

УМЕТНОСТ
И НАУКА
У ПРИМЕНИ:
ИСКУСТВО
И ВИЗИЈА
ART AND
SCIENCE
APPLIED:
EXPERIENCE
AND VISION

ТЕМАТСКИ
ЗБОРНИК
THEMATIC
PROCEEDINGS



ФАКУЛТЕТ ПРИМЕЊЕНИХ
УМЕТНОСТИ У БЕОГРАДУ
FACULTY OF APPLIED
ARTS IN BELGRADE

УМЕТНОСТ
И НАУКА
У ПРИМЕНИ:
ИСКУСТВО
И ВИЗИЈА
ART AND
SCIENCE
APPLIED:
EXPERIENCE
AND VISION

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК
THEMATIC PROCEEDINGS

ИЗБОР РАДОВА СА ДРУГЕ
МЕЂУНАРОДНЕ КОНФЕРЕНЦИЈЕ
ФАКУЛТЕТА ПРИМЕЊЕНИХ
УМЕТНОСТИ У БЕОГРАДУ
SMARTART 2021
SELECTION OF PAPERS
FROM THE SECOND
INTERNATIONAL CONFERENCE
OF THE FACULTY OF APPLIED
ARTS IN BELGRADE
SMARTART 2021

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ, БЕОГРАД, 23–25. 09. 2021.
SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS, BELGRADE, 23–25 SEPTEMBER 2021

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК
УМЕТНОСТ И НАУКА У ПРИМЕНИ: ИСКУСТВО И ВИЗИЈА

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2>
<https://smartart-conference.rs>

Издавач

Универзитет уметности у Београду
Факултет примењених уметности
Краља Петра 4, 11000 Београд, Србија

За издавача

Горан Чапак, декан Факултета примењених уметности Универзитета уметности у Београду

Уредници

др Весна Круљац, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др Бојан Јокић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)

Редакцијски одбор

др Јелена Богдановић, Универзитет Вандербилт, Факултет либералних наука и уметности, Нешвил (САД)
др Алберт Вилтше, Технички универзитет у Грацу, Архитектонски факултет, Грац (Аустрија)
др Александар Вулетић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др Милена Георгиева, Бугарска академија наука, Институт за студије уметности, Софија (Бугарска)
др Данијела Димковић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
мр Мина Јовић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др Александра Јовићевић, Ла Сајенца Универзитета у Риму, Факултет за књижевност и филозофију, Рим (Италија)
др Армен Казарјан, Државни институт за теорију и историју архитектуре и урбанизам, Државни институт за студије уметности, Руска академија за архитектуру и грађевинарство, Руска академија уметности, Москва (Русија); Јерменска академија наука, Јереван (Јерменија)
др Рудолф Клајн, Универзитет Обуда, Факултет за архитектуру и грађевинарство Миклош Ибл – Институт за архитектуру, Будимпешта (Мађарска)
др Слободан Мишић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др ум. Ана Продановић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др Милан Просен, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)
др Петер Пург, Универзитет у Новој Горици, Факултет за уметност, Нова Горица (Словенија)
др Милена Ставрић, Технички универзитет у Грацу, Архитектонски факултет, Грац (Аустрија)
мр Оливера Стојадиновић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности (Србија)

Реализацију Тематског зборника „Уметност и наука у примени: искуство и визија” финансијски је подржало Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије

Београд, 2022.

ISBN 978-86-80245-44-7

THEMATIC PROCEEDINGS
ART AND SCIENCE APPLIED: EXPERIENCE AND VISION

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2>
<https://smartart-conference.rs>

Publisher

University of Arts in Belgrade
Faculty of Applied Arts
Kralja Petra 4, 11000 Belgrade, Serbia

For the Publisher

Goran Čpajak, *Dean of the Faculty of Applied Arts, University of Arts in Belgrade*

Editors

Dr. Vesna Kruljac, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Bojan Jokić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*

Editorial Board

Dr. Jelena Bogdanovic, *Vanderbilt University, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Nashville (USA)*
Dr. Danijela Dimković, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Milena Georgieva, *Bulgarian Academy of Sciences, Institute of Art Studies, Sofia (Bulgaria)*
MA Mina Jović, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Aleksandra Jovičević, *La Sapienza University of Rome, Faculty of Literature and Philosophy, Rome (Italy)*
Dr. Armen Kazaryan, *State Institute for Theory and History of Architecture and Urbanism, State Institute for Art Studies, Russian Academy of Architecture and Civil Engineering, Russian Academy of Arts, Moscow (Russia); Armenian Academy of Sciences, Yerevan (Armenia)*
Dr. Rudolf Klein, *Óbuda University, Miklós Ybl Faculty of Architecture and Civil Engineering, Institute of Architecture, Budapest (Hungary)*
Dr. Slobodan Mišić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
DA Ana Prodanović, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Milan Prosen, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Peter Purg, *University of Nova Gorica, Academy of Arts, Nova Gorica (Slovenia)*
Dr. Milena Stavrić, *Technical University of Graz, Faculty of Architecture, Graz (Austria)*
Mag. Olivera Stojadinović, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Aleksandar Vuletić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts (Serbia)*
Dr. Albert Wiltsche, *Technical University of Graz, Faculty of Architecture, Graz (Austria)*

The realization of the Thematic Proceedings “Art and Science Applied: Experience and Vision” was financially supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia

Belgrade, 2022.

ISBN 978-86-80245-44-7

9	РЕЧ УРЕДНИКА
13	EDITORS' FOREWORD
17	I ИСТОРИЈА И ТЕОРИЈА ПРИМЕЊЕНЕ УМЕТНОСТИ
17	I HISTORY AND THEORY OF APPLIED ARTS
18	ARCHITECTURAL MODERNISM: A PRECURSOR OF CULTURAL GLOBALISATION? Rudolf KLEIN АРХИТЕКТОНСКИ МОДЕРНИЗАМ: ПРЕТХОДНИК КУЛТУРНЕ ГЛОБАЛИЗАЦИЈЕ? Рудолф КЛАЈН
39	LATE BYZANTINE ARCHITECTURAL CERAMICS OF EPIRUS AND MACEDONIA Svetlana V. MALTSEVA, Maria L. ZAVORINA КАСНОВИЗАНТИЈСКА АРХИТЕКТОНСКА КЕРАМИКА У ЕПИРУ И МАКЕДОНИЈИ Светлана В. МАЛЦЕВА, Марија Л. ЗАВОРИНА
60	DECORATIONS OF PRINTED BOOKS OF BALKAN JEWS (16 th –18 th c.) Sasha S. LOZANOVA, Stela B. TASHEVA ДЕКОРАЦИЈЕ ШТАМПАНИХ КЊИГА БАЛКАНСКИХ ЈЕВРЕЈА (XVI–XVIII век) Саша С. ЛОЗАНОВА, Стела Б. ТАШЕВА
71	CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE DECORATION OF THE TILED STOVES IN SERBIA – TILED STOVES IN THE BISHOP'S CABINET IN THE BISHOP'S PALACE IN VRŠAC Anđela Đ. GAVRILOVIĆ ПРИЛОГ ПРОУЧАВАЊУ ДЕКОРАЦИЈЕ КАЉЕВИХ ПЕЋИ У СРБИЈИ – КАЉЕВЕ ПЕЋИ У САЛОНУ ВЛАДИКЕ У ВЛАДИЧАНСКОМ ДВОРУ У ВРШЦУ Анђела Ђ. ГАВРИЛОВИЋ
88	ВИТРАЖИ ЦРКВЕ УЗНЕСЕЊА БЛАЖЕНЕ ДЈЕВИЦЕ МАРИЈЕ У МОДОШУ Вања В. СТОЈКОВИЋ STAINED GLASS OF THE CHURCH OF THE ASSUMPTION OF THE BLESSED VIRGIN MARY IN MODOŠ Vanja V. STOJKOVIĆ
106	РЕПРЕЗЕНТАЦИЈА ВЛАСТИ И МОЋИ – СВАДБЕНЕ ШКРИЊЕ CASSONI ИЗ КРАЉЕВСКЕ УМЕТНИЧКЕ ЗБИРКЕ НА ДЕДИЊУ Тијана С. БОРИЋ THE REPRESENTATION OF POWER AND PRESTIGE – MARRIAGE CHESTS – CASSONI FROM THE ROYAL ART COLLECTION IN DEDINJE, BELGRADE Tijana S. BORIC
126	ПРОПОРЦИЈСКИ ПРИНЦИПИ АРХИТЕКАТА ЛЕ КОРБИЗЈЕА И МИЛАНА ЗЛОКОВИЋА: СИСТЕМ МЕРА И ПРОПОРЦИЈА КАО КОНТЕКСТУАЛНИ ОДГОВОР НА ЗАХТЕВЕ ВРЕМЕНА Бојана Д. СИЋОВИЋ PROPORTION PRINCIPLES OF ARCHITECTS LE CORBUSIER AND MILAN ZLOKOVIĆ: SYSTEM OF MEASUREMENTS AND PROPORTIONS AS A CONTEXTUAL RESPONSE TO DEMANDS OF TIME Bojana D. SICIĆ

- 147 **II ЗАШТИТА КУЛТУРНОГ НАСЛЕЂА**
II PROTECTION OF CULTURAL HERITAGE
- 148 OVERVIEW OF GILDING PRACTICE OF WALL PAINTINGS
IN THE LATE BYZANTINE PERIOD OF SERBIA
Milica D. MARIĆ STOJANOVIĆ
ПРЕГЛЕД ТЕХНИКА ПОЗЛАТЕ КАСНОВИЗАНТИЈСКИХ ЗИДНИХ СЛИКА ИЗ СРБИЈЕ
Милица Д. МАРИЋ СТОЈАНОВИЋ
- 168 ИДЕНТИФИКАЦИЈА ЦРВЕНОГ АЗО ПИГМЕНТА (ЛИТОЛ ЦРВЕНЕ) –
КЉУЧ ЗА ОДГОВОРЕ НА СВА КОНЗЕРВАТОРСКО-РЕСТАУРАТОРСКА ПИТАЊА
КОЈА ЈЕ ОТВОРИЛА ИНФОРМЕЛ СЛИКА ЛАЗАРА ВОЗАРЕВИЋА „БЕЗ НАЗИВА“
Вања С. ЈОВАНОВИЋ, Александар С. КРЕМЕНИЋ, Филип КОЛОМБАН, Џон Милан ВАН
ДЕР БЕРГ, Снежана Б. ВУЧЕТИЋ, Вељко М. ЏИКИЋ
IDENTIFICATION OF THE RED AZO PIGMENT (LITHOL RED) –
A KEY FOR ALL ANSWERS TO CONSERVATION AND RESTORATION QUESTIONS
ARISEN FROM THE INFORMEL PAINTING OF LAZAR VOZAREVIĆ “UNTITLED”
Vanja S. JOVANOVIĆ, Aleksandar S. KREMENOVIC, Philippe COLOMBAN, John Milan VAN DER
BERGH, Snezana B. VUCETIC, Veljko M. DŽIKIC
- 187 MICROSCOPIC EVALUATION OF THE SECURITY PRINTING TECHNIQUES APPLIED ON
HISTORICAL BANKNOTES – Case study: Serbian dinar banknotes from 1905 to 1996
Gordana M. JAUKOVIĆ, Predrag M. ŽIVKOVIĆ
МИКРОСКОПСКО ИСПИТИВАЊЕ СИГУРНОСНЕ ТЕХНИКЕ ШТАМПАЊА
НА ИСТОРИЈСКИМ НОВЧАНИЦАМА – Студија случаја: Новчанице српског динара
издате у периоду од 1905. до 1996.
Гордана М. ЈАУКОВИЋ, Предраг М. ЖИВКОВИЋ
- 212 FRAMES: FROM DECORATION TO RESTORATION AND BACK
Maja V. SUČEVIĆ MIKLIN
ОКВИРИ: ОД УКРАСА ДО РЕСТАУРАЦИЈЕ И НАЗАД
Маја В. СУЧЕВИЋ МИКЛИН
- 231 DIGITAL MEMORYSCAPE: ХОЛОКАУСТ И БЕОГРАДСКИ CITYSCAPE
Невена М. ДАКОВИЋ, Александра В. МИЛОВАНОВИЋ
DIGITAL MEMORYSCAPE: HOLOCAUST IN BELGRADE CITYSCAPE
Nevena M. DAKOVIĆ, Aleksandra V. MILOVANOVIĆ
- 240 **III ПРИМЕЊЕНА УМЕТНОСТ И ДИГИТАЛНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ**
III APPLIED ART AND DIGITAL TECHNOLOGIES
- 241 A LIVING PIECE OF ARCHITECTURE – A PROTOTYPICAL MODEL
OF A SENSITIVE AND KINETIC ARCHITECTURE
Julian JAUK
ЖИВИ АРХИТЕКТОНСКИ ОБЈЕКАТ – ПРОТОТИПСКИ МОДЕЛ
ОСЕТЉИВОГ КИНЕТИЧКОГ АРХИТЕКТОНСКОГ ОБЈЕКТА
Јулиан ЈАУК
- 259 CYBER SANDBOX – AN EXPERIMENT ON COLLABORATIVE SKETCHING
IN SHARED VIRTUAL SPACE
Valerie L. M. MESSINI, Damjan MINOVSKI
ВИРТУЕЛНИ БАЗЕН СА ПЕСКОМ – ЕКСПЕРИМЕНТ КОЛАБОРАТИВНОГ СКИЦАЊА
У ЗАЈЕДНИЧКОМ ВИРТУЕЛНОМ ПРОСТОРУ
Валери Л. М. МЕСИНИ, Дамјан МИНОВСКИ
- 277 ARCHITECTONIC DESIGN FOR TECHNOLOGICAL DEVICES
Dominik LENGUEL, Catherine TOULOUSE
АРХИТЕКТОНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ УРЕЂАЈА
Доминик ЛЕНГЕЛ, Катрин ТУЛУЗ
- 295 SIGNS OF A CRISIS: SEEKING NEW FORMULAS FOR UNDERSTANDING AND PRESERVING
ATHENS CITYSCAPE'S IMAGERY OF CRISIS
Panagiotis A. FERENTINOS
ЗНАЦИ КРИЗЕ: ТРАГАЊЕ ЗА НОВИМ ФОРМУЛАМА ЗА РАЗУМЕВАЊЕ И ОЧУВАЊЕ
ИМАГИНАРИЈУМА КРИЗЕ АТИНСКИХ ГРАДСКИХ ПЕЈЗАЖА
Панајотис А. ФЕРЕНТИНОС

- 318 **IV ПРИМЕЊЕНА ГЕОМЕТРИЈА У УМЕТНОСТИ**
IV APPLIED GEOMETRY IN ARTS
- 319 **SOFT TONES – BETWEEN THREE LANGUAGES NEW SPACE IS DISCOVERED**
Jamilla BALINT, Eva FÜRSTNER, Milena STAVRIĆ
ТИХИ ТОНОВИ – ДЕФИНИСАЊЕ НОВОГ ПРОСТОРА СИНЕРГИЈОМ
ТРИ РАЗЛИЧИТА ПРИСТУПА
Џамила БАЛИНТ, Ева ФИРСТНЕР, Милена СТАВРИЋ
- 337 **ОПТИЧКО-ФИЗИОЛОШКА ПЕРСПЕКТИВА ПЈЕРА ДЕЛА ФРАНЧЕСКЕ**
Ивана Ј. МАРЦИКИЋ, Маријана В. ПАУНОВИЋ
OPTICAL-PHYSIOLOGICAL PERSPECTIVE OF PIERO DELLA FRANCESCA
Ivana J. MARCIKIĆ, Marijana V. PAUNOVIĆ
- 353 **PENTAGON-BASED RADIAL TILING WITH TRIANGLES AND RECTANGLES
AND ITS SPATIAL INTERPRETATION**
Marija Đ. OBRADOVIĆ, Slobodan Ž. MIŠIĆ
РАДИЈАЛНО ПОПЛОЧАВАЊЕ ТРОУГЛОВИМА И ПРАВОУГАОНИЦИМА
ЗАСНОВАНО НА ПЕНТАГОНУ И ЊЕГОВА ПРОСТОРНА ТУМАЧЕЊА
Марија Ђ. ОБРАДОВИЋ, Слободан Ж. МИШИЋ
- 372 **THE TWO GEOMETRIC CONCEPTS APPLIED ON THE ARCHITECTURAL DESIGN
OF MEDIEVAL CHURCHES IN THE BALKANS**
Magdalena S. DRAGOVIĆ, Aleksandar A. ČUČAKOVIĆ, Demetrius S. SAVVIDES,
Jelena V. BOGDANOVIĆ
ДВА ГЕОМЕТРИЈСКА КОНЦЕПТА ПРИМЕЊЕНА НА ПРОЈЕКТЕ
СРЕДЊОВЕКОВНИХ ЦРКАВА НА БАЛКАНУ
Магдалена С. ДРАГОВИЋ, Александар А. ЧУЧАКОВИЋ, Деметриус С. САВИДЕС,
Јелена В. БОГДАНОВИЋ
- 393 **V НОВИ МАТЕРИЈАЛИ И ТЕХНОЛОГИЈЕ У ПРИМЕЊЕНОЈ УМЕТНОСТИ И ДИЗАЈНУ**
V NEW MATERIALS AND TECHNOLOGIES IN APPLIED ARTS AND DESIGN
- 394 **ALGINATE IN ARCHITECTURE**
An Experimental Approach to the New Sustainable Building Material
Ivan MARJANOVIĆ, Elizabeta ŠAMEC, Hana VAŠATKO, Milena STAVRIĆ
АЛГИНАТ У АРХИТЕКТУРИ
Експериментални приступ добијања новог одрживог грађевинског материјала
Иван МАРЈАНОВИЋ, Елизабета ШАМЕЦ, Хана ВАШАТКО, Милена СТАВРИЋ
- 407 **DISCRETE CONTINUITIES: GENERATIVE DESIGN EXPLORATIONS
OF SPATIAL STRUCTURES IN ARCHITECTURE**
Jelena Ž. MILOŠEVIĆ, Aleksandra S. NENADOVIĆ, Maša S. ŽUJOVIĆ, Milijana D. ŽIVKOVIĆ, Isidora
A. ZIMOVIĆ, Marko M. GAVRILOVIĆ
ДИСКРЕТНИ КОНТИНУИТЕТИ: ГЕНЕРАТИВНА ИСТРАЖИВАЊА КРОЗ ПРОЈЕКАТ
ПРОСТОРНИХ СТРУКТУРА У АРХИТЕКТУРИ
Јелена Ж. МИЛОШЕВИЋ, Александра С. НЕНАДОВИЋ, Маша С. ЖУЈОВИЋ, Милијана Д.
ЖИВКОВИЋ, Исидора А. ЗИМОВИЋ, Марко М. ГАВРИЛОВИЋ
- 425 **VI ПРОСТОРНИ И ОБЛИКОВНИ АСПЕКТИ ДИЗАЈНА**
VI SPATIAL CONFIGURATION AND CONTEXTUAL ASPECTS IN DESIGN
- 426 **СТРАТЕГИЈЕ РАСЛОЈАВАЊА ПЕРЦЕПЦИЈЕ У КОНТЕКСТУ СЦЕНСКОГ ДИЗАЈНА**
Милица Д. СТОЈШИЋ
STRATEGIES OF PERCEPTUAL STRATIFICATION IN THE CONTEXT OF SCENE DESIGN
Milica D. STOJŠIĆ
- 450 **INTERIOR IN CONTEXT: PRINCIPLES OF INTERIOR AND EXTERIOR INTEGRATION**
Sanja R. SIMONOVIĆ ALFIREVIĆ, Đorđe I. ALFIREVIĆ
ЕНТЕРИЈЕР У КОНТЕКСТУ: ПРИНЦИПИ ИНТЕГРАЦИЈЕ ЕНТЕРИЈЕРА И ЕКСТЕРИЈЕРА
Сања Р. СИМОНОВИЋ АЛФИРЕВИЋ, Ђорђе И. АЛФИРЕВИЋ

- 463 **VII ТЕРМИНОЛОШКИ ИЗАЗОВИ У ПРИМЕЊЕНОЈ УМЕТНОСТИ**
VII TERMINOLOGICAL CHALLENGES IN APPLIED ARTS
- 464 ПРИМЕЊЕНА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН:
ГЕНЕЗА ЈЕДНЕ ТЕРМИНОЛОШКЕ ПОДЕЛЕ И ПИТАЊЕ ЊЕНЕ ОПРАВДАНОСТИ
Оливера Р. СТОЈАДИНОВИЋ, Оливера Ћ. БАТАЈИЋ СРЕТЕНОВИЋ
APPLIED ART AND DESIGN: GENESIS OF A TERMINOLOGICAL SEPARATION
AND THE QUESTION OF ITS CONSISTENCY
Olivera R. STOJADINOVIĆ, Olivera Đ. BATAJIĆ SRETENOVIĆ
- 488 ТЕРМИНОЛОШКИ ИЗАЗОВИ У ОБЛАСТИ АРХИТЕКТОНСКИХ ТЕХНОЛОГИЈА
Мирјана М. ДАНИЧИЋ, Милан А. РАДОЈЕВИЋ
TERMINOLOGY CHALLENGES IN THE SUBJECT-FIELD OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGIES
Mirjana M. DANIČIĆ, Milan A. RADOJEVIĆ
- 506 NOMEN EST OMEN – ЛИНГВОКУЛТУРОЛОШКИ АСПЕКТИ
ПРЕВОЂЕЊА НАЗИВА УМЕТНИЧКИХ ДЕЛА ВИЗУЕЛНИХ УМЕТНОСТИ
Јелена Љ. ВУЈИЋ
NOMEN EST OMEN – LINGUOCULTURAL ASPECTS OF TRANSLATIONS
OF THE VISUAL ARTWORK TITLES
Jelena Lj. VUJIĆ
- 523 АНГЛИЦИЗМИ У ПЕРИОДИЦИ О ДИЗАЈНУ ЕНТЕРИЈЕРА: ПОТРЕБА И/ ИЛИ НАВИКА?
Сандра М. ЈОСИПОВИЋ
ANGLICISMS IN THE INTERIOR DESIGN PERIODICALS: A NEED AND/ OR A HABIT?
Sandra M. JOSIPOVIĆ
- 545 CONSERVATION TERMS FOR WALL PAINTINGS AND ARCHITECTURAL SURFACES:
DO WE HAVE A WORD IN THIS RACE?
Aleksandar Đ. VULETIĆ, Aleksandra P. ORAŠANIN
ТЕРМИНИ ИЗ ОБЛАСТИ КОНЗЕРВАЦИЈЕ ЗИДНИХ СЛИКА И АРХИТЕКТОНСКИХ ПОВРШИНА:
ДА ЛИ И МИ РЕЧ ЗА ТРКУ ИМАМО?
Александар Ћ. ВУЛЕТИЋ, Александра П. ОРАШАНИН
- 565 **VIII ЕДУКАТИВНИ АСПЕКТИ ПРИМЕЊЕНИХ УМЕТНОСТИ**
VIII EDUCATIONAL ASPECTS OF APPLIED ARTS
- 566 БОТАНИЧКА УМЕТНОСТ – СЛИКАРСТВО У СЛУЖБИ НАУКЕ
Јована М. НИКОЛИЋ
BOTANICAL ART – PAINTING IN THE SERVICE OF SCIENCE
Jovana M. NIKOLIĆ
- 589 PARTICIPATORY METHODS IN URBAN DESIGN
Biljana V. Branković
ПАРТИЦИПАТИВНИ МЕТОДИ У УРБАНОМ ДИЗАЈНУ
Биљана В. Бранковић
- 613 FIRST YEAR FELLOWS – METHOD AND INQUIRY IN TEACHING
CREATIVE ENTREPRENEURSHIP IN ART SCHOOL, AT THE FIRST YEAR LEVEL
Zvezdana STOJMIROVIC, Tiffany HOLMES
БРУЦОШИ – ПРЕДУЗЕТНИЦИ – МЕТОД И ОГЛЕД У ПРЕДАВАЊУ СТВАРАЛАЧКОГ
ПРЕДУЗЕТНИШТВА НА ПРВОЈ ГОДИНИ УМЕТНИЧКИХ СТУДИЈА
Звездана СТОЈМИРОВИЋ, Тифани ХОЛМС

Тематски зборник **Уметности и наука у примени: искуство и визија** посвећен је феномену примењене уметности, чија се комплексна и вишезначна проблематика сагледава и тумачи из аспекта различитих научних дисциплина и непосредне уметничке праксе. Циљ ове публикације усмерен је на интердисциплинарно представљање резултата рецентних истраживања и подухвата у домену историзације, (ре)интерпретације и баштињења остварења примењене уметности у прошлости, као и на дизајнирање будућег развоја ове области уметничког стварања сходно њеним креативним потенцијалима и везама са техничко-технолошким иновацијама у дигиталној ери.

Данас, потпуно афирмисане и јасно позициониране на институционалној мапи значења, примењене уметности своју егзистенцију потврђују и кроз суштинску повезаност са науком и новим технологијама као *conditio sine qua non*. Продубљивању дијалога и интерконекцији научне и уметничке сфере релевантан допринос даје и ова публикација. Она представља избор од 32 рада научног (30) и стручног (2) карактера, од укупно 64 рада и преко 100 саопштења са Друге међународне научно-стручне конференције СмартАрт одржане 23–25. септембра 2021. у Београду, у организацији Факултета примењених уметности. Уз научне, стручне и критичке расправе о до сада недовољно расветљеним питањима, у њој су заступљени проблемски осврти и прилози афирмисаних научних истраживача, стручњака и уметника, као и младих аутора, из земље (22) и иностранства (10). Њихови радови публиковани су на српском (12) и енглеском језику (20), а систематизовани у осам проблемских области.

Аспект историје и теорије примењене уметности отвара уводна расправа Рудолфа Клајна (Мађарска) посвећена идејним и формалним аспектима интеркултуралне размене између Запада и остатка света у модерној архитектури 20. века. Специфичности архитектонске керамопластике позновизантијских цркава на територији Епира и Македоније у фокусу су интерпретације Светлане Малцеве и Марије Заворине (Русија). Графички дизајн и ликовна решења јеврејских књига штампаних на подручју Балкана у периоду 16–18. века предмет су експликације у раду Саше Лозанове и Стеле Ташеве (Бугарска). Следе иновативни прилози проучавању декоративних мотива на каљевим пећима у Владичанском двору у Вршцу Анђеле Гавриловић, витража цркве Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу Вање Стојковић и свадбених шкриња (*cassoni*) из Краљевске уметничке колекције на Дедињу Тијане Борић. Компаративном анализом пропорцијских принципа Милана Злоковића и Ле Корбизјеа, Бојана Сићовић указује на проблемски сродне, али концептуално различите приступе у модернистичкој архитектури 20. века.

Комплексност питања заштите културног наслеђа показују резултати рецентних научних и стручних истраживања. Физичко-хемијска испитивања Милице Марић Стојановић драгоцен су прилог интердисциплинарном проучавању техника позлате у српском средњовековном живопису. Резултати примене фотограметријске методе у рестаурацији слике *Без назива* (1961) Лазара Возаревића представљени су у студији експертског тима међународног састава: Вања Јовановић, Александар Кременовић, Филип Коломбан (Француска), Џон Милан ван дер Берг (Велика Британија), Снежана Вучетић и Вељко Џикић. Предности коришћења оптичких метода за утврђивање сигурносних ознака штампаних новчаница начелно и банкнота српског динара у 20. веку посебно, потврђују резултати истраживања Гордане Јауковић и Предрага Живковића. Маја Сучевић Миклин (Хрватска) скреће пажњу на проблем рама, оквира слике као дела примењене уметности, његове конзервације-рестаурације и поновне употребе. Невена Даковић и Александра Миловановић указују на потенцијале дигиталних и мобилних апликација у очувању, медијацији и дисеминацији културног наслеђа кроз пример *Iwalk-Belgrade* апликације којом су обухваћена места сећања на Холокауст.

Експериментална примена дигиталних технологија у домену архитектуре предмет је истраживања Јулијана Јаука (Аустрија), који испитује могућности промене морфологије објекта у складу са променама у окружењу и тренутним емоцијама корисника. Валери Месини и Дамјан Миновски (Аустрија) представљају резултате експеримента реализованог током 2019. године на Институту за експерименталну архитектуру Универзитета у Инсбруку, који је указао на предности колаборативног приступа у решавању задатака у виртуелном простору. Доминик Ленгел и Катрин Тулуз (Немачка) образлажу концепт актуелног истраживачког пројекта, у којем су индустријски и графички дизајн интегрисани са технолошким изумима и примењени у артикулацији новог, интерактивног архитектонског простора. Панајотис Ферентинос (Велика Британија) разматра употребу и допринос нових технологија у документовању и презервацији знакова економске кризе у урбаном пејзажу грчке престонице, отварајући питање семантике дигиталних слика и снимака, као и њиховог значаја за проучавање имагинаријума савременог урбаног пејзажа начелно.

Примена геометрије као креативног принципа у фокусу је разматрања Џамиле Балинт, Еве Фирстнер и Милене Ставрић (Аустрија), које представљају решења настала у оквиру интердисциплинарног пројекта заснованог на синтези архитектуре, уметности и акустике, а указују на бенефите ове колаборативне праксе у погледу обликовања човековог свакодневног (отвореног и затвореног) окружења. Оптичко-физиолошка перспектива у сликарским остварењима Пјера дела Франческе предмет је анализе Иване Марцикић и Маријане Пауновић. У студији Марије Обрадовић и Слободана Мишића разматра се принцип радијалног, на форми пентагона конципираног, а на употреби троугаоних и правоугаоних форми заснованог, система попловавања и његова просторна интерпретација. Тежиште анализе Магдалене Драговић, Александра Чучаковића, Деметриуса Савидеса и Јелене Богдановић (САД) усмерено је на два геометријска концепта, Штамбуков канон и октогонални модел, који су примењени у архитектонским плановима средњовековних цркава на Балкану.

Имплементација нових материјала и технологија у домену примењених уметности доноси два вредна научна прилога. Експериментални приступ у истраживању нових, одрживих грађевинских материјала и примена алгината у

архитектури предмет је разматрања Ивана Марјановића (Аустрија), Елизабете Шамец (Хрватска), Хане Вашатко и Милене Ставрић (Аустрија). Истраживања Јелене Милошевић и групе домаћих аутора у домену генеративног рачунског дизајна дискретних склопова доносе нова сазнања везана за креирање адаптивних просторних конфигурација у архитектури.

Просторни и обликовни аспекти дизајна представљају тежиште анализе два рада. Милица Стојшић разматра феномен раслојавања перцепције, чија је логика фундаментално просторно-временска и аналогна сценском дизајну. Полазећи од модерних концепата организације простора и дизајна ентеријера, Сања Симоновић Алфиревић и Ђорђе Алфиревић указују на креативне принципе интеграције ентеријера и екстеријера.

Оправданост термилошке поделе појмова „примењена уметност” и „дизајн”, уз референтна указивања на генезу њиховог значења у пољу примењене уметности, предмет је расправе Оливере Стојадиновић и Оливере Батајић Сретеновић. Лингвистичка разматрања Мирјане Даничић и Милана Радојевића везана су за појмовни инструментаријум у области архитектонских технологија, а резултирају предлогом стандардизације термина у српском језику. Рад Јелене Вујић темељи се на лингвокултуролошкој анализи превода на енглески језик назива дела српске визуелне уметности, а у фокус поставља потенцијалне стратегије превођења које би допринеле адекватној рецепцији и перцепцији националног културног наслеђа у међународном контексту. Сандра Јосиповић расправља о оправданости употребе англицизама у српској периодици проблемски везаној за дизајн ентеријера. Прилог Александра Вулетића и Александре Орашанин указује на неопходност стандардизације термина везаних за конзервацију зидног сликарства и архитектонских површина у српском језику, односно њиховог усаглашавања са међународно усвојеном терминологијом, а кроз сарадњу домаћих лингвиста и представника конзерваторске струке.

Рад Јоване Николић фокусиран је на феномен ботаничке уметности, њену еволуцију и значај за едукацију у домену ботанике и других сродних научних дисциплина од 18. века до данас, уз посебан осврт на улогу женског стваралаштва, те представља драгоцен допринос истраживањима и интерпретацији овог жанра у домаћој уметничкој историографији. У прилогу Биљане Бранковић „партиципаторски методи” у урбаном дизајну сагледавају се из аспекта теорије и праксе, а уједно се указује на предности и недостатке учешћа корисника у обликовању јавних урбаних простора. Најзад, Звездана Стојмировић и Тифани Холмс (САД) преносе искуства пилот-програма „Бруцоши-предузетници” реализованог током школске 2020/21. године на Maryland Institute College of Art у Балтимору, са циљем да укажу на важност и сврсисходност стицања знања и вештина у домену стваралачког предузетништва на уметничким факултетима у 21. веку.

Имајући у виду ширину и поливалентност приступа, нових сазнања, искустава и предлога за будућност изложених у публикованим радовима, уверени смо да је тематски зборник **Умешности и наука у примени: искуство и визија** понудио релевантне одговоре на многа питања проистекла из интерференција примењених уметности и науке у времену садашњем и допринео бољем разумевању релација између ове две сфере. Због тога захваљујемо ауторима на садржајним и инструктивним прилозима, као и свим сарадницима у реализацији ове публикације. Посебно захваљујемо еминентним колегама из земље и иностранства које су се одазвале нашем позиву да својим професионалним

ауторитетом, као чланови Уређивачког и Рецензентског одбора, допринесу кредибилности и квалитету радова.

Велику захвалност дугујемо Управи Факултета примењених уметности Универзитета уметности у Београду и Српској академији наука и уметности без чије подршке овај зборник не би био реализован, као и Министарству просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије на суфинансирању Конференције СмартАрт 2021.

Др Весна Круљац
Др Бојан Јокић
У Београду, априла 2022.

EDITORS' FOREWORD

Thematic proceedings **Art and Science Applied: Experience and Vision** is dedicated to the phenomenon of applied art, whose complex and multifaceted issues have been considered and interpreted from the aspects of various scientific disciplines and direct artistic practices. The objective of this publication is aimed at interdisciplinary presentation of the results of recent research and endeavors in the field of historicization, (re)interpretation and inheritance of applied art in the past, as well as designing the future development of this field of artistic creation according to its creative potentials and connections with technical-technological innovations in the digital age.

Today, fully affirmed and clearly positioned on the institutional map of meaning, applied arts confirm their existence through essential connection with science and new technologies as a *conditio sine qua non*. This publication makes a relevant contribution to the deepening of the dialogue and interconnection of the scientific and artistic spheres. It represents a selection of 32 (30 scientific and 2 professional) papers, out of a total of 64 papers and over 100 contributions from the Second International Scientific-Professional Conference SmartArt, organized by the Faculty of Applied Arts in Belgrade, from September 23 to September 25, 2021. In addition to the scientific, professional and critical discussions on hitherto insufficiently elucidated issues, it includes reviews and contributions of well-known scientific researchers, experts and artists, as well as young authors from the country (22) and abroad (10). Their papers have been published in Serbian (12) and English (20), and systematized in eight thematic fields.

The introductory paper within The history and theory of applied arts thematic field is the one of Rudolf Klein (Hungary). It examines the ideological and formal aspects of intercultural exchange between the West and the rest of the world in the modern architecture of the 20th century. The specifics of the architectural ceramoplastic of the Late Byzantine churches on the territory of Epirus and Macedonia are in the focus of research of Svetlana Maltseva and Maria Zavorina (Russia). Graphic design and artistic approach to Jewish books printed in the Balkans in the period from the 16th to the 18th century are the subject of analysis in the paper written by Sasha Lozanova and Stella Tasheva (Bulgaria). Next, in this thematic field there are contributions to the study of: decorative motifs on tiled stoves in the Bishop's cabinet in Vršac by Andjela Gavrilović, stained glass windows of the Church of Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš by Vanja Stojković, and marriage chests (*cassoni*) from the Royal Art Collection in Dedinje by Tijana Borić. By using comparative analysis of the proportional principles of Milan Zloković and Le Corbusier, Bojana Sićović points out problematically related but conceptually different approaches in modernist architecture of the 20th century.

Outcomes of recent scientific and professional research point to the complexity of the issue of protection of cultural heritage. Physico-chemical research presented in the work of Milica Marić Stojanović is a valuable contribution to the interdisciplinary study of the techniques of the gilding practice recorded on the fresco fragments in medieval Serbia. The results of the application of the photogrammetric method in the restoration of Lazar Vozarević's painting *Untitled* (1961) are presented in the study by an international team of experts: Vanja Jovanović, Aleksandar Kremenović, Philippe Colomban (France), John Milan van der Bergh (Great Britain), Snežana Vučetić and Veljko Džikić. The advantages of using optical methods to determine the security features of printed banknotes in general, as well as Serbian dinar banknotes in the 20th century in particular, are confirmed by the results of research by Gordana Jauković and Predrag Živković. Maja Sučević Miklin (Croatia) draws attention to the problem of the frame of the painting as a work of applied art, as well as its conservation-restoration and reuse. Nevena Daković and Aleksandra Milovanović point out the potentials of digital and mobile applications in the preservation, mediation and dissemination of cultural heritage through the example of the Iwalk-Belgrade application, which includes places of remembrance of the Holocaust.

The experimental application of digital technologies in the field of architecture is the subject of research by Julian Jauk (Austria), who examines the possibilities of changing the morphology of objects in accordance with changes in the environment and current emotions of users. Valerie Messini and Damjan Minovski (Austria) have presented the results of an experiment conducted in 2019 at the Institute of Experimental Architecture of the University of Innsbruck, which indicated the advantages of a collaborative approach in solving problems in cyberspace. Dominik Lengyel and Catherine Toulouse (Germany) have explained in their paper the concept of a current research project, in which industrial and graphic design are integrated with technological inventions and applied in the articulation of a new, interactive architectural space. Panagiotis Ferentinos (Great Britain) considers the use and contribution of new technologies in documenting and preserving signs of economic crisis in the urban landscape of the Greek capital, raising the question of the semantics of digital pictures and images, as well as their importance for studying of the imaginarium of the contemporary urban landscape in general.

The application of geometry as a creative principle is in the focus of the paper written by Jamilla Balint, Eva Fürstner and Milena Stavrić (Austria), who have presented solutions created within an interdisciplinary project based on the synthesis of architecture, art and acoustics, pointing to the benefits of the collaborative practice in shaping one's everyday (outdoor and indoor) environment. The optical-physiological perspective in the paintings of Piero della Francesca is the subject of analysis conducted by Ivana Marcikić and Marijana Paunović. The paper by Marija Obradović and Slobodan Mišić considers a type of radial pentagon-based tiling with triangles and rectangles, including its spatial interpretation. Magdalena Dragović, Aleksandar Čučaković, Demetrius Savvides and Jelena Bogdanović (USA) have focused on the two geometric concepts in their analysis – the Štambuk's canon and the Octagonal model – which were applied in the architectural plans of medieval churches in the Balkans.

The implementation of new materials and technologies in the field of applied arts is represented in the Proceedings with two valuable scientific papers. The experimental approach in the research of new, sustainable building materials and applica-

tion of alginates in architecture is the subject of the paper written by Ivan Marjanović (Austria), Elizabeta Šamec (Croatia), Hana Vašatko and Milena Stavrić (Austria). The research conducted by Jelena Milošević and a group of domestic authors in the field of generative computational design of discrete assemblies brings new knowledge related to the creation of adaptable spatial structures in architecture.

Spatial configuration and contextual aspects in design are the focus of the analyses of two papers. Milica Stojšić discusses the phenomenon of stratification of perception, whose logic is fundamentally spatial-temporal and analogous to stage design. Starting from modern concepts of space organization and interior design, Sanja Simonović Alfirević and Đordje Alfirević point out the creative principles of interior and exterior integration.

The justification of the terminological division of the terms “applied art” and “design”, with reference to the genesis of their meaning in the field of applied art, is the subject of the paper contributed by Olivera Stojadinović and Olivera Batajić Sretenović. Mirjana Daničić and Milan Radojević have shed additional light on professional terminology in the subject-field of architectural technologies in Serbian in the context of terminology planning, underlining considerable significance of the terminology standardization. Jelena Vujić’s paper is based on the linguocultural analysis of the translations into English of the titles of selected Serbian visual artworks, and focuses on potential translation strategies that would contribute to adequate reception and perception of national cultural heritage in the international context. Sandra Josipović discusses the justification for the use of anglicisms in Serbian periodicals related to interior design. Aleksandar Vuletić and Aleksandra Orašanin point to the need to standardize terms related to the conservation of wall paintings and architectural surfaces in the Serbian language, i.e. their harmonization with internationally accepted terminology, through the cooperation of linguists and representatives of the conservation profession.

The paper written by Jovana Nikolić is focused on the phenomenon of botanical art, its evolution and importance for education in the field of botany and other related scientific disciplines from the 18th century to the present day, with special emphasis on the role of women’s creativity – representing, therefore, a valuable contribution to the research and interpretation of this genre in domestic art historiography. In Biljana Branković’s paper, “participatory methods” in urban design are viewed from the aspect of theory and practice, and at the same time the advantages and disadvantages of user participation in designing public urban spaces are underlined. Conclusively, Zvezdana Stojmirović and Tiffany Holmes (USA) share the experiences of the pilot program called “The First Year Fellows in Creative Entrepreneurship” realized during the school year 2020/21 at the Maryland Institute College of Art in Baltimore, with the aim of highlighting the importance and purposefulness of acquiring knowledge and skills in the field of creative entrepreneurship at 21st-century art colleges.

Having in mind the breadth and polyvalence of approaches, new knowledge, experiences and proposals for the future, which have been presented in this collection of papers, we are convinced that the Thematic proceedings **Art and Science Applied: Experience and Vision** has offered relevant answers to many questions arising from entwining of applied arts and science in the present time, and has contributed to a better understanding of the relationship between these two spheres. Therefore, we thank the authors of the papers for their informative and instructive contributions, as well as all the collaborators who have helped in the process of the

realization of this publication. We especially thank our eminent colleagues from the country and abroad who accepted our invitation to contribute to the credibility and quality of the Proceedings with their professional authority as members of the Editorial Board and the Board of Reviewers.

We are also grateful to the Management of the Faculty of Applied Arts of the University of Arts in Belgrade and the Serbian Academy of Sciences and Arts, without whose support the Thematic proceedings **Art and Science Applied: Experience and Vision** would not have been realized, as well as the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia for the cofinancing of the SmartArt 2021 Conference.

Dr. Vesna Kruljac
Dr. Bojan Jokić
Belgrade, April 2022

**I ИСТОРИЈА
И ТЕОРИЈА
ПРИМЕЊЕНИХ
УМЕТНОСТИ**

I HISTORY
AND THEORY
OF APPLIED
ARTS

ARCHITECTURAL MODERNISM: A PRECURSOR OF CULTURAL GLOBALISATION?

Rudolf KLEIN

*Óbuda University, Miklós Ybl Faculty of Architecture
and Civil Engineering, Institute of Architecture, Budapest, Hungary*

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch1>

Abstract: This paper argues that the roots of present-day economic and cultural globalisation could be recognised in 20th century modern architecture, which incorporated thoughts and forms from the Buddhist civilisation, Muslim-Arab World, Jewish/Judaic thought and experience, Black African and Pre-Columbian American cultures, and implemented them along its own Greco-Christian traditions.¹

It also argues that, while modernism presented itself as the epitome of western rationalism of the Enlightenment tradition, it actually also relied on other civilisations, including their metaphysics, and thus cannot be fully considered rational.

This critique argues that two most striking innovations of architectural modernism, the introduction of the flat and undecorated façade surfaces, i.e. the avoidance of the traditional façade-discourse (decoration), and the promotion of architectural space vis-à-vis building material, are related mainly to non-Western religions and to modern physics.

The author is aware of the dangers that such a comprehensive subject elaborated in a relatively short paper poses, but he is willing to take the risks in order to get insight into the intercultural exchange between the West and the rest of the world in 20th century architecture.

Keywords: Globalisation, Modernism, Buddhist Thought and Architecture, Islamic Thought and Art, Judaism and Einstein, Black African Art, Cubism, Pre-Columbian American Art

INTRODUCTION

Some hundred years ago, when 20th century modernism came into being, the cultural and economic supremacy of the West was still unchallenged, but its art

¹ For the 19th century influence, see: Klein, *Oriental-Style Synagogues in Austria-Hungary: Philosophy and Historical Significance*, In: *Ars Judaica*, Volume 2, 2006, 117–134.

and architecture started to foreshadow the foray of ideas and forms of non-Western cultures. Although World War I has realigned Europe – exemplified in the fall of the four dominant empires of the continent, the Austro-Hungarian, the German, the Russian and the Ottoman –, its relationship to other civilisations remained largely the same, as the British Empire and the French Republic persisted in dominating the world, at least culturally, until de-colonisation in the 1950s.

Some thinkers argued that the aforementioned changes in European arts were harbingers of the Fall of the West, as Oswald Spengler formulated in his *Das Untergang des Abendlandes*² or *the demise of the Greco-Christian civilisation*. I consider these views narrow, because the model of cultural circles (*Kulturkreis*) and their cycles, as espoused both by Oswald Spengler and much more prominent Arnold Toynbee, have their serious shortcomings.³

I argue that the aforementioned European spiritual *tabula rasa* created by World War I accelerated the spread of non-Western arts and thought into the mainstream that started in the 19th century, contributing to modernism. Still, modernists often emphasised only Western roots. Sigfried Giedion defined modern architecture as a synthesis of the bodily character of Greek and spatial character of Gothic architecture.⁴ Many others emphasised new materials and structures – rationalism, as decisive factors creating modernism. Both views are only partially true.

I also argue that some modernists just paid lip service to the aforementioned goals, as modernism, besides answering the call of function and technology (introduction of cast iron, steel and reinforced concrete structures, shell and mixed structures up to the use of synthetic materials), actually incorporated western⁵ and non-western historic elements and traditions: the heritage of Islamic, Buddhist and Judaist cultures. (There were other non-Western influences, as the one of Mazdazdan of the early Bauhaus via Johannes Itten, or some facets of Anthroposophy of Rudolf Steiner, as well as numerous others, not dealt with in this paper).⁶ All this heralded artistic globalisation, much before actual economic globalisation appeared.

In concrete visual terms, the 20th century modern architecture has evolved along two ideological/strategic principles: (1) Avoiding figural discourse, i.e. communication with conventional anthropomorphic or zoomorphic as well as floral symbols, that is, eliminating *symbolic writing* on the façade surface, fighting the idea of *meaning* beyond architecture's own realm. (2) Promoting space as the main constituent and the ultimate reality of architecture. Both propositions have deep roots

2 In English: *The Decline of the West*, actually *The Downfall of the Occident*, published in German, in 1918 (Vol. I); 1922 (Vol. II).

3 For instance, the 'Jewish culture' – whatever it means – defied Toynbee's circles, as it represents a continuity of several millennia and, thus, surpasses his cyclical models' life-span. Therefore, he declared Jews as a 'fossil civilisation', a bold statement that later he had to revoke. See: Abba Eban and Natan Aridan, The Toynbee Heresy, In: *Israel Studies*, Vol. 11, No. 1 (Spring, 2006), pp. 91–107.

4 Giedion, *Space, Time and Architecture. The Growth of a New Tradition*. (The Charles Eliot Norton Lectures for 1938–1939), published by Harvard University Press, Cambridge, MA, 1942.

5 Modernist architects, like Le Corbusier, often revived Renaissance elements in the plan of his villas. See: Colin Rowe, The Mathematics of the Ideal Villa: Palladio and Le Corbusier compared, In: *The Architectural Review*, 31 March 1947, pp. 101–104.

6 It has been often argued that modernist thinking did incorporate Christian influences as well, particularly Protestant ones in emphasising the ethical-functional facet of modernism and its purism. See: Brent C. Brolin, *The Failure of Modern Architecture*, Van Nostrand Reinhold Co; 1976.

in non-Western religions, mystical teachings and their modern re-readings in 20th century philosophy or science.

HISTORIC PERSPECTIVE

Due to its innate dynamics and the influence of non-Western religions/cultures, 19th century Western art gradually abandoned the naturalist paradigm, which contradicted the image-ban of Islam, the image-reluctance of Judaism and open-endedness of Buddhism. Similarly, to the arts, Western architecture was based hitherto on Greco-Christian tradition, tectonic narrative, structural ornament and in effect on Aristotle's aesthetics.⁷ Until modernism, architectural theories were reflective, like Vitruvius', Alberti's and partially Semper's *Bekleidungstheorie* as well.⁸ However, as modernism refused tradition, at least declaratively, prospective theories and ideologies took the lead in architectural theory and practice.

I argue, that this is the moment, when the influence of non-Western cultural traditions rose significantly. Non-Christian religious traditions impacted Western architecture either indirectly, through the mediation of non-Western art and architecture – Islamic, Buddhist, etc. – or directly, by incorporating religious or mystical elements into Western architecture theory and practice. This impact occurred as evolution during the 19th century, and as revolution in the 20th century. In both cases there were two pivotal innovations prompted by non-Western influence: the acceptance of the *void* (emptiness) and the *refusal of narrative content* on the wall surface. The acceptance of the void was fostered by Sufism and Jewish mysticism – God as space or all-encompassing entity – as well as on the idea of the *holy vacancy* in Buddhism as the ultimate reality. The acceptance of non-discursive surface, the refusal of the anthropomorphic representation of architecture, the face-façade metaphor (as well as head-capital, backbone-chimney, eyes-windows, mouth-door) relate to the image ban in Islam, rooted in Judaism.⁹

THE INFLUENCE OF ISLAMIC THOUGHT AND ARCHITECTURE ON WESTERN MODERNISM

Islamic architecture started to influence European buildings at least in the late Romanesque and Gothic period, when parallel to crusades striped façades appeared on the cathedral in Speyer¹⁰ and later pointed arches on Venetian architecture.¹¹ In the 19th century it served as a basis for Gottfried Semper's *Bekleidungstheorie*

7 In his *Metaphysics*, Aristotle wrote that “the primary features of beauty are *taxis*, *synmetria* and *horismmenon*, and that they can be expressed mathematically”. *Taxis* meant order, which implied hierarchy as well. The *synmetria* often meant axial symmetry. The word itself derived from *syn*, meaning common, and *metreo*, meaning measurement; *sinmetria* means a systematic division of a piece of art into equal measures or quantities. The third element, *Horismmenon*, meaning limit, was an element which mostly determined architectural space, and was conceivable only as limited.

8 Semper was the first to usher non-Western ideas in his *Bekleidungstheorie*, which can be related to the Islamic tradition. See footnotes 18 and 19.

9 Judaism was due to the Second Commandment rather reluctant to tackle the issue of visibility, being less strict than Islam, but also less willing to confront the problem of representation or non-representation.

10 The original Westwork did not survive in its entirety, but Heinrich Hübsch's neo-Romanesque renovation, 1854–1858, should have been based on the original version, including the polychrome stonework in sandstone yellow and rust.

11 Howard, Venice and Islam in the Middle Ages: Some Observations on the Question of Architectural Influence, In: *Architectural History*, Vol. 34 (1991), pp. 59–74.

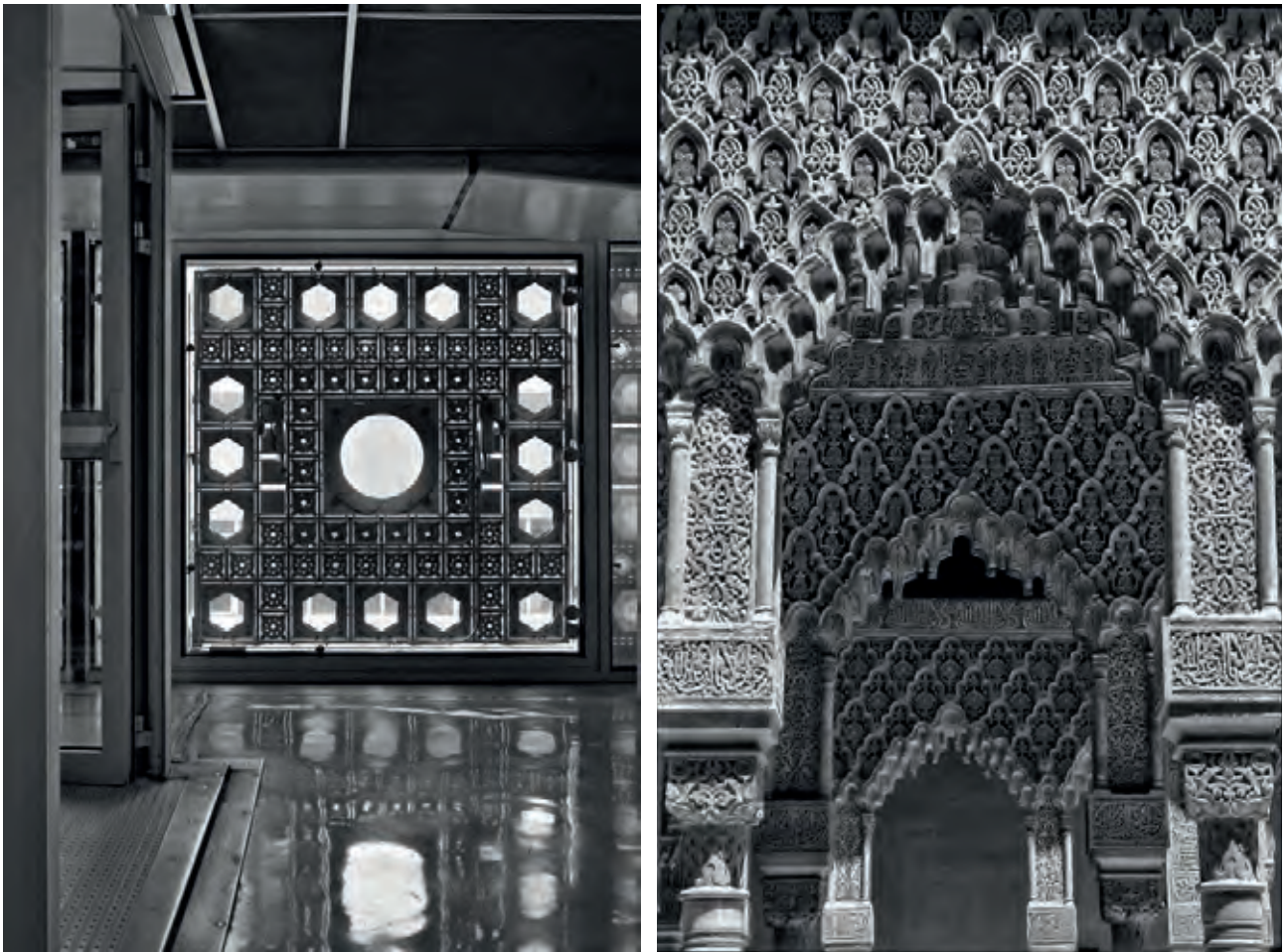


Fig. 5+6

(Theory of Cladding) and for the so-called Moorish Style, as well as for orientalism in general,¹² sequelised in 20th century as skin architecture of Jacques Herzog and Pierre de Meuron, Jean Nouvell, etc.

Islam as a religion and visual culture developed effective strategies to overcome the discursive character of the buildings' façades either by introducing an independent layer of geometric surface decoration over structural reality (load bearing walls, pillars), or by turning walls into a geometric 'lace'. These geometrical elements in Islamic architecture foster meditation on the greatness of the Lord, actually eliminating corporeality and the fear from idolism that it may induce, while Judaism left visuality largely out of the system. The non-discursive surface or surface with open-ended meaning is also a strategy of Zen Buddhist art and architecture. Numerous Zen interiors and gardens account for the strategy of meditation, closing the visual channels in order to enable to "see" via alternative channels. Judaism and Jewish mysticism, on the other hand, have been effective in establishing space-centeredness and the involvement of time into modern architecture.

19th century Western acceptance of Islamic architectural tradition was prompted by the need to decorate cast iron, the new structural material. It was Sir Christopher Paxton who commissioned Robert Owen Jones to decorate his Chrystal Palace (1851), in order to make its sheer structure aesthetically acceptable for the period public. Jones, the author of the influential book *The Grammar of Ornament* (1856),

¹² Klein, op. cit. pp. 117–134.

utilized Islamic visual heritage for the needs of period modern architecture. Sufism's insistence on the void, actually space, combined with Western rationality (the industrial production of cast iron) represented a 'marriage of convenience', becoming a milestone of modern architecture and one of the first major steps in cultural globalisation.¹³ Soon after "oriental style", which was actually a free mix of mainly Islamic decoration, often joined by Byzantine ones, started its triumphal march in Western cities carried by the architecture of synagogues, buildings of entertainment, zoos, all of which used modern metal bearing structure.¹⁴ (Figure 5+6)

Islam, and Orientalism as its Western projection, provided the emancipated Jews with a viable option for achieving a special kind of 'idol-free' or 'idol-proof' expression for their synagogues, for the first time. Islamic architecture, as an expression of a monotheistic faith other than Christianity and Judaism, offered a strategy for de-materialisation¹⁵ and de-signification¹⁶. It did not strive always for actual de-materialisation by reducing material, but more often settled for the mere impression of it, by covering up the structure with a textile-like layer of decoration. This procedure of virtual dematerialisation aims at concealing structural material, the tectonic reality of architecture.¹⁷ Islamic architecture may have been the inspiration to Gottfried Semper's¹⁸ *Bekleidungstheorie* – one of the basics of nineteenth century architectural

13 There have been earlier 'cultural borrowings,' like Johann Fischer von Erlach's use of the minaret in his Karlskirche in Vienna (1717–37), or the Royal Pavilion in Brighton of John Nash (1787–1823).

14 Some Orthodox churches built in Catholic environment also used some oriental elements in the Habsburg Empire, as for instance the Holy Trinity Greek Orthodox Church (*Griechenkirche zur Heiligen Dreifaltigkeit*), by architect Theofil Hansen in 1858.

15 I use the term de-materialisation to denote the gradual process of the reduction of building material in the evolution of historic styles. This process can be extrapolated to the history of architecture as a whole, Western and Far Eastern alike. Not only did the quantity of material diminish from the Egyptian pyramids to Ludwig Mies van der Rohe's Friedrichstraße Skyscraper project in Berlin in the 1920s, but also did its prominence and expressive power. I argue that this is not only the outcome of technical progress, but also the spiritual, the shift from the touchable sacred entity to the abstract, along the evolution of civilisations. This could be related to the evolution of religious thought from animism and polytheism to monotheism and atheism (in its Western or Zen Buddhist version, for instance).

16 Parallel to the process of dematerialisation, de-signification runs, in which architecture gradually loses its power to represent external and internal contents, which produces more simulacra with references further removed, until the extreme concept of non-referentiality. The joint effect of dematerialisation and de-signification can be described as de-idolisation of architecture, a process, which distances architecture from the idol, or the material manifestation of the sacred. De-idolisation or the idol-free expression (actually non-expression) has implications for sacred architecture.

17 Period critics stressed 'restless spirit' of oriental style as opposed to Western solid tectonic and the concept of *eidōs* behind it. See: Rosenthal, "In welchem Style sollen wir bauen?" In: *Zeitschrift für praktische Baukunst*, (4/1844): 23–27. The author of the paper adds that this style misses any Christian element and architectural character, being merely decoration and play.

18 Gottfried Semper (1803, Hamburg – 1879, Rome), the most prominent German architect of mid-19th century, created the Dresden synagogue (1838–40), a turning point in this genre. He wrote the most profound theoretical treatise of the century titled *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten* (1860–63; "Style in the Technical and Tectonic Arts") advocating for a rational interpretation of techniques as a source of style, and recommended the use of colour in decorative arts and architecture, which with his *Bekleidungstheorie* (theory of cladding), served as the theoretical justification of the Oriental style.

theory, although usually colours in Greek architecture are mentioned¹⁹ as his main inspiration.²⁰ It is hard to believe, however, that Greek architecture with the painted structural ornament could have led to the idea of independent dressing over the structure and the idea of architecture as textile – *Wand* and *Gewand* in German.

In Islamic architecture, the surface turns out to be the primary bearer of contents and not the bodily constituent of architecture, its tectonics and 'structural discourse'. The surface, often abstracted from the building's bearing structure, becomes a 'book', onto which outside (non-architectural, often textual) contents are applied: the brick or stone structure is clad with shiny ceramics carrying repetitive ornament or calligraphy. With that architecture automatically de-signifies itself: the surface detached from architecture's internal contents (structure, static, etc.), becomes a textual attachment, conveying sacred script or neutral geometrical decoration. The body of the building ceases to emanate the "*visible presence of the divine in a work of man*" as Hegel and Winkelman defined the arts and, therefore, from an Islamic and Judaic point of view, it avoids falling into idolism.

Regarding the significance of space versus corporeality, Seyyed Hossein Nasr writes:

"...the positive significance of the void in the Islamic religious consciousness, was thus able to create a space in which the very absence of corporeality led to inwardness and contemplation... ...The void then plays a positive role in both Islamic art and architecture by making matter transparent and revealing its impermanent nature... ...Because in Islam the Divinity was never identified with any descent or concrete manifestation or incarnated in a specific form, it has remained always in the Islamic consciousness as absolute and infinite... ... It appears from the point of view of men living in the domain of corporeality as a reality so transcendent and beyond the material that its presence can be felt in the corporeal world only with the help of the void. The use of the void in Islamic art thus became, along with the use of geometric and other forms of abstract symbolism, the only way to indicate through the means of art and architecture the *Unity* which is at once everywhere and beyond all things..."²¹

The architectural outcome of Islam coincides with the Hebrew Bible's preference for text, vis-à-vis image, although architecture related to Jews and Judaism did not follow the Islamic technique until mid-19th century.

Regarding meanings in art and architecture, Oleg Grabar emphasizes in Islamic culture the "rejection of mimetic representation in anything official or formal", which elevates writing into the main vehicle for signs of belief, power, legitimacy, and any one of the functions for which images were used elsewhere"²². As a matter of fact, writing and geometrical ornament, actually another type of writing according to

19 In 1834 Semper published his book *Vorläufigen Bemerkungen über bemalte Architektur und Plastik bei den Alten* in which he analysed the question of polychromy in antiquity with some references to medieval and Renaissance architecture. Following many other scholars, Hanno-Walter Kruft concludes that polychromy has led Semper to the idea of the 'theory of cladding'. ("Die Polychromie wird für ihn zum Ausgangspunkt seiner später entwickelten Bekleidungstheorie.") See: Kruft, *Geschichte der Architekturtheorie*, (München, 1985) 356.

20 The proof for this is the interior of his synagogue in Dresden, where oriental style was used in the interior only. Later, mainly after the revolutions in 1848, codification in architecture loosened and opened the way to new languages in Central Europe. The first large scale 'oriental style' synagogues started to appear in the 1850s.

21 See: Nasr, *Islamic Art and Spirituality*, 190.

22 Grabar: *The Mediation of Ornament*, Princeton University Press, 1992, 63.

Grabar, conquered the surface of buildings. He explains that “geometry is a perfect intermediary, for it attracts not to itself but to other places or to other functions than itself,”²³ thus, not directly to ‘idolized’ contents. However, this type of geometry is far from the Greek idea of “*geo-metry*,” measuring the Earth, to establish an underlying meta-system. Grabar continues:

“In all cases, the geometry is a passage, at best a magnet, to something else that it does not identify with, but which the culture deems desirable... . On the other hand, some geometric designs are an end in themselves, which, endowed or not with identifiable connotative meanings, become their own objects of contemplation. At times, as in the Alhambra, they even acquire signs, poems in this case, indicative of their specificity. At this relatively rare level, the intermediate geometry becomes the object of emotional or psychic involvement. Within this scheme, geometry is not different from writing. It, too, is a system of arbitrary rules manipulated for culturally significant purpose other than itself and ending up, because of this manipulation, by occasionally producing works of art.”²⁴

Later this ‘book’ on the surface will be abolished, aided also by Buddhism and Judaism, creating undecorated, white modernist walls.

BUDDHIST INFLUENCE ON WESTERN MODERNISM

Buddhism’s main contribution to modern architecture, similarly to Islam, manifests itself in the positive view on the void, as *absolute nothingness*, the *sunyata* from the Mahayama Buddhism. Such a view easily translates to architectural space, and to a space which is not the absence of material – interval between columns and walls, but as a positive entity, a content and a starting point of thinking and architectural design.

For the Bible and Western metaphysics, nothingness is the beginning. In the Bible, the creation begins with overcoming (*Überwindung*) nothingness; the critical point is when God’s idea starts to materialize. The resonance of two words, which are basically of similar literary meaning, the *vacuum* and the *nirvana* (extinguish), illustrates the different attitude of the West and East towards nothingness. The void (vacuum) in the Greco-Christian world has a negative connotation, echoed in the Latin formulation *horror vacui* or its Greek counterpart *cenophobia* (fear of the empty), both applied primarily to the filling of the entire surface of a space or an artwork with detail. The reason for the void to create horror is that emptiness (the *nihilum*) negates the *raison d’être* of Western civilisation, the ideal of *homo faber*, the active creator man. On the other hand, Buddhism sees purification, enlightenment and redemption in nothingness.

As mentioned earlier, Buddhism did not deliver the theoretical ground for modernism only in terms of space, but also in avoiding surface discourse, the decorated façade too, as Buddhism touches upon the idea of non-cognitive knowledge and communication, i.e., meditation and the meditative experience vis-à-vis Western cognitive – verbal/textual and visual experience. (Figure 1+2)

Zazen, the subjectless and objectless meditation of Zen, means that one unites with the world around oneself. As a person becomes one with the world around him, there is no need for any cognitive discourse or logical construct in order to experience the world. Thus, the *pure experience* is the refusal of cognitive knowledge, or

23 Grabar, *The Mediation of Ornament*, 151.

24 Grabar, *The Mediation of Ornament*, 152.



Fig. 1+2

knowledge gathered by conventional Western differentiation between subject and object, using cognitive apparatus, which reads the surface in architecture. The role of architecture is just the opposite: it is not going to convey meanings, but helps in closing the eyes in order to enable to see. In other words, architecture becomes a trigger for meditation.

While in Muslim architecture the void simply exists (I mean statically as Seyyed Hossein Nasr had defined), in Buddhist architecture it is paired with the idea of *indeterminism*, i.e. *passing time*, from which Japanese *movement space* emerges, which will be in close relationship with the *space-time* concept in Jewish Mysticism updated by Einstein's and Minkowski's space-time and 4D space, all resulting in modern architectural space.

The other most important contribution of the Buddhist teachings to Western modernism is indeterminism. Jewish-Christian concepts of time (and historic dimension) are determined – mankind is waiting for the Messiah to come. It is not known when, but there is the idea of the *end of times* at a certain point, which easily translates into architecture as a point, a spot, a centre, towards which *via sacra* of any church heads, marked by the altar (in traditional synagogues this axiality is much less expressed, but still often existent).²⁵ The Buddhist time is not heading to any end, any firm point, it just *flows endlessly*. (Figure 3+4)

However, Buddhism impacted modern architecture mainly indirectly through Buddhist architecture, since Buddhism works primarily not on a cognitive but in intuitive way, so it is more easily conveyed to the West through pieces of art than philosophically. In this context the most prominent influence came via Japanese arts and architecture as exemplified in the work of Frank Lloyd Wright, Adolf Loos, de Stijl, and later Ludwig Mies van der Rohe, Alvar Aalto, Carlo Scarpa, etc. They took over Japanese spatial principles and some ideas of detailing.

JUDAIC/JEWISH INFLUENCE ON MODERN ARCHITECTURE

As shown in this paper, Buddhism contributed to the space-centred concept of modern architecture. Still, as Buddhism did not furnish precise theories of architecture readable to the Westerners, its influence on Western theories remained limited to the visual: Buddhism via its edifices inspired practical architectural design in the West, leaving to Judaism to operationalize the primacy of space over material and the removal of decoration from the buildings' surface. It was Einstein's physics, rooted in Judaic thought²⁶, that helped Adolf Loos to formulate his concept of *Raumplan* (space-plan, space-design) and facilitated Siegfried Gidion's conceptualization of *Raumzeit* (space-time). Moreover, Judaic image-ban encouraged the avoidance of ornament in modernism and prompted the introduction of purist white, unadorned façades as expressed in Adolf Loos's essay *Ornament and Crime*.²⁷

²⁵ It does not imply temporality directly, but rather the direction of the Holy City. See: Keßler. *Ritus und Raum der Synagoge – Liturgische und religionsgesetzliche Voraussetzungen für den Synagogenbau in Mitteleuropa*, Michael Imhof Verlag, 2007, and Klein, *Synagogues in Hungary 1782–1918 – Genealogy, Typology and Architectural Significance*, Budapest, Terc Publishers, 2017.

²⁶ Albert Einstein originated from a German Jewish family and he was familiar with Judaic thought and interpreted it similarly to Baruch Spinoza. Einstein was sympathetic towards Buddhism, but his insistence on God is explicitly Jewish. See: Rudolf Klein: Judaism, Einstein and Modern Architecture, In: *Prostor*, 2[44] 20[2012] 220–235.

²⁷ Loos, a gentile surrounded by Jewish intellectuals, explicitly mentions the 'white walls of Zion' to justify the avoidance of ornament, related to the Jewish iconophobia.



Fig. 3+4

Albert Einstein published “On the Electrodynamics of Moving Bodies” in 1905, connecting *time*, *distance*, *mass* and *energy* – notions that inspired the most important catchwords of modern architecture. Einstein’s preoccupation with *space-time* relationship reflects some ideas of the Medieval Jewish thinker Maimonides. Einstein’s former teacher and friend, Hermann Minkowski²⁸ realized by 1907 that the special theory of relativity could be best understood in a *four-dimensional space*, since known as “Minkowski spacetime”, in which *time* and *space* are not separated entities, but intermingled in a *four-dimensional space-time*. By his scientific intuition, he created a hypothesis of the space and time unity, to determine a geometric structure of that space-time unity. Minkowski stated that in the four-dimensional world one point has four coordinates: three of them are space coordinates, which define the event location, and the fourth coordinate defines the time of that event. This four-dimensional space is called an *event space* or *Minkowski space*.

This is a fundamental change in conceiving space. By linking space to time instead of place (space around something or between) – *topos* has been successfully eliminated from cosmology and architecture. Similarly, *limitation* has also lost its significance – no wall limits space anymore; space becomes limitless, infinite, or to use a traditional Hebrew notion *Eyn Sof* (no end, i.e. endlessness), one of the most important attributes of God as conceived in Judaism. Hence, the most basic ideological elements of modernism, placelessness and unlimited/endless space, are closely related to the Jewish heritage.

Einstein formulated the quantum in 1909, an understanding of *waves* and *particles* together, touching upon the Jewish tradition. Einstein’s suggestion that light possesses a dual nature, i.e. the unification, in one entity of two opposite concepts of a particle of matter and of a wavy motion, resembles teachings of Jewish mysticism. Kabbalah uses light as a metaphor for the power of G–d. It speaks in terms of the *Or Eyn Sof* – the Infinite Light.²⁹ One of the principles of faith is that G–d is omnipotent and may carry opposites. Light that possesses a dual nature and can carry an opposite makes it the perfect metaphor for Divine energy. In this third stage of the development of the light theory it becomes apparent that this unification of the two concepts underlines the unity of G–d within creation.³⁰ This new idea became the basis of the new fundamental theory of quantum mechanics from which architectural ideologies profited greatly in the early modern period.

In 1915, with his theory of general relativity, Einstein transformed space into time, or the ‘spatialized’ time and spoke of a ‘space-time continuum.’ Relativists no longer referred to a ‘universal time’ and an ‘absolute space.’ The properties of *space-time* depend on the *speed* at which a moving object travels, and at speeds approaching the speed of light, space-time ‘contracts’ around the moving object. Yet the time of relativity, like that of classical physics, remains reversible.

Einstein’s ideas could not remain in the domain of physics in an age when architectural theory yearned for ideatic input. Adolf Loos was the first who translated the

²⁸ Minkowski (1864–1909), mathematician, was born into a Lithuanian Jewish family, but he was secular.

²⁹ Einstein’s quantum theory for which he obtained the Nobel Prize is often related to Jewish mysticism. Kabbalah sees the universe as little bits of dark matter which are surrounded and held together by a light called in Hebrew *Eyn Sof*; quantum theory sees universe as little particles with positive and negative and neutral charge which are surrounded by and held together by 4 forces: gravity, electromagnetism, strong, and weak.

³⁰ See for Judaic roots of Einstein: Gimbel. *Einstein’s Jewish Science: Physics at the Intersection of Politics and Religion*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2012.

idea of *space-centred view* into architecture with his notion of *Raumplan*, as early as 1912, which would be the tenor of modernism after World War I. The concept of *Raumplan* means that the architect is primarily concerned with creating space – not façades, columns, arches, decorations, etc., and leading/moving people through this space. Space is not just an interval, as between two Greek columns, but becomes a positive ‘tangible entity’, which is then wrapped up by material. Interestingly, furnishing the interior space in Loos’s villas is centrifugal, activities shift into the perimeter of this space, living the centre empty, or ‘spatial’ and emphasizing the *emptiness* as the most important feature, similarly to the emptiness in Japanese architecture. Movements in this space are not axial any more, as before, but rather informal, labyrinthine. Sometimes interior space spills over from the perimeter of the building, bulges out from the façade, as in Villa Moller, letting space to come to the fore, as an independent entity, which may be followed by bearing structure or may not.³¹

In architectural, structural terms *Raumplan* meant that the regular rhythm of walls and ceilings is abandoned, space tailored freely, according to the function, or the concept of the architect – walls, usually undecorated and white, serve only as limiting elements of space. It is not only the width and the depth of space that varied in the plan, but the height too. In terms of significance, the bearing structure and the decoration were relegated behind space, which became the most important element. Moreover, the *Raumplan* was Loos’s effort to rethink the traditional 2D plan-based configuration of space within a predetermined volume and to extend it to a free 3D disposition. Loos tried to design each room individually, with the height most appropriate for it. The result was a 3D spatial plan that consisted of small, volumetric rooms connected by short staircases and corridors, a sort of spatial labyrinth that could be comprehended only in time – there was no other way to understand space than to move through it, i.e. to involve time into the architectural experience. This is a great historical innovation of modern architecture. It is true that historical architectural spaces also involved time, like Gothic churches, which required walking through the nave and transept in order to reach the apex of spatial experience. However, even without this going along, one would get a good guess about a church just looking from a vantage point into the nave and isles. However, in order to experience Loos’s spaces one must pass through all corridors/staircases and stationary spaces – architecture becomes a spatial experience, a concept that would be taken by Le Corbusier’s villas in the 1920s and 1930s, albeit without the variable height of the interior.

While Loos’s space-time was still ‘slow’ – he did not play with the idea of approaching the speeds that would change the constants of space-time – the Jewish-born modernist, Erich Mendelsohn went further and increasingly spoke about speed, the 4th dimension of his space. The idea of speed was somehow around in the period of World War I; futurism and expressionism used that notion quite frequently. However, Mendelsohn, having personal contacts with Einstein, went much further. The equation of matter and energy ($E = mc^2$) had captured his imagination and since then he would explain his concepts by the latent energy of

³¹ Of course, space has always played an important role in architecture, particularly in such spiritual periods as the Gothic or the Baroque. Even then, space was an integral part of planning in which structural elements were drawn and designed carefully. Space was treated as something in-between and not as an independent entity.

the masses and volumes.³² He was also fond of speed, as mentioned, and used to express it in connection with his project Mosse-Haus in Berlin and the Einstein Tower in Potsdam.³³ The latter became a paradigmatic building that linked state of the art physics to modern architecture.

Following Mendelssohn, it was Sigfried Giedion³⁴, the Czech-Jewish-born Swiss art historian, the most important theoretician of early modern architecture, who summarized many theoretical achievements of the period in order to create an ideological base for architectural practice. He emphasized the significance of space-time for modern architecture, which largely followed Einstein's and Minkowski's ideas and he also found the fourth dimension of Cubist painting in architecture while explaining the corner of the Bauhaus workshop wing by Walter Gropius.³⁵

In his book *Space, Time, Architecture* under the subtitle *The Termination of the Perspective*, Giedion celebrates the departure from the traditional 3D representation in painting since Renaissance, the philosophy of *centre* of the viewer and the vanishing points. His de-centring of the universe is related to the Einsteinian view. Giedion maintains that the essence of space is not in the *optical infinity* of the Gardens of Versailles, but in the infinite possibilities of its *internal relationships* – an almost structuralist idea, rooted in the Jewish and Eastern (Buddhist) thinking. He upholds that in order to understand space, one must move through it.

Sigfried Giedion echoes Judaic thought and Einstein's theories when he stresses that space in modern architecture becomes comprehensible only vis-à-vis a *moving vantage point* and not as an absolutely static unity of Newton's Baroque system. The prominent Swiss art historian finds the roots of modern art and architecture in the idea of simultaneity based on Einstein's *Electrodynamics of Moving Bodies* (1905) and the quoted work of Minkowski on space-time, actually the ideas of Maimonides and the Kabbalah. Giedion's standpoints dominated a good part of the theory of architecture until the onset of Deconstruction.³⁶

However, it should be noted that modernism was not the only "stylistic" option in the interwar period Europe and even less so in the Americas. Modernism was the Avant-garde in art and architecture, the most famous, but just the tip of the iceberg. In many countries it was accepted, but paralleled with some other direc-

32 Mendelssohn's wife's friend, Erwin Finlay-Freundlich was one of the first to learn about and support Einstein's endeavours. He planned to measure the bending of light during a solar eclipse and published the first book on relativity in 1916.

33 Theoreticians considered in the 1920s and 1930s Mendelssohn's early opus to be expressionistic, which may be true, but the ideological impact was undeniable and absolutely necessary for the further course of architectural modernism.

34 Sigfried Giedion (Prague, 14 April 1888 – 10 April 1968 in Zürich) (sometimes misspelled Siegfried Giedion) was a pupil of Heinrich Wölfflin, but soon adopted modern thinking in cosmology, physics of Einstein. As the first secretary-general of the *Congrès International d'Architecture Moderne*, he was extremely influential in the evolution and spread of modernism.

35 Although influential, this connection between the Bauhaus' corner and cubist paintings of Braque and Picasso is a bit problematic, and it reflects Giedion's view of architecture from an art historian's perspective.

36 Deconstruction will not be discussed in this paper as its elaboration would need a disproportionately large space in the course of civilisational interactions in architecture, which is the main line of this paper. For a detailed analysis, see: Kunszt and Klein. *Peter Eisenman – From Deconstruction to Folding, A dekonstruktivizmustól a foldingig*, Budapest, Akadémiai Kiadó, 1999.

tions – conservative neo-eclecticism/historicism, deco style and national idioms.³⁷ In some countries, the officialdom showed explicit hostility towards modernism, particularly in post-Weimar, National Socialist Germany and the Soviet Union.³⁸ The bureaucracy of these countries implicitly refused modern art and modern architecture on diverse grounds. The ‘Dictatorship of the Proletariat’ (1922–88) embraced the aesthetics of Social Realism, a blunt anti-modern movement in art and architecture, labelling the Avant Garde as bourgeois and formalistic. The Third Reich (1933–45) branded modernism as non-German, leftist, Jewish and degenerate. German National Socialists directly accused the Jews of undermining Western culture with modern art. It was the great German truth-seeker, Martin Heidegger, who gave coherent philosophical base to these ideas. Heidegger accused the “Jews of the World” (*Weltjudentum*) of “uprooting everything that exists from being as a ‘world-historical’ task”, in original: *Entwurzelung alles Seienden aus dem Sein als ‘weltgeschichtliche’ Aufgabe*.³⁹ Heidegger reiterated the idea of rootedness (*Verwurzeltheit*) lifelong, both the physical-geographical and spiritual. For Heidegger, Modernism was solely a “Jewish business,” because he disregarded Islamic and Buddhist influences elaborated in this paper. Thus, even after the denazification of Germany, he did not change his standpoints regarding rootedness, as can be read from his influential lecture/essay titled *Bauen, Wohnen, Denken* of 1951.⁴⁰ However, while often quoted by some Post-World-War II architectural theoreticians, like for instance Christian Norberg Schulz, Heidegger’s ideas never got substantiated properly in practical architectural design of late modernism.

THE INFLUENCE OF BLACK AFRICAN CULTURE ON WESTERN MODERNISM

While the influence of Islam and Buddhism was two-channelled – visual and theoretical at the same time, based on rich intellectual traditions and works of fine arts and architecture, the impact of Judaism was almost entirely theoretical.⁴¹ In the case of Black Africa and Pre-Columbian America the inspiration was mainly visual.⁴² Black African art and architecture became relevant for modernism from about 1906 to 1909, and again in the 1950s and 1960s. In the first period it communicated via painting, the second was a more complex matter that besides visuality included some ideas and practices of primeval societies (the noble savages, or *le bon sauvage* in French) interpreted by the structuralist thought of Claude Lévi-Strauss.⁴³

37 National idioms were the most widespread in Hungary and Romania. In Serbia there was a wave of Neo-Byzantine revival style that expressed religious roots of Serbian culture, thus national in a special way.

38 It should be noted that also in the so-called half-democratic countries in the interwar period there were anti-Modern movements, but they more or less tolerated modernism – Hungary, Poland, the Balkan Countries, etc.

39 See: Christoph Jamme, Heideggers “Schwarze Hefte” In: Christoph Jamme, Kristin Drechsler, (Eds), *10 Minuten Philosophie*, Fink, 2019, pp.63–65.

40 Heidegger, *Bauen Wohnen Denken*. In: *Vorträge und Aufsätze*, Neue Darmstädter Verlagsanstalt, 1952.

41 The anti-visual position and text-centredness of Judaism prevented the development of a genuine visual continuity and based Jewish pieces of art from Solomon’s Temple to modern synagogues on the artistic traditions of the neighbouring people’s art and architecture.

42 Mayan hieroglyphics were deciphered only in the 1960s, so the influence on Western culture, including architecture, remained largely visual.

43 Lévi-Strauss, *La Pensée du Sauvage*, Plon, 1962.

It was Pablo Picasso and some other cubist painters who integrated Black African forms into Western modern art. The shape of the African Fang mask that Picasso saw in Paris resurfaced in the portrait of Gertrude Stein, the Jewish-American art connoisseur (1905–6), in his famous painting of *Les Femmes d'Alger* (1907), and in the painter's self-portrait of 1907. They are all characterized by a geometrized representation of human head and body similar to crystalline forms. Interestingly, this influence coincided with some Western theoretical endeavours, mainly the representation of the aforementioned modern 4-D space. Maurice Princet brought to the attention of Picasso, Metzinger and other painters, a book by Esprit Jouffret titled, *Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions* (Elementary Treatise on the Geometry of Four Dimensions, 1903), a popularisation of Poincaré's *Science and Hypothesis* (1902) in which crystalline forms appeared as representations of the 4-D space.

Picasso soon transferred this geometrical representation of human body to a landscape, *Paysage aux deux figures*, 1908 (oil on canvas, Musée Picasso, Paris) and depiction of architecture, *L'Usine, Horta de Ebro*, 1909 (oil on canvas, The State Hermitage Museum, Saint Petersburg) and *Maisons à Horta*, 1909 (oil on canvas, private collection). The influence of Picasso's forms rippled throughout Europe, including the period of Bohemia (then part of the Austro-Hungarian Empire), where it turned into architecture, called Czech Cubism. The most important examples include Josef Chochol's Villa Kovařovic, 1912–13 and Hodek Apartment Building, 1913–14, as well as Josef Gočár's corner house, called *U Černé Matky Boží* (The Black Madonna), 1912, all in Prague. These crystalline forms then enjoyed a long afterlife in German Expressionist architecture with ramifications into American deco style skyscrapers.

Black African influence on modern architecture re-emerged in the 1960s, facilitated by ideas of Structuralism.⁴⁴ However, structuralist thought permeated not only architectural design, i.e. formal similarities with African architecture, but had a social agenda to transfer the experience of primeval societies to the West, to re-establish organic communities in the times of modern alienation on the basis of tribal life in Black Africa and elsewhere in the so-called Third World. Architectural determinism, the idea that architecture has an active role in fostering community life, helped the transfer of forms and spaces from primitive societies to the developed West.

Structuralism originated from structural linguistics of Ferdinand de Saussure during early 20th century, later becoming a universalistic theory and method in sociology, anthropology, archaeology, history, philosophy, a sort of general theory of culture. It was its universalism that raised the possibility of the kinship to Jewish thought. Jerome M. Levi argues "that Kabbalah, the generic term for Jewish mysticism, and Structuralism, as articulated in anthropology by Claude Lévi-Strauss, share a number of unexpected theoretical Foundations."⁴⁵ Levi suggests that the idea of 'surface diversity' which conceals an 'underlying unity' i.e. that the truth is

44 Besides Black African some other primeval societies and vernacular traditions impacted architecture of the 1960s, as domestic buildings of Pueblo Indians, some Chinese settlements and even Tel Aviv's vernacularisation of interwar period modernism according to Hermann Herzberger. See: Arnulf Lüchinger, *Structuralism in Architecture and Urban Planning – Developments in the Netherlands – Introduction of the Term*, In: Tomas Valena (ed.) with Tom Avermaete and Georg Vrachliotis, *Structuralism Reloaded – Rule-Based Design in Architecture and Urbanism*, pp. 87–95, Stuttgart-London 2011.

45 Jerome M. Levi, op. cit. p. 929.

hidden within a layered model of reality, relates structuralism to the Jewish thought. He maintains that Claude Lévi-Strauss was Jewish-born and must have been exposed to Jewish thought as his maternal grandfather was the rabbi of the synagogue of Versailles, regardless of the fact that he was not a 'practicing Jew', meaning that he was secular.

The aforementioned *underlying unity*, or the principle of *totality* in structuralism, is the tenor of Israeli structuralist architecture in the 1970s, a sort of national idiom, propagated by the Technion professor Alfred Neumann and his followers, Zvi Hecker⁴⁶ and Eldar Sharon. They all created larger ensembles by aggregating smaller, individualised units, a principle of structuralist architecture, which interestingly showed up earlier in Tel Aviv's International Style period architecture. Returning to the basic principles of Structuralism, one may observe that the other two principles, *autoregulation* and *transformation* are also related to Jewish historical experience, the existence of independent Jewish communities in the diaspora and their architectural output.

The Dutch branch of structuralist architecture, highlighted by Aldo van Eyck, Piet Blom and Hermann Herzberger, relied in terms of form on Black African and other non-Western sources. Van Eyck's Dutch buildings are based on Black African traditions, the buildings of Dogon People in Mali and indigenous architecture of Upper Ogol. His Municipal Orphanage in Amsterdam (1959–60) follows the forms of African tribal architecture. However, both this orphanage and Herman Herzberger's Centraal Beheer office building (1968–72, UNESCO World Heritage Site) turned out to be failures in the long run: owners would like to get rid of them, but it is difficult to find buyers for these edifices.

THE INFLUENCE OF PRE-COLUMBIAN AMERICAN CULTURE ON MODERNISM

Mesoamerican architecture influenced Western modernism since about 1900. The most famous architect to take inspiration from Mesoamerican architecture was Frank Lloyd Wright, who visited World's Columbian Exposition in 1893, where he encountered plaster replicas of the ruins of so-called Nunnery at Uxmal, a major archaeological zone located in Yucatan. He also saw photographs of Mayan buildings. In his quest to attain a genuinely American architecture, Frank Lloyd Wright readily abandoned European forms and turned to non-Western civilisations, Japanese and ancient Mayan. This is how an indigenous Mesoamerican civilisation influenced an architectural idiom called 'Prairie School' style of architecture, in the American Midwest. Wright's other source of inspiration in creating Prairie Houses was Japanese – dominant roofs, pronounced horizontality, zig-zag path in the interior, flowing space and openness towards nature. Later, in *The Future of Architecture*, Wright wrote that in Mayan architecture, "we see a grand simplicity and concept of form. Probably it is greater elemental architecture than anything remaining on record."⁴⁷ The Hollyhock House in Los Angeles, 1921, is probably the most monumental evocation of Mayan architecture, but many other prominent buildings show

⁴⁶ See: Klein, Zvi Hecker – *Oltre il riconoscibile*, Torino, Testo & Immagine, 2004, enlarged English/Hungarian edition: Zvi Hecker, Mundus Kiadó, Budapest, 2009

⁴⁷ See: Hammond, *The Prairie School's Mexican Connection: How Ancient Mayan Architecture Shaped Frank Lloyd Wright*, 2017, last download 25/08/2021: <https://design.newcity.com/2017/10/01/impact-of-the-indigenous-on-wrights-prairie-school-how-ancient-mayan-architecture-shaped-frank-lloyd-wright/>



Fig. 7+8

some of these elements in their spaces and details, such as the famous Falling Water. Flat roofs and stucco surfaces in Wright's buildings are Mayan elements, as are dominant horizontal lines of Prairie Houses and organic connection to the land, two features that corroborate with Japanese tradition.

We may conclude that while European architects, Adolf Loos, Ludwig Mies van der Rohe, Alvar Aalto and Carlo Scarpa, tried to introduce non-Western elements into European architecture, without abandoning its principles entirely, Frank Lloyd Wright did his best to turn his back to European architectural heritage in the pursuit of creating 'American architecture.' In these endeavours, he was ready to accept traditions that to a certain extent contradict each other, like the massive Mayan and the airy Japanese buildings. In some of his edifices, Wright achieved a masterful synthesis of these two non-Western traditions. (Figure 7+8)

The 'Mayan Revival' of the 1920s and 1930s overlapped with the Art Deco movement exemplified in the Mayan Theatre in Denver (1930) and the Fisher Building in Detroit (1928), which reflect both the iconography and decoration of ancient Mayan buildings and the streamlined forms of Art Deco. In Miami Beach, the Mayan-Deco synthesis created a charming urban *couleur locale*, where numerous buildings showed either some Mesoamerican details or compositional principles.

The Mayan influence could also be found in Central Europe before the widespread of Deco Style. Architect Béla Lajta, who had some information about the World's Columbian Exposition in 1893, used the aforementioned decorative surfaces resembling Pre-Columbian architecture in his Trade School in Vass Street (Széchenyi István Kereskedelmi Iskola, 1910–11) and the Bank of Elisabeth-Town (Erzsébetvárosi Bank, 1911–12), both in central Budapest.

CONCLUSION

In this paper, we have seen that modernism relied on wider and more diverse cultural foundations than usually thought. The dominant West, facing the others, could not filter out their influence despite their lag in economic and political development vis-à-vis developed countries. Breaking with the past, at least declaratively, Modernism created a *tabula rasa*, an ideatic and formal/visual vacuum, which opened the door for ideas and forms from Islam, Buddhism, Judaism, modern physics and mathematics, paired up with the use of modern materials and technologies.

Such a wide platform, the large number of amassed non-Western ideas and forms has led to a sort of artistic globalization, by allowing some Asian, African and American sources into the scene of modern European architecture. The cumulation of sources did not create a firm paradigm, a sort of amalgamation of cultures, but rather clusters of opportunities for combinations, from which prominent architects created their own language of architecture. The reason was the lack of precise rules how to operationalise Chinese, Japanese, Islamic or Mesoamerican ideas and elements in the context of Western architecture. Thus, for instance, Frank Lloyd Wright resuscitated simultaneously both the Mayan and Japanese traditions, cherry-picking from each the ideas and forms that he found suitable to create an 'American architecture'. Later, in the interwar period he dropped many Japanese elements and retained the Mayan ones, pairing them up with organic forms obtained from nature that would lead to his late masterpiece, the Guggenheim Museum in the Central Park in NYC. Similarly, Ludwig Mies van der Rohe adopted Japanese space conception in the Barcelona Pavilion and in a somewhat attenuated

edition in the Villa Tugendhat, while later, starting with the Reichsbank project he began to return to the German Neo-Classical tradition. The Crown Building of the IIT complex in Chicago mixes two contradictory traditions: Japanese transparency and the composition of closed masses from Friedrich Schinkel's Altes Museum in Berlin, a glass box version of this icon of early 19th century architecture in Germany. Not unlike Wright and Mies, Le Corbusier combined his airy, 'liberal' *plain libre* with Palladio's symmetrical villa floor plan schemes.

Still, when the buildings of the great modernist masters "meet", as in the Weißenhofsiedlung in Stuttgart, with a simple regulation of Ludwig Mies van der Rohe, a common denominator has been created between them, a convergence of ideas and forms of different civilisations. The Weißenhofsiedlung represents a magnificent unity, made possible by accepting two tenets and visual basics of modernism: (1) The primacy of space, based on teachings about the void, the absolute nothingness, God-as-space, space-time, de-centring, open structural-internal relationships, dialogue with the environment; (2) Unadorned white walls, based on the image-ban, the refusal of visual cognition, meanings and contents outside of architecture. These two fundamental tenets blended and processed created a strong modernist theory and practice, which swept away anything that did not fit into its framework. As we have seen, these simple principles came into being due to globalisation, some cultural contents coming together, metaphysics of different cultures in Europe, the Americas, Asia and in Africa, as well as modern science and technology. As a result, the language of Modern Architecture was implemented worldwide as an epitome of modern life and convergence of civilisations. Thus, modern architecture is a child of early or pre-globalisation.

ILLUSTRATIONS

1 + 2: Frank Lloyd Wright, the Winslow House, River Forest, 1893–94 + Building in the Toji Temple complex, Kyoto, 17th C.

Frank Lloyd Wright took from the building in Toji complex the proportions of the whole edifice, the large and dominant roof, the horizontal division of the façades into 2/3+1/3 zones, large eaves that cast shadows.

Френк Лојд Рајт, кућа Винслоу, Ривер Форест, 1893–94 + Зграда у комплексу храма Тођи, Кјото, 17. век. Френк Лојд Рајт је од зграде у комплексу Тођи преузео пропорције целог здања, велики и доминантни кров, хоризонталну поделу фасада на зоне 2/3+1/3, велике стрехе које бацају сенке.

3 + 4: Ludwig Mies van der Rohe, Barcelona Pavilion, 1929 + Ryo-an-ji Temple, Kyoto, cca. 1450.

Ludwig Mies van der Rohe took from Ryo-an-ji Temple's interior asymmetry, skeletal structure with very light space modulating elements, freely flowing space.

Лудвиг Мис ван дер Рое, павиљон Барселоне, 1929 + Храм Рјо-ан-ђи, Кјото, око 1450.

Лудвиг Мис ван дер Рое је преузео унутрашњу асиметрију храма Рјо-ан-ђи, скелетну структуру са врло лаганим елементима којима се мења облик просторија, простор који слободно тече.

5 + 6: Jean Nouvel, L'institut du Monde Arabe, Paris, 1988 + Court of the Lions, Alhambra, 1362–91.

Jean Nouvel took from the Alhambra the idea of perforating the wall, the primacy of space over material.

Жан Нувел, Институт арапског света, Париз, 1988. + Двор лавова, Алхамбра, 1362–91.

Жан Нувел је од Алхамбре преузео идеју перфорираног зида, примат простора над материјалом.

7 + 8: Frank Lloyd Wright, The Hollyhock House, East Hollywood, LA, 1922 + Remains of the Palace of Sayil, Yucatán, about 900 A.D.

The massing of Hollyhock House, the contrast of closed walls and openings as well as the application of plastic decoration over the façades recall Mayan architectural elements.

Франк Лојд Рајт, кућа Холихок, Источни Холивуд, Лос Анђелес, 1922. + Остаци палате Сајил, Јукатан, око 900. године.

Габарити куће Холихок, контраст затворених зидова и отвора, као и примена пластичне декорације на фасадама подсећају на елементе Мајанске архитектуре.

REFERENCES

- Andritz**, Inge. *Mies van der Rohe and Japan*, Mury Salzmann Verlags, Salzburg, 2018
- Barthes**, Roland. *The Empire of Signs*, Hill & Wang, New York, 1972
- Bedoire**, Fredric. *Ett judiskt Europa – Kring uppkomsten av en modern arkitektur 1830–1930*, Carlssons, Stockholm, 1998, 281–324 (Swedish). English edition: *The Jewish Contribution to Modern Architecture 1830–1930*, Ktav Publishing House, Jersey City, 2004)
- Blaser**, Werner. *West Meets East – Mies van der Rohe*, Birkhäuser Verlag, Basel, 1996
- Brolin**, Brent C. *The Failure of Modern Architecture*, Van Nostrand Reinhold Co, New York, 1976.
- Eban**, Abba and Aridan, Natan. The Toynbee Heresy, In: *Israel Studies* Vol. 11, No. 1 Indiana University Press, Spring, 2006, pp. 91–107.
- Grabar**, Oleg. *The Mediation of Ornament*, Princeton University Press; First Softcover edition Boston, 1995, 63., 151, 152
- Giedion**, Sigfried. *Space, Time and Architecture: The Growth of a New Tradition*, Fifth Revised and Enlarged Edition, Harvard University Press, Cambridge MA, 1982
- Gimbel**, Steven. *Einstein's Jewish Science: Physics at the Intersection of Politics and Religion*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2012
- Hammond**, David. *The Prairie School's Mexican Connection: How Ancient Mayan Architecture Shaped Frank Lloyd Wright*, 2017, last download 25.08.2021: <https://design.newcity.com/2017/10/01/impact-of-the-indigenous-on-wrights-prairie-school-how-ancient-mayan-architecture-shaped-frank-lloyd-wright/>
- Heidegger**, Martin. Bauen Wohnen Denken. In: *Vorträge und Aufsätze*, Neue Darmstädter Verlagsanstalt, Darmstadt, 1952
- Hittorf**, Jacques I. and Zanth, Ludwig. *Architecture moderne de la Sicile ou Recueil des plus beaux monuments religieux [...]* (Paris, 1835), quoted by Hammer-Schenk, Synagogen, 1:251.
- Howard**, Deborah. Venice and Islam in the Middle Ages: Some Observations on the Question of Architectural Influence, In: *Architectural History*, Vol. 34 (1991), SAHGB Publications Limited, Cardiff, pp. 59–74.
- Jamme**, Christoph. Heideggers "Schwarze Hefte" In: Christoph Jamme, Kristin Drechsler, (Eds), *10 Minuten Philosophie*, Wilhelm Fink Verlag, Paderborn 2019, pp. 63–65.
- Keßler**, Katrin. *Ritus und Raum der Synagoge – Liturgische und religionsgesetzliche Voraussetzungen für den Synagogenbau in Mitteleuropa*, Michael Imhof Verlag, Petersberg 2007.
- Klein**, Rudolf. *Synagogues in Hungary 1782–1918 – Genealogy, Typology and Architectural Significance*, Budapest, Terc Publishers, 2017.
- Klein**, Rudolf. Judaism, Einstein and Modern Architecture, In: *Prostor*, 2[44] 20, University of Zagreb, Zagreb, 2012, 220–235.
- Klein**, Rudolf. *Tadao Ando – Architect Between East and West / Az építész Kelet és Nyugat között*, Pont Publishers, Budapest, 1996.
- Klein**, Rudolf. *Zvi Hecker – Oltre il riconoscibile*, Torino, Testo & Immagine, 2004, enlarged English/Hungarian edition: *Zvi Hecker*, Mundus Kiadó, Budapest, 2009
- Klein**, Rudolf. Oriental-Style Synagogues in Austria-Hungary: Philosophy and Historical Significance, In: *Ars Judaica*, Volume 2, Hamburg 2006, 117–134.
- Kochan**, Lionel *Beyond the Graven Image: A Jewish View*, London, 1997, 35
- Kruft**, Hanno-Walter. *Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart*, C.H.Beck, München, 1985, 356.
- Kunszt**, György and Klein, Rudolf. *Peter Eisenman – From Deconstruction to Folding, A dekonstruktívizmústól a foldingig*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999.
- Lévi-Strauss**, Claude. *La Pensée du Sauvage*, Plon, Paris, 1962.
- Michell, George, ed. *Architecture of the Islamic World*, Thames & Hudson, London, 2002), p. 10.
- Nasr**, Seyyed Hossein. *Islamic Art and Spirituality*, State University of New York Press, New York, 1987, 190
- Nute**, Kevin. *Frank Lloyd Wright and Japan. The Role of Traditional Japanese Art and Architecture in the Work of Frank Lloyd Wright*, Van Nostrand Reinhold, New York, 1994
- Ohashi**, Ryōsuke. *Kire. Das „Schöne“ in Japan. Philosophisch-ästhetische Reflexionen zu Geschichte und Moderne*, Wilhelm Fink Verlag, Paderborn 2014
- Ohashi**, Ryōsuke. Inwieweit ist der „Wind“ ein Morphom? Eine Figurationsdynamik der Kultur in Japan. In: Günter Blamberger, Dietrich Boschung (Hrsg.): *Morphomata. Kulturelle Figurationen: Genese, Dynamik und Medialität.* (= Morphomata. Band 1). Wilhelm Fink Verlag, Paderborn 2011, 287–306
- Rosenthal**, Carl Albert. „In welchem Style sollen wir bauen?“ In: *Zeitschrift für praktische Baukunst* (4/1844), SLUB, Dresden 23–27

Roskó, Gábor and Turán, Tamás. *Waning Images. A Brief History of Iconophobia in the Rabbinic Tradition*, Hungarian Edition: *Képfogyatkozás. Vázlat az ikonofóbia történetéről a rabbinikus hagyományban*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2004, pp. 7–178

Rowe, Colin. The Mathematics of the Ideal. Villa: Palladio and Le Corbusier compared, In: *The Architectural Review*, Metropolis International, London, 31 March 1947, pp. 101–104.

Schnaase, Carl. *Geschichte der bildenden Künste*. 2nd ed., vol. 3 (Middle Ages), Part 1 Düsseldorf, 1869, 404.

Semper, Gottfried. *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten*, Verlag für Kunst und Wissenschaft, Frankfurt a. M., 1860–63.

Spengler, Oswald. *Das Untergang des Abendlandes*, In English: *The Decline of the West*, actually *The Downfall of the Occident*, published in German, in 1918 (Vol.I); George Allen & Unwin, London, 1922 (Vol.II).

Рудолф КЛАЈН

АРХИТЕКТОНСКИ МОДЕРНИЗАМ: ПРЕТХОДНИК КУЛТУРНЕ ГЛОБАЛИЗАЦИЈЕ?

Резиме: Овај рад тврди да би се корени данашње економске и културне глобализације могли препознати у модерној архитектури 20. века, која је укључивала мисли и облике из будистичке цивилизације, муслиманско-арапског света, јеврејско/јудаистичку мисао и искуство, црну Африку и преколумбијске америчке културе и које су модернисти примењивали у складу са својим грчко-хришћанским традицијама. Он такође тврди да се, иако се модернизам представио као оличење западног рационализма просветитељске традиције, заправо ослањао и на друге цивилизације, укључујући њихову метафизику, па се стога не може у потпуности сматрати рационалним. Ова критика тврди да су две најупечатљивије иновације архитектонског модернизма, увођење равних и не украшених фасадних површина, односно избегавање традиционалног фасадног дискурса (декорација) и промоција архитектонског простора у односу на грађевински материјал, повезане углавном незападним религијама и савременом физиком. Аутор је свестан опасности које представља тако свеобухватна тема разрађена у релативно кратком раду, али је спреман да преузме ризике како би добио увид у међукултурну размену између Запада и остатка света у архитектури 20. века.

Кључне речи: модернизам, исламска и будистичка уметност, јудаизам и Ајнштајн, црна афричка уметност, кубизам, претколумбовска америчка уметност.

LATE BYZANTINE ARCHITECTURAL CERAMICS OF EPIRUS AND MACEDONIA¹

Svetlana V. MALTSEVA

Saint-Petersburg State University, St. Petersburg; The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, Moscow, Russia

Maria L. ZAVORINA

Lomonosov Moscow State University, Moscow; The Research Institute of Theory and History of Architecture and Urban Planning, Moscow, Russia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch2>

Abstract: The paper provides an overview of the ceramoplastic architectural décor of the Late Byzantine churches of Epirus and areas influenced by Epirote architectural tradition. The wide specific and iconographic vocabulary of the Epirote decoration includes a variety of ornaments made of simple bricks and of specially cut bricks, inscriptions, facing masonry, immured glazed vessels, polychrome tiles, and relief icons. Some of these elements are influenced by the artistic tradition of Italy.

In the last decades of the 13th century, due to the migration of building workshops, the architectural tradition of Epirus spread to other centers of Palaeologan architecture, particularly to Aegean Macedonia – Thessaloniki, Veria, Kastoria, and present-day North Macedonia – Ohrid and Prilep. In each of these centers, the set of decorative elements used is different, which makes it possible to trace the peculiarities of the assimilation of the architectural tradition of Epirus in neighboring regions.

Keywords: architectural ceramics, Epirus, Macedonia, Late Byzantine architecture.

The most striking feature of Late Byzantine architecture is the abundance and variety of façade *décor*. In contrast to the dominant interior with harsh and ascetic façades, characteristic of the Byzantine architecture of previous centuries, in the Late Byzantine period, more and more attention was paid to the church façades. A variety of techniques, shapes, polychrome effects, and active usage of ceramics inserts – all of this gives the façades elegance and lightness, dematerialized massiveness of the walls. Such a feature not only expressed a new aesthetic conception but also provided a tool for identifying more specific processes in the architectural development. The differences in the masonry technique, in the usage of certain

¹ The research was supported by the Russian Science Foundation, project No. 20-18-00294 (Artistic Traditions, Church and Stage Ideology in Medieval Art and Architecture of the Balkans: The Macedonian Issue).

characteristic decorative elements, clearly reflect the regional originality, and sometimes help to trace the same building workshops.²

The wide specific and iconographic vocabulary of the Late Byzantine façade decoration is based on the use of architectural ceramics. There are simple and special-cut brick ornaments, glazed ceramic inserts, and special vessels that have been arranged in complex, rich decorative programs on the flat wall surfaces. It was the development of a provincial branch of Byzantine architecture, which was not linked with metropolitan tradition, and a significant contribution belonged to the architectural tradition of Epirus. During the Latin occupation of the Empire (1204–1261), the building activity decreased in Constantinople. Intensive construction in the Byzantine Balkans continued in the independent Despotate of Epirus, ruled by the ambitious dynasty of Komnenos Doukas, who wanted to take the throne of the Empire and competed with Nicea, where the imperial court immigrated.³ In the first half of the 13th century, a fairly specific regional architectural school was formed there based on the Middle Byzantine traditions of the pre-Helladic and Helladic schools. Because of close contacts with Italy, which arose due to geographical and family ties, the influence of the Western European architectural and artistic practices was very tangible in Epirus and was combined with the Byzantine traditions.

The problems of the origins and influences of the regional architectural school of Epirus have been studied by professors Panagiotis Vokotopoulos and George Velenis, who have published several enlightening articles and given a brief description of typology, morphology, building techniques, and façade decor applied in Epirus⁴. One can highlight some sustainable hallmarks forming the basis of the Epirote school, such as the predominance of basilicas (especially basilicas with transept and transverse vault instead of a dome), prismatic apses and triangular pediments in the cross arms, special sort of *cloisonné* masonry, compositional asymmetry, a horizontal system of the organization of façades with a frieze-shaped decoration, and characteristic decorative vocabulary including lots of various architectural ceramics.

2 Sl. Čurčić, "The Role of Late Byzantine Thessaloniki in Church Architecture in the Balkans", *Dumbarton Oak Papers*, 2003, Vol. 57, 65–84; Idem. "The Epirote Input in the Architecture of Byzantine Macedonia and of Serbia Around 1300", *Αφείρομα στον ακαδημικού Παναγιώτη Λ. Βοκοτοπούλου*, Αθήνα, 2015, 127–140; J. Trkulja, *Aesthetics and Symbolism of Late Byzantine Church Façades, 1204–1453*, Princeton, 2004; E. Bakalova, "Messemyria's Churches in the Context of Late Byzantine Architecture. Historiographical Survey", *ΣΟΦΙΑ. Сборник статей по искусству Византии и Древней Руси в честь А. И. Комеча*, Москва, 2006, 547–572; С. В. Мальцева, "Пути и формы западноевропейских влияний в архитектуре Сербии XIV–XV веков", *Актуальные проблемы теории и истории искусства: сб. науч. статей*, Вып. 6, Санкт-Петербург, 2017, 185–196; Idem. "Храмовое зодчество Моравской Сербии и основные направления архитектуры палеологовского периода", *Актуальные проблемы теории и истории искусства: сб. науч. статей*, Вып. 7, Санкт-Петербург, 2017, 301–320; М. Л. Заборина, "Фасадная декорация палеологовских храмов Салоник: специфика и эволюция локального метода", *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, том 28, №2, 73–88.

3 N. Donald, *The Despotate of Epirus*, Oxford, 1957.

4 G. Velenis, "Building Techniques and External Decoration During the 14th Century in Macedonia", *L'art de Thessalonique et des pays balkaniques et les courants spirituels au XIV^e siècle*, ed. R. Samardžić, Belgrade, 1987, 95–105; Idem. "Thirteenth-Century Architecture in the Despotate of Epirus: The Origins of the School", *Studenica et l'art byzantine au tour de l'annee 1200*, Beograd, 1988, 279–284; Idem. *Ερμηνεία του εξωτερικού διακόσμου στην βυζαντινή αρχιτεκτονική*. Θεσσαλονίκη, 1984; P. Vokotopoulos, "Art Under the Despotate of Epirus", *Epirus: 4000 Years of Greek History and Civilization*, 1997, 224–229; Idem. "Church architecture in the Despotate of Epirus: The problem of Influences", *Зограф*, 27, Београд, 1998–99, 72–92.

The main reference points in the development of the Epirote School were also noted by Panagiotis Vocotopoulos and George Velenis. In the 1204–1230s, under the first rulers of the Komnenos Doukas dynasty, the Middle Byzantine foundations were still strong. During the reign of Michael II, in the 1230–1260s, the regional architectural tradition was formed. Then, the time of Nikephoros I and his successors, after 1267/8 and till the 1310s, coincides with the revival of the Byzantine Empire under the rule of the Palaeologos dynasty, when features of a new style already appear in the architecture of Epirus. At this time, active migrations of building workshops to the new artistic centers of the revived Empire have begun. The churches with remarkable features of the Epirote School emerge in the territory of modern-day North Macedonia (in Ohrid and Prilep) and Aegean Macedonia (Thessaloniki, Veria and Kastoria). The similarities of these monuments with the architecture of Epirus show the wide area of distribution of the Epirus tradition outside the Despotate during the Palaeologan period.

The spread of the influence of the Epirote building practices in the architecture of the Palaeologan period is an issue that has been extremely poorly studied and is just beginning to be developed⁵. The architectural centers of the Palaeologan era – Thessaloniki, Kastoria, Veria, and this is especially true of the centers on the periphery of the Byzantine Empire, namely Ohrid and Prilep, on the territory of present-day North Macedonia. The difficult path of the formation of the local variant of the Palaeologan style is due to the specifics of the historical situation: during the 13th century, these lands passed from hand to hand between the rulers of Serbia, Bulgaria, the Despotate of Epirus and the Empire of Nicaea. After the restoration of the Byzantine Empire in 1261, these lands remained its part, but in 1282 the expansion of the increasingly growing Serbia began under the rule of King Milutin, who seized the lands north of the Ohrid–Prilep–Štip borderline, and in 1334 the entire territory of present-day North Macedonia becomes part of Stefan Dušan's Empire.

So, the Epirote tradition was only one of the sources of influence, and it is easiest to identify its echoes in the architecture of Aegean and North Macedonia in the late 13th – 14th century on the example of façade decoration. Separate attempts in this direction were undertaken by Slobodan Ćurčić⁶ and Gojko Subotić⁷, who gave some remarks on the kind and iconography of ceramoplastic façade decoration, and established some connections between Epirus, Aegean and North Macedonia. A great contribution belongs to Konstantinos Tsouris, who carefully studied the decoration of Northern Greece⁸. The regional specificity and general trends of Late Byzantine façade *décor* were studied by Jelena Trkulja, who described basic compo-

5 Sl. Ćurčić, "The Epirote Input in the Architecture of Byzantine Macedonia and of Serbia Around 1300", *Αφείρομα στον ακαδημικού Παναγιώτη Λ. Βοκοτοπούλου*, Αθήνα, 2015, 127–140; E. Χατζητρίφωνος, "Το καμπαναριό του ναού του Αγίου Γεωργίου της Ομοφροκκλησίας κοντά στην Καστοριά. Αρχιτεκτονική προσέγγιση", *Αφείρομα στον ακαδημικού Παναγιώτη Λ. Βοκοτοπούλου*, Αθήνα, 2015, 141–154; M. Л. Заворина, «Эпирская традиция в поздневизантийской архитектуре Северной Македонии», *Актуальные проблемы теории и истории искусства: Сб. науч. статей. Вып.11*, Санкт-Петербург, 2021, с. 468–479.

6 Sl. Ćurčić, "Articulation of Church Facades During the First Half of the Fourteenth Century", in *Vizantijska umetnost početkom XIV veka*, ed. S. Petković, Belgrade, 1978, 17–27.

7 Г. Суботић, „Керамопластични украс“, *Историја њимењене уметности код Срба I*. Београд, 1977, 44–48.

8 Κ. Τσοῦρις, „Ο κεραμοπλαστικός διάκοσμος των υστεροβυζαντινών της Βορειοδυτικής Ελλάδος“, Καβάλα, 1988.

sitional principles and kinds of Epirote ceramoplastic decoration⁹. A new research method aimed at finding hidden narratives and symbols in the brick ornaments has been used by Jasmina Ćirić, particularly in relation to the churches of contemporary North Macedonia¹⁰. All the mentioned works provide some valuable remarks, but there is no attempt to focus specifically on identifying the common in the decorative vocabulary of the 13th–century Epirus and of the architectural centers of the Palaeologan era.

In this paper we want to provide a detailed overview of the various types of architectural ceramics of Epirus and the areas where its architectural tradition was subsequently developed in the late 13th – early 14th centuries – namely in the Southern part (Greek) and the Northern part (Slavic) of Macedonia with such artistic and architectural centers as Thessaloniki, Kastoria, Veria, Ohrid, and Prilep. The focus of this paper will be the iconographic diversity of façade *décor*, while other related issues like its origins, symbolism, and meaning remain outside the scope of our consideration.

First of all, it must be emphasized that almost none of the decorative vocabulary of Epirote tradition was reinvented, but was well known to the provincial Greek line of Byzantine architecture from the Middle Byzantine period¹¹. But it was in 13th–century Epirus where these achievements were accumulated and developed into complex and rich compositions. The set of ceramoplastic patterns generally remained the same but could vary from monument to monument. The abundance and multiplicity of *décor* depended on the financial capabilities of the donors, on the one hand, and on the skills of the craftsmen, on the other hand.

SIMPLE BRICK PATTERNS

Ornaments formed with plain bricks inserted into mortar became widespread (Figure 1). There are many patterns, simple and more complex, which were laid out with extended stripes.

The **meander** was known from the 11th century in Helladic School and also in Constantinople¹². It becomes more complicated in the 13th century, two variations appear – a directional meander, as far example on the east façade of the South Church of the Monastery of Lips in Constantinople, and an undirected one – the simple meander (Figure 2)¹³. The last one was fixed in the Epirote tradition and its sphere of influence. The wide bands of simple meander run along the façades of numerous monuments: the church of St. Basil in Arta (the late 13th century)¹⁴, Kato

9 J. Trkulja, *Aesthetics and Symbolism of Late Byzantine Church Façades, 1204–1453*, Princeton, 2004.

10 J. Ćirić, “Beyond the Wall: Structure and meaning of East Façade of Perivleptos Church in Ohrid”, *Самоиловаѡа држава и Визанѡија: исѡорија, леѡенга, ѡпрациѡија, наследсѡво. Зборник на ѡрудови од Меѡународноѡи симѡозиум «Деновина Ју-сѡиниан I»*, Скопје, 17–18 октомври, 2014, Уред. М. Панов, Скопје, 2015, 162–172; Idem, “Brick Substance at Zaum Church in Ohrid”, *Patrimonium.MK*, Year 6, №11, 2013, 99–109; Idem, On the Imitation (μίμησις) of Antiquity: Opus Reticulatum at the East Façade of St. John Kaneo Church in Ohrid”, *Niš and Byzantium XVII*, 2019, 271–284.

11 P. Vokotopoulos, “Church architecture in the Despotate of Epirus: The problem of Influences”, *Зограф*, 27, Београд, 1998–99, 72–92; Γ. Βελένης, *Ερμηνεία του εξωτερικού διακόσμου στην βυζαντινή αρχιτεκτονική*. Θεσσαλονίκη, 1984.

12 J. Trkulja, Op.cit, 64–68; Г. Суботић, Op.cit,

13 K. Τσούρις, Op.cit, 157–162.

14 Α. Ορλάνδος, “Ο Άγιος Βασίλειος της Άρτης”, *Αρχείον των Βυζαντινών μνημείων της Ελλάδος*, 2, 1936, 115–122, 129–130; Β. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*. Ιωάννινα, 2012, 65–72; Idem, *Η Βυζαντινή Άρτα και τα μνημεία της*, Αθήνα, 2002, 125–130.



Fig. 1

Panagia near Arta (mid-13th century)¹⁵, the Red Church in Voulgareli (1293–4),¹⁶ St. Demetrius in Veles (the last decades of the 13th century)¹⁷, St. Demetrius in Prilep (1290s)¹⁸, the Church of Peribleptos in Ohrid (1295),¹⁹ and so on.

There are several examples of double-meander, where the motive is duplicated. The most illustrative is the Church of St. Nicholas Rhodias near Arta (the early 13th century), the Church of St. Basil, Parigoritissa in Arta (the late 13th century)²⁰, the

15 Α. Ορλάνδος “Η Μονή τῆς Κάτω Παναγιάς”, *Αρχεῖον των Βυζαντινῶν μνημείων της Ελλάδος*, 2, 1936, 70–87; Β. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεῖα της Ηπείρου*, 55–64.

16 H. Hallensleben, “Die architekturgeschichtliche Stellung der Kirche Sv. Bogorodica Peribleptos (Sv. Kliment)”, *Musée Archéologique de Macédoine. Recueil des Travaux*, VI–VII, 1967–1974, 297–316; Β. Παπαδοπούλου, Η Κόκκινη Εκκλησιά στο Βουργαρέλι της Αρτας. Στοιχεία από τη νεότερη έρευνα”, *Τζουμερκιώτικα Χρονικά*, τόμ. 12, 2011, 185–199.

17 С. Коруновски, *Црковна ѿа архитектура во Македонија во XIII век*. Докторска дисертација, Скопје, 2000, 69–83.

18 В. Ристић, „Црква Светог Димитрија у Прилепу”, *Синџеза*, № 3–4, Крушевац, 1979, 186–199; С. Коруновски, *Црковна ѿа архитектура во Македонија во XIII век*. 153–166; Α.Β. Захарова, Ε.С. Дятлова, „О строителях и художниках, работавших в македонском Прилепе в конце XIII века”, *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, том 28, №2, 46–72.

19 H. Hallensleben, Op.cit.; И. Заров, „Архитектурата на манастирската црква Св. Богородица Перивлепта во контекст на тенденциите на византиската архитектура од XIII–XIV век”, *Паџримониум*, 7–8. Скопје, 2010, 161–169.

20 L. Theis, *Die Architektur der Kirche der Panaghia Paregoritissa in Arta, Epirus*, Amsterdam, 1991. Idem. “Die Architektur der Panaghia Paregoretissa”, *Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου για το Δεσποτάτο της Ηπείρου*, Άρτα, 27–31 Μαΐου 1992, Αθήνα, 1992, 475–493; Β. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεῖα της Ηπείρου*, 73–94; Idem. *Η Βυζαντινή Άρτα και τα μνημεῖα της*, 131–161.



Fig. 2

Church of Peribleptos in Ohrid, and the south façade of the St. Nicholas church in Prilep (1298)²¹.

A simplified version of the meander is the stripes of a **stepped ornament**, which consists of a sequence of right angles resembling steps and is present in the façades of: the Church of St. Demetrius at Kypseli (1216–1310) in Epirus²², the Church of the Holy Apostles (1310–1314) and the Church of St. Catherine in Thessaloniki (1315–1320)²³, and the church of Holy Mother of God Zahumska near Ohrid (1361)²⁴.

Along with the meander, wide friezes of the so-called **herringbone** ornament stretched on the entire surface of façades or adorning the top of the apses were very

21 В.Кораћ, „О цркви Светог Николе у Прилепу“, *Зборник радова Византџолошког института*, №45, 2008, 117–125; Коруновски С. *Црковна архитектура во Македонија во XIII век*, 48–61; J. Ćirić, „Brickwork of St. Nicolas Church in Prilep: Reading the Texture of the Rhomb“, *Days of Justinian I, 4th international scientific symposium*, Skopje, 2016, 148–156.

22 Π. Βοκοτόπουλος, *Η μονή του Αγίου Δημήτριου στο Φανάρι. Συμβολή στην μελέτη της αρχιτεκτονικής του Δεσποτάτου της Ηπείρου*, Αθήνα, 2012; Π. Βοκοτόπουλος, Β. Παπαδοπούλου, *Η Βυζαντινή μονή Αγίου Δημητρίου στην Κυψέλη Νομού Πρεβέζης*, Πρεβέζα, Υπουργείο Πολιτισμού, 8^η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων, 2007.

23 M.L. Rautman, *The Church of the Holy Apostles in Thessaloniki*, PhD Dissertation, University of Indiana, 1984; N. Nikonanos, *The Church of the Holy Apostles in Thessaloniki*, Thessaloniki, Institute for Balkan Studies Publ., 1986; Γ. Βελένης, „Οι Άγιοι Απόστολοι Θεσσαλονίκης και η σχολή της Κωνσταντινούπολης“, *Akten des XVI Internationalen Byzantinisten Kongresses, Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik*, 1981, vol.32–4, 457–467; E. Hadjityrphonos, „Saint Catherine’s Church in Thessaloniki, Its Place in Late Byzantine Architecture“, *Έρως Κτίστης. Μνήμη Χαράλαμπου Μπούρα*. Τ. 1. Αθήνα, 2018, 265–282; М. Заворина, „Фасадная декорация палеологовских храмов Салоник: специфика и эволюция локального метода“, *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, том 28, №2, 73–88.

24 В. Кораћ, *Ћоменици монументалне српске архитектуре XIV в. у Поваргарју*, Београд, 2003, 243–258; J. Ćirić, „Brick Substance at Zaum Church in Ohrid“, *Patri-monium*. MK, Year 6, №11, 2013, 99–109.

popular. There are numerous examples: the churches of St. Basil in Arta, Vlacherna near Arta (1224–1230)²⁵, Taxiarches in Thessaloniki (the second half of the 13th century)²⁶, the church of Peribleptos in Ohrid, and so on.

Sometimes the wide stripe of the **stitch pattern** replaces the meander and herringbone on the top of the apses or façades, such as in the Church of the Holy Apostles in Thessaloniki. This pattern borrowed from textiles is also found in a simpler form, reminiscent of cross stitches usually used to fill flat niches, as, for example, on the east façade of the St. Nicholas Orphanos church (the first quarter of the 14th century)²⁷, or in the St. Catherine in Thessaloniki and the St. Theodora in Arta (circa 1270s)²⁸.

Most of the west façade of the Church of St. Theodora is densely filled with several continuous rows of herringbone that resemble vertical zigzags. Thin bands of **zigzags** are another pattern which was actively used in the façades of the Churches of Panagia Bryoni near Arta (1238)²⁹, Taxiarches in Kostaniani (second half of the 13th c.)³⁰ and Taxiarches in Thessaloniki.

In the Church of St. Nicholas in Prilep, a triple zigzag runs along the façades. Below we can see another popular motive – the so-called “**diamond motive**”, which consists of several concentric rhombuses with a small brick square in the center³¹. The layering and pulsation of the pattern and its multiple repetitions impart dynamics to the façades. The same motive can be seen in Parigoritissa in Arta and in the Church of the Holy Apostles in Thessaloniki.

The same “diamond band” crowns the façades of the nearby Church of St. Peter in Prilep extensively dated to the 14th century. The similarity of the decorative motives themselves and the peculiarities of execution suggests that both of those churches were built by the same craftsmen.³²

Similar “diamonds”, but executed in a slightly different manner, appears on the apse of the Church of St. Sava in Veria (after 1334)³³.

As a variation of the “diamond motive”, there are **rhombuses with a cross** in the middle, which are used to fill the blind arches or flat niches, as was the case in the church of the Holy Apostles (the central apse), or to fill the spandrels, such as on the side façades of St. Catherine church in Thessaloniki. The diamonds with crossed ornaments are placed in the ends of the pediments of the Church of Holy Mother of God Zahumska near Ohrid. In a simpler version, where there are only vertical

25 B. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 99–108; Idem, *Η Βυζαντινή Άρτα και τα μνημεία της*, 69–86; Idem, *Η Βλαχέρνα της Άρτας*. Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων, Άρτα, 2015.

26 Α. Ξυγγόπουλος, *Τέσσαρες μικροί ναοί της Θεσσαλονίκης...*, 5–24.

27 Α. Ξυγγόπουλος, *Τέσσαρες μικροί ναοί της Θεσσαλονίκης εκ των χρόνων των Παλαιολόγων*, Θεσσαλονίκη, 1952, 29–44.

28 B. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 41–54; Idem, *Η Βυζαντινή Άρτα και τα μνημεία της*, 45–55.

29 Π. Βοκοτόπουλος, “Παρατηρήσεις επί της Παναγίας του Μπρυώνη”, *Αρχαιολογικόν Δελτίον*, 28, 1973, Α, 159–168; B. Παπαδοπούλου, *Η Βυζαντινή Άρτα...*, 87–90; Idem, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 127–130.

30 B. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 183–188.

31 Σ. Καλοπίση–Βέρτη, Μ. Παναγιωτίδη–Κεσίσογλου, *Πολύγλοσσο εικονογραφημένο λεξικό όρων Βυζαντινής αρχιτεκτονικής και γλυπτικής*. Ηρακλείο, 2010, 172; J. Trkulja, Op. cit., 44.

32 Α.В. Захарова, Е.С. Дятлова, „О строителях и художниках, работавших в македонском Прилепе в конце XIII века“, 43–49.

33 Π. Παυλίδου, *Η αρχιτεκτονική των ναών της Βεροίας κατά τον 14^ο αιώνα*, Θεσσαλονίκη, 2013, 59–63

brick inserts inside rhombuses instead of crosses, this pattern appears on the apse of St. John Kaneo in Ohrid (circa 1270–1280s)³⁴.

In a modified form, the “diamond motive” is found on the west façade of the Church of St. Theodora in Arta. There are rhombuses that visually merge into hexagons forming something like an optical illusion.

Another simple brick motive is the **grid pattern** which consists of diagonally positioned intersecting bricks forming a grid.

On the apse of the Church of St. Sava in Veria, the grid motive can be found in a complicated version with double diagonal brick lines of the pattern and with irregular rhombuses filled with stones³⁵.

The motive resembling a **basketweave** consists of square sections filled with two or three parallel bricks³⁶. It is used to fill blind arches or flat niches, as we can see in the Church of St. Catherine in Thessaloniki or in the Church of the Dormition in Paramythia (the second half of the 13th century)³⁷.

The **checkerboard pattern** is made of small vertical bricks alternating with sections filled with mortar. It is present, for example, on the façades of the Church of the Holy Apostles in Thessaloniki.

The motive of the **right angles** layered on top of each other became popular in Epirus, especially from the second half of the 13th century. It is used mainly to decorate the ends of triangular pediments: from the top, these angles diverge in both directions and descend stepwise. There are numerous examples of such a kind in Epirus: the pediments of the Churches of St. Theodora in Arta, Kato Panagia, the Red Church in Voulgareli, the Church of St. George in Omorfokklisia near Kastoria (1295–1317), the destroyed Church of Panagia at Preventza (the second half of the 13th century)³⁸.

The **sunbursts** are another well-known but not so often used motive. It appears as a circle made of radially arranged bricks. These disks are located on the east façade of the Church of St. Demetrius at Kypseli, on the west façade of St. Theodora Church in Arta, on the east façades of St. Panteleimon and of the Holy Apostles churches in Thessaloniki, and on the dome of Church of St. Nicholas Rhodias.³⁹

There is a unique motive imitating sprouting branches on the north side of the main apse of the Church of Holy Apostles in Thessaloniki. Jelena Trkulja interpreted it as the “**Tree of Life**”⁴⁰ (Figure 3). The Church of the Holy Apostles is the first example of this motive and it was probably an invention of local craftsmen. Later the same pattern appears in North Macedonia – in the Church of Archangels in Štip

34 П. Миљковиќ–Пепек, „Црквата Св. Јован Богослов–Канео во Охрид“, *Културно наследство III*, Скопје, 1967, №4, 67–124; Коруновски С. *Црковна ѓа архитектуре во Македонија*, 84–90, 195–200.

35 Θ. Παπαζώτος, *Η Βέροια και οι ναοί της (11^{ος}–18^{ος} αι)*, Αθήνα, 1994, 181–182; Π. Παυλίδου, *Η αρχιτεκτονική των ναών της Βεροίας κατά τον 14^ο αιώνα*, Θεσσαλονίκη, 2013, 59–63.

36 Σ. Καλοπίση–Βέρτη, Μ. Παναγιωτίδη–Κεσίσογλου, *Op. cit.*, 165.

37 Α. Πασάλη, “Η Μεγάλη Παναγιά στην Παραμυθιά Θεσπρωτίας”, *Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας*, 19, 1996–97, 69–393; Β. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 229–232.

38 Π. Βοκοτόπουλος, “Ο ναός της Παναγίας στην Πρεβεντζα στη Ακαρνανίας”, *Byzantium. Tribute to Andreas N. Stratos*, Athens, 1986, I, 251–275.

39 Κ. Τσούρις, *Op.cit.*, 139–140; J. Ciric, “Solar Discs in the Architecture of Byzantine Constantinople: Examples and Parallels”, *International Symposium in Honour of Emeritus Professor George Velenis*, Thessaloniki, 4–7 October 2017, Αθήνα, 2021, 583–597.

40 J. Trkulja, *Op. cit.*, 189–190.



Fig. 3

(1332) and in the Church of St. Nicholas in Čhelopek (circa 1337–1347).⁴¹ Thus, this makes it possible to assume that, among other builders, the building workshop from Thessaloniki worked here.

Among other things, the type of masonry construction called *opus spicatum* (literally “spiked work”), which was already known in ancient Rome, was also used as a

⁴¹ В. Кораћ, *Сјоменици монументалне српске архитектуре XIV века у Повардарју*, 81–108; С. Габелић, *Челопек. Црква Св. Николе (XIV и XIX век)*, Београд: Филозофски факултет, Универзитет у Београду, 2017.

decorative element in Epirus.⁴² It could fill the tympana of the blind arches, as on the south apse of Kato Panagia near Arta, or narrow vertical space between pilasters as, for example, on the north apse of the Church of Taxiarches in Thessaloniki. It could also stretch with a wide frieze along the entire façade, as we can see on the south façade of the Church of St. Demetrius in Prilep.

In addition to ornaments, **brick dedicatory inscriptions** on the façades were also laid out. This is a very characteristic feature of the Epirus 13th-century architecture. Such inscriptions contain information about the donors, dates, and dedication of the church. They have been preserved in a number of Epirus churches: on the ends of the transept in Panagia Bryoni, Kato Panagia, St. Demetrius at Kypseli, on the west façade of the Church of Panagia at Preventza, and also on the west façade of the exonarthex of St. Sophia in Ohrid.⁴³ In abbreviated form, as monograms, they are present on the west façade of the exonarthex of the Holy Apostles in Thessaloniki, on the main apses of the Churches of St. Cyricus and Julitta (1330–1351) and of St. Sava (after 1334) in Veria⁴⁴.

SPECIALLY CUT BRICK ORNAMENTS

Another kind of ceramoplastic decoration is typesetting ribbons of specially cut brick ornaments. This is a characteristic feature of the Greek branch of Byzantine architecture known from previous centuries. In Epirus, this type of decor was especially popular during the Michael II era (1230s–1260s). On the longitudinal side of a wet brick, a certain pattern was carved out, and then dried curved bricks were immersed into mortar one by one forming thin bands⁴⁵. There are several basic patterns: S-shaped, imitating a twisted rope, key-shaped, the disepsilon (in the form of a double Greek letter 'epsilon' – 'ε'), and a pattern resembling beads (a chain of several circles with holes in the middle) (Figure 4). The latter is quite rare and can be found, for example, in Kato Panagia near Arta, in the Holy Apostles and in St. Catherine in Thessaloniki. All the others mentioned can be found in large numbers and variations in the Kato Panagia, in the exonarthex of the St. Theodora (1270s), in the Parigoritissa (1294–96), in the Vlacherna, in the church of St. Basil in Arta.

In the Church of St. George in Omorphokklisia near Kastoria,⁴⁶ on the top of the east façade, there appears an interesting and rare motive – a pigtail of intertwining S-shaped bricks.

It is worth mentioning separately a rare kind of ceramoplastic decoration close to the *champlevé* enamelling technique: a complex ornament is cut out on the face of

42 Σ. Καλοπίση–Βέρτη, Μ. Παναγιωτίδη–Κεσίσογλου, *Op.cit.*, 173.

43 М. Злоковић, „Старе цркве у областима Преспе и Охрида”, *Сѡаринар*, 1925, 115–149; B. Schellewald, *Die architektur der Sophienkirche in Ohrid*, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, 1986; B. Cipan, *St. Sophia – The Cathedral Church of the Ohrid Archbishop. A Chronology of the Architecture*. Skopje, 1996.

44 Θ. Παπαζώτος, *Η Βέροια και οι ναοί της (11^{ος}–18^{ος} αι)*, 178–181; Π. Παυλίδου, *Η αρχιτεκτονική των ναών της Βεροίας κατά τον 14^ο αιώνα*, Θεσσαλονίκη, 2013.

45 J. Trkulja, *Op. cit.*, 59–61; K. Tsouris, *Op.cit.*, 117–138; P. Vocotopoulos, “Church architecture in the Despotate of Epirus: The problem of Influences”, *Зοграф*, 27, Београд, 1998–99, 72–92, 87–88; Г. Суботић, *Op.cit.*, 47.

46 D. Nicol, “Two Churches of Western Macedonia”, *Byzantinischen Zeitschrift*, 49, 1956, 96–105; Кисас, *Оморфоклсија. Зигне слике цркве Свеѡиої Ѓорђа код Касѡорије*, Београд, 2008.



Fig. 4

the ceramic tile. Such tiles were found in the Epirus churches – in the Pantanassa and in the Vlacherna⁴⁷, but they are absent in Macedonia.

CERAMOPLASTIC VESSELS

The use of ceramic vessels that were made of clay specifically for architectural decoration is of particular interest. First of all, there are quatrefoils and rarely cup-shaped round vessels, called “*phialostomia*” in Greek⁴⁸. These are small ceramic vessels with four-leaf shaped necks that were made of wet clay and molded by hands. Such blanks are dried in the sun, baked, and then inserted into fresh mortar with the narrow side down and the open curly spout outward⁴⁹. These quatrefoils are lined with long courses and usually used to outline semicircular arcs of windows or flat niches, in arcades on dome drums, or laid out in even stripes (Figure 5). Such decoration looks elegant and bright and creates shadow accents that emphasize significant elements on the wall surface.

The vessels themselves can be glazed or painted. An excellent example can be found in the Church of Panagia Sikelia in Chios dated to the 13–14th centuries, where multi-colored glazed quatrefoils (green, yellow and red) have been preserved.

The quatrefoil vessels are found only in two monuments of Epirus, both belonging to the middle – second half of the 13th century. In Parigoritissa of Arta, the quatrefoils were used both in the first (mid-13th century) and in the second (1294–96)

47 Β. Παπαδοπούλου, *Η Βλαχέρνα της Άρτας*. Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων, Άρτα, 2015, 67–73.

48 Σ. Καλοπίση-Βέρτη, Μ. Παναγιωτίδη-Κεσίσογλου, *Op.cit*, 168.

49 J. Trkulja, *Op. cit*, 50–59.



Fig. 5

construction phase – on the east façade and on the drums of the domes. Some of these quatrefoils retain fragments of the original green glaze⁵⁰.

The “*phialostomia*” are absent in Thessaloniki, but they adorn the prismatic apses of the Church of St. Sava in Veria and the apse and the dome of the Peribleptos Church in Ohrid. In North Macedonia, this motive was especially popular in Prilep, where it is abundantly used in the Church of St. Nicholas, on the west façade of St. Peter and Paul Church, as well as on the dome of St. Demetrius Church. In the Church of St. Nicholas, the quatrefoils are also used to lay out crosses on the side façades.

The question of the origins of such kind of decor is not clear. Various hypotheses have been made: the appearance of the “*phialostomia*” was associated with Middle Byzantine monuments of Bulgaria, Constantinople, or with Islamic tradition. But the most correct seems to be the assumption of K. Tsouris, who proposed that decoration with ceramoplastic vessels was adopted from the Middle Byzantine architecture of southern and probably northern Greece – it was strictly provincial tradition that flourished during the Late Byzantine period after Constantinople ceased to be a leading artistic center and “trendsetter”⁵¹.

There is another type of “*phialostomia*” that was not so popular: the vessels have a round cup-shaped face instead of quatrefoil. They are well known in the Late Byzantine churches of Bulgaria, especially in Nesebar,⁵² sometimes in Greece, but never found in Epirus and its sphere of influence.

50 V. Papadopoulou, K. Tsouris, “Late Byzantine Ceramics from Arta: Some examples”, *La ceramica nel mondo Bizantino tra XI et XV secolo ei suoi rapporti con Italia*, *Atti del seminario Certoza di Pontignano (Siena) 11–12 marzo 1991*, Firenze, 1993, 241–261, 243.

51 K. Τσοῦρις, *Op. cit.*, 72.

52 E. Bakalova, “Messemvria’s Churches in the Context of Late Byzantine Architecture. Historiographical Survey”, *ΣΟΦΙΑ. Сборник статей по искусству Византии и Древней Руси в честь А. И. Комеча*, Москва, 2006, 547–572.

The other mode of the ceramoplastic-immured vessels is **glazed bowls**. The tympana and pediments of the churches were decorated with vessels of the open type with a nearly flat or vertical rim. Such type of decoration was well-known in Italy as “*bacini*”.⁵³ Unlike the “*phialostomia*” mentioned above, which was specially made for architectural decoration, this was ordinary ware. Byzantine ceramics ware is very diverse and there are lots of types differing in technical characteristics⁵⁴. Such kind of decor was known in Greece in the 11th century and was actively used in the Peloponnese, eastern and central regions, and almost never found in South and North Macedonia⁵⁵. In Epirus, it appears only in the 13th century and is represented by several monuments. The ceramic immured bowls are very fragile and poorly preserved, often their presence can only be judged by the circular notches in the masonry.

In one of the earliest monuments of the Epirus school, the Church of St. Nicholas Rhodias, the inserted bowls adorn the tympanum of the dome on the four main sides. But all of them are of different times; some of them replaced the original ones during the reconstruction. Only five partially preserved vessels are original: there are vessels of open type with simple sgraffito covered with green glaze.⁵⁶

In the Church of St. Theodora, both pediments contain the immured bowls, as can be judged from the preserved round recesses. Only one bowl has survived in the south quaternary blind arch. It is about 10 cm in diameter and belongs to the so-called “Zeuxippus Ware”. This group includes vessels of very high quality mainly of Constantinopolitan production: there are monochrome ceramic vessels with very thin and strong walls, with sgraffito of varied motives (floral ornaments, concentric circles, birds, human figures, beasts) and covered with a thin transparent glaze. Zeuxippus ware were the highest quality ceramic products of the 13th century.⁵⁷ The bowl in the St. Theodora is decorated with engraving concentric circles placed in the center and has a slightly yellowish glaze. It is dated to the late 12th – early 13th century and probably derived from Constantinopolitan workshops.⁵⁸

In Vlacherna, the immured bowls were placed in the gables of the east, west and south sides of the church, where they flanked the windows. Basically, only traces of them have survived. In the pediment of the west cross-arm in Parigoritissa only the notches from five plates schematizing the cross have also been preserved.⁵⁹

In the Church of the Dormition in Molyvdoskepastos (14th century), some ceramic plates in the gables of the transept have been preserved. They are made of pinkish clay, with sgraffito, green and red painting and covered with a transparent yellowish glaze. They date to the 13th – 14th centuries and originate from Italy⁶⁰. There are two bowls on the south gable: one of them has two fish opposite each other, a floral

53 A. Yangaki, “Immured Vessels in Churches on Crete: Preliminary Observation on Material from the Prefecture of Rethymnon”, *Δελτίον της χριστιανικής αρχαιολογικής εταιρείας*, 34, 2013, 375–384.

54 A.H.S. Megaw, “Glazed Bowls in Byzantine Churches”, *Δελτίον της χριστιανικής αρχαιολογικής εταιρείας*, 4, 1965–1965, 145–162.

55 K. Τσούρις, *Op. cit.*, 95–116.

56 K. Τσούρις, *Op. cit.*, 99–101.

57 A.H.S. Megaw, “Zeuxippus Ware”, *The Annual of the British School at Athens*, Vol. 63, 1968, 67–88.

58 K. Τσούρις, *Op. cit.*, 96–97; V. Papadopoulou, K. Tsouris, “Late Byzantine Ceramics from Arta ...”, 1993, 245.

59 K. Τσούρις, *Op. cit.*, 96–97.

60 K. Τσούρις, *Op. cit.*, 104–107.



Fig. 6

motive and interlace in the edge, and the other one shows a bird (Figure 6). On the north gable, there are four such bowls but with a simpler pattern.⁶¹

This type of decoration was not so common outside of Epirus during the Palaiologan era. In Aegean Macedonia such bowls are found in the relatively late monuments – in the Monastery of Vatopedi on Mount Athos (14th century)⁶², and in the Catholicon of the Vlatadon monastery, built in 1351–1371⁶³: the bowls were used on the façades of the ambulatory and have been preserved on the south façade.

CERAMIC ICONS AND TILES

Sometimes simple unglazed or glazed ceramic tiles were used for decoration. It could have been long belts of small triangular tiles, as in the Church of St. Demetrius at Kypseli. There are miniature round **ceramic tiles** with traced crosses in the central part of the west façade of the Church of St. Theodora in Arta. Glazed colored sgraffito tiles with geometric flower-like patterns incorporated in flat niches of the south and east façades in the Church of St. Catherine in Thessaloniki, which probably were a product of the local workshop⁶⁴.

The **opus reticulatum** technique was widespread in Epirus and also in North Macedonia. This is decorative facing masonry, which represents a grid of small squares of stone and glazed or unglazed tiles arranged diagonally in a checker-board pattern (Figure 7). It was known back in Roman times and gained particular popularity in the Middle Byzantine period, mainly in Greece⁶⁵. In Epirus and North

61 B. Παπαδοπούλου, *Τα Βυζαντινά μνημεία της Ηπείρου*, 189–200, esp. 192–195.

62 P. Androudis, “An Unknown 14th Century Golden Horde Bowl (Piyala from the Monastery of Vatopedi, Mount Athos, Greece”, *Niš i Vizantija*, 15, 2017, 209–216.

63 Α. Ξυγγόπουλος, *Τέσσαρες μικροί ναοί...*, 49–62; Γ. Στογιόγλου, *Η εν Θεσσαλονίκη Πατριαρχική Μονή των Βλατάδων*. Θεσσαλονίκη, 1971.

64 E. Hadjistryphonos. “Saint Catherine’s Church in Thessaloniki, Its Place in Late Byzantine Architecture”, *Ἡρώς Κτίστης. Μνήμη Χαράλαμπου Μπούρα*. Τ. 1. Αθήνα, 2018, 265–282, 275–278.

65 Γ. Συδοτιή, *Op. cit.*, 44; J. Trkulja, *Op. cit.*, 40–43; J. Ćirić, “On the Imitation (μίμησης) of Antiquity: Opus Reticulatum at the East Façade of St. John Kaneo Church in Ohrid”, *Niš and Byzantium XVII*, 2019, 271–284.



Fig. 7



Fig. 8



Fig. 9

Macedonia, especially in Ohrid, it is found in numerous monuments, becoming an integral part of the architectural design of Epirus from the second half of the 13th century, during the reign of Nikephoros I. Wide bands of *opus reticulatum* run along the façades of the so-called Red Church in Voulgareli near Arta, of Parigoritissa in Arta (Figure 8), in the exonarthex of St. Sophia and on the façades of the Peribleptos and St. John Kaneo churches in Ohrid, as well as in the church of St. Demetrius in Veles. As a filling of flat niches, *opus reticulatum* is used on the apses of the church of St. Nicholas in Prilep, of St. Demetrius at Kypseli, and of the Savior in Veria (1314–15) in Aegean Macedonia.

In the Church of St. Basil in Arta, the *opus reticulatum* band on the east façade looks very elegant; it is made of glazed polychrome green, white, yellow, and terracotta color ceramic tiles, which is associated with the work of Italian craftsmen⁶⁶.

The pediment of the Church of St. Basil is decorated with two immured ceramic glazed relief icons of Crucifixion and of the Three Hierarchs (Figure 9). There are small reliefs (about 30×40 cm) made of red clay, painted and glazed. The iconography of Crucifixion is standard and quite simple: in the center on the cross is the Savior, on the sides, there are mourning Mother of God and St. John. The frame, the cross, the Calvary, and the garments are painted with green glaze, the bodies with white one, sometimes the clay shines through, and a pinkish tint is obtained. The eyes, eyebrows, and hair are dark-brown. St. John's clothes are also covered in dark-brown glaze. In the molding of figures, there is striving for naturalism, emotions are

66 P. Vocotopoulos. "Church architecture in the Despotate of Epirus...", 1998–1999, 81; K. Τσοῦρις, Op. cit, 76–95; V. Papadopoulou, K. Tsouris, "Late Byzantine Ceramics from Arta ...", 1993, 256.

absent. This work is alien to the purely Byzantine tradition and more connected with Italian art, with Tuscany.

For the icon of the Three Hierarchs, the same colors and techniques were used, but it is much worse preserved.

These icons area is a unique case in Byzantine architecture. The researchers suggest they have more in common with Italian tradition and were made by Italian craftsmen in Arta. The dating of these icons is not completely clear and is widely determined as the 14th century.⁶⁷

Thus, the overview presented above shows all the variety of types of architectural ceramics inherent in the Epirus architectural tradition. With a stable set of techniques and elements, we can also trace certain preferences in façade decoration at different chronological stages in the development of architecture in Epirus. So, for the architecture of the first Komnenos Doukas – of the first thirty years of the 13th century, laconic decoration is characteristic. During the reign of Michael II (1231–1268), when the architectural school of Epirus was formed, decorative programs became more complex, abundant, and varied. The ceramic vessels, the simple brick, and spatially-cut brick ornaments were used, and Western European, especially Italian, influences increased. In the third period of development, during the reign of Nikephoros I and his successors (1268–1297), the *opus reticulatum* and meanders became popular.

After the restoration of the Byzantine Empire, the Epirus architectural tradition was transplanted to neighboring regions – in Aegean and North Macedonia, with the migration of building workshops and was assimilated there. According to the review, we should note that in different artistic centers individual elements were selected and developed, which became characteristic of the assimilation of the Epirus tradition in a particular center. So, in Thessaloniki, the ornaments made of simple brick are actively used, but the special-cut bricks and “*phialostomia*” are completely absent. In Veria and Kastoria, the ceramoplastic decoration is laconic. In Ohrid, wide stripes of *opus reticulatum* and meanders, as well as ornaments made of simple bricks were actively used, but immured vessels and special-cut bricks have never been found. In Prilep, the decoration is rich and picturesque, using a variety of ornaments, quatrefoils, wide abundant friezes of *opus spicatum* and meanders.

The chosen motives and the way they are executed reflect the aesthetic orientations of the architectural centers and help to determine the different building workshops from Epirus that worked here. However, our survey is just an attempt to approach a complex problem. The question of the influences, as well as the question of the builders, is complicated and must become a goal for further research on the spread of the architectural tradition of Epirus in neighboring regions, where façade decoration is just one of the aspects.

67 K. Τσοῦρις, Op.cit, 76–95; V. Papadopoulou, K.Tsouris, “Late Byzantine Ceramics from Arta ...”, 1993, 254–259; G. Mastrotheodoros, K. Beltsios, Y. Bassiakos, V. Papadopoulou, “Two Unique Byzantine Immured Lead-glazed Relief Ceramic Icons and Related Tiles from the Church of St. Basil in Arta, Greece: Investigation and Interpretation of Materials and Techniques, *Archeological and Anthropological Sciences* 10, 2018, 2059–2074.

ILLUSTRATIONS

1. Collage of some simple-brick ornaments of Epirus and Macedonia: stitch-pattern, step pattern, meander and herringbone, zigzags, “diamond motive”, basketweaves, sunburst, checkerboard, step descending, hexagons.

Колаж од неких једноставних орнамената са опека Епира и Македоније: мотив бода, степенчаста шара, меандар и рибља кост, цик-цак, „мотив дијаманта”, плетена корпа, сунце, шаховница, силазне степенице, шестоугао.

2. Arta. Church of St. Nicholas Rhodias, early 13th century, view from the southeast, pseudomeanders (photo: Maria Zavorina)

Арта. Црква Светог Николе Родијског, почетак 13. века, поглед са југоистока, псеудомеандри (фото: Марија Заворина)

3. Thessaloniki. Church of the Holy Apostles, 1310–1314, so-called “Tree of Life” pattern on the central apse (photo: Maria Zavorina).

Солун. Црква Светих Апостола, 1310–1314, такозвана шара „Дрво живота“ на централној апсиди (фото: Марија Заворина).

4. Arta. Kato Panagia, mid-13th century, fragment of the south end of the transept, the chains of special-cut bricks (from up to down: S-shaped, key-shaped, disepsilons) and donators’ inscriptions (photo: Maria Zavorina).

Арта. Като Панагија, средина 13. века, фрагмент јужног краја трансепта, ланци од посебно резане опеке (од горе на доле: облик слова S, облик кључа, дисепсилони) и донаторски натписи (фото: Марија Заворина).

5. Prilep. Church of St. Nicholas, 1298, fragment of the south façade, immured quatrefoils (“phialostomia”) (photo: Maria Zavorina).

Прилеп. Црква Светог Николе, 1298, фрагмент јужне фасаде, узидани четворолисти („фиалостомија“) (фото: Марија Заворина).

6. Molyvdoskepastos, Church of the Dormition, 14th century, immured glazed bowls from the south façade (B. Παπαδοπούλου. *Τα Βυζαντινά Μνημεία της Ηπείρου, Ιωάννινα*, 2012. Σ. 194 / V. Papadopoulou. *The Byzantine Monuments of Epirus*. Ioannina, 2012, p. 194)

Моливдоскепастос, црква у спаваоници, 14. век, узидане глазиране посуде са јужне фасаде (B. Παπαδοπούλου. *Τα Βυζαντινά Μνημεία της Ηπείρου, Ιωάννινα*, 2012. Σ. 194 / B. Παπαδοπούλου. *Византијски сџоменици Ёйируса*, Јањина, 2012, стр. 194)

7. Thessaloniki. Church of St. Catherine (1315–1320), fragment of the east façade, glazed sgraffito tiles (photo: Maria Zavorina)

Солун. Црква Свете Катарине (1315–1320), фрагмент источне фасаде, глазиране зграфито плочице (фото: Марија Заворина)

8. Arta. The Church of the Parigoritissa (1294–96), fragment of the east and north façades, the band of opus reticulatum (photo: Anna Zakharova)

Арта. Црква Паригоритиса (1294–96), фрагмент источне и северне фасаде, трака opus reticulatum (фото: Ана Захарова)

9. Arta. Church of St. Basil, the late 13th century, the gable of the east façade, ceramic icons (photo: Svetlana Maltseva)

Арта. Црква светог Василија, крај 13. века, забат источне фасаде, керамичке иконе (фото: Светлана Малцева)

REFERENCES

Androudis, Paschalis. “An Unknown 14th Century Golden Horde Bowl (Piyala from the Monastery of Vatopedi, Mount Athos, Greece”, *Niš i Vizantija*, 15, 2017, 209–216.

Bakalova, Elka. “Messemvria’s Churches in the Context of Late Byzantine Architecture. Historiographical Survey”, *ΣΟΦΙΑ. Сборник статей по искусству Византии и Древней Руси в честь А. И. Комеча*, Москва, 2006, 547–572.

Čirić, Jasmina. “Beyond the Wall: Structure and meaning of East Façade of Perivleptos Church in Ohrid”, *Самоиловата држава и Византија: историја, легенда, традиција, наследство. Зборник на трудови од Меѓународниот симпозиум «Денови на Јустиниан I»*, Скопје, 17–18 октомври, 2014. Уред. М. Панов, Скопје, 2015, 162–172.

Čirić, Jasmina. “Brick Substance at Zaum Church in Ohrid”, *Patrimonium.MK*, Year 6, №11, 2013, 99–109.

Čirić, Jasmina. “Brickwork of St. Nicolas Church in Prilep: Reading the Texture of the Rhomb”, *Days of Justinian I, 4th international scientific symposium*, Skopje, 2016, 148–156.

Čirić, Jasmina. “On the Imitation (μίμησις) of Antiquity: Opus Reticulatum at the East Façade of St. John Kaneo Church in Ohrid”, *Niš and Byzantium XVII*, 2019, 271–284.

Čirić, Jasmina. “Solar Discs in the Architecture of Byzantine Constantinople: Examples and Parallels”, *International Symposium in Honour of Emeritus Professor George Velenis*, Thessaloniki, 4–7 October 2017, Αθήνα, 2021, 583–597.

- Čurčić**, Slobodan. "Articulation of Church Facades During the First Half of the Fourteenth Century", *Vizantijska umetnost početkom XIV veka*, ed. Petković S. Belgrade, 1978, 17–27.
- Čurčić**, Slobodan. "The Epirote Input in the Architecture of Byzantine Macedonia and of Serbia Around 1300", *Αφείρομα στον ακαδημικού Παναγιώτη Λ. Βοκοτοπούλου*, Αθήνα, 2015, 127–140.
- Čurčić**, Slobodan. "The Role of Late Byzantine Thessaloniki in Church Architecture in the Balkans", *Dumbarton Oak Papers*, 2003, Vol. 57, 65–84.
- Hadjistryphonos**, Evangelia. "Saint Catherine's Church in Thessaloniki, Its Place in Late Byzantine Architecture", *Ἡρώς Κτίστης. Μνήμη Χαράλαμπου Μπούρα*. Τ. 1. Αθήνα, 2018, 265–282.
- Hallensleben**, Horst. "Die architekturgeschichtliche Stellung der Kirche Sv. Bogorodica Peribleptos (Sv. Kliment)", *Musée Archéologique de Macédoine. Recueil des Travaux*, VI–VII, 1967–1974, 297–316.
- Theis**, Lioba. "Die Architektur der Panagia Paregoretissa", *Πρακτικά Διεθνούς Συμποσίου για το Δεσποτάτο της Ηπείρου*, Άρτα, 27–31 Μαΐου 1992, Αθήνα, 1992, 475–493.
- Theis**, Lioba. *Die Architektur der Kirche der Panaghia Paregoritissa in Arta, Epirus*, Amsterdam, 1991.
- Mastrotheodoros**, Georgios., Beltsios, Konstantinos., Bassiakos, Yannis., Papadopoulou, Varvara. "Two Unique Byzantine Immured Lead-glazed Relief Ceramic Icons and Related Tiles from the Church of St. Basil in Arta, Greece: Investigation and Interpretation of Materials and Techniques", *Archeological and Anthropological Sciences* 10, 2018, 2059–2074.
- Megaw**, Arthur Hubert Stanley. "Glazed Bowls in Byzantine Churches", *Δελτίον της χριστιανικής αρχαιολογικής εταιρείας*, 4, 1965–1965, 145–162.
- Megaw**, Arthur Hubert Stanley. "Zeuxippus Ware", *The Annual of the British School at Athens*, Vol. 63, 1968, 67–88.
- Nicol**, Donald. *The Despotate of Epirus*, Oxford, 1957.
- Nicol**, Donald. "Two Churches of Western Macedonia", *Byzantinischen Zeitschrift*, 49, 1956, 96–105.
- Nikonanos**, Nikos. *The Church of the Holy Apostles in Thessaloniki*, Thessaloniki, Institute for Balkan Studies Publ., 1986.
- Papadopoulou**, Varvara., Tsouris, Konstantinos. "Late Byzantine Ceramics from Arta: Some examples", *La ceramica nel mondo Bizantino tra XI et XV secolo ei suoi rapporti con Italia*, *Atti del seminario Certoza di Pontignano (Siena) 11–12 marzo 1991*, Firenze, 1993, 241–261.
- Rautman**, Marcus L. *The Church of the Holy Apostles in Thessaloniki*, PhD Dissertation, University of Indiana, 1984.
- Trkulja**, Jelena. *Aesthetics and Symbolism of Late Byzantine Church Façades, 1204–1453*. Princeton, 2004.
- Velenis**, Georgios. "Building Techniques and External Decoration During the 14th Century in Macedonia", *L'art de Thessalonique et des pays balkaniques et les courants spirituels au XIV^e siècle*, ed. R. Samardžić. Belgrade, 1987, 95–105.
- Velenis**, Georgios. "Thirteenth-Century Architecture in the Despotate of Epirus: The Origins of the School", *Studenica et l'art Byzantin autour de l'année 1200*. Beograd, 1988, 279–284.
- Vocotopoulos**, Panagiotis. "Art Under the Despotate of Epirus", *Epirus: 4000 Years of Greek History and Civilization*, 1997, 224–229.
- Vocotopoulos**, Panagiotis. "Church architecture in the Despotate of Epirus: The problem of Influences", *Зорграф*, 27, Београд, 1998–99, 72–92.
- Yangaki**, Anastasia. "Immured Vessels in Churches on Crete: Preliminary Observation on Material from the Prefecture of Rethymnon", *Δελτίον της χριστιανικής αρχαιολογικής εταιρείας*, 34, 2013, 375–384.
- Габелић**, Смиљка. *Челојек. Црква Св. Николе (XIV и XIX век)*, Београд: Филозофски факултет, Универзитет у Београду, 2017.
- Заворина**, Мария Л. „Фасадная декорация палеологовских храмов Салоник: специфика и эволюция локального метода“, *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, том 28, №2, 73–88.
- Заворина**, Мария Л. «Эпирская традиция в поздневизантийской архитектуре Северной Македонии», *Актуальные проблемы теории и истории искусства: Сб. науч. статей*. Вып.11, Санкт–Петербург, 2021, с. 468–479.
- Заров**, Иван. „Архитектурата на манастирската црква Св. Богородица Перивлепта во контекст на тенденциите на византиската архитектура од XIII–XIV век“, *Пајтримониум*, 7–8. Скопје, 2010, 161–169.
- Захарова**, Анна В., Дятлова, Елена С. «О строителях и художниках, работавших в македонском Прилепе в конце XIII века», *Studia Slavica et Balcanica Petropolitana*, 28, №2, Санкт–Петербург, 2020, 49–61.

57

Резиме: Обиље и разноврсност фасадног декора упечатљива је одлика касновизантијске архитектуре. Посебна улога у формирању нове естетске оријентације ка архитектури овог доба припада Епиру: за време латинске окупације (1204–1261), када је Цариград као архитектонски центар изгубио своју консолидациону улогу, интензивна изградња на византијском Балкану настављена је у Епирској деспотовини која је задржала своју независност. У првој половини 13. века, на основу средњовизантијске традиције предхеладских и хеладских школа, формирана је регионална архитектонска школа, која је постала један од главних извора за архитектуру палеолошког периода (1261–1453).

Карактеристична особина епирске архитектонске традиције је обиље различитих декоративних елемената у спољашњем изгледу зграда. Широко типолошки и иконографски арсенал архитектонског декора заснован је на употреби разноврсне керамике. Најједноставнији украси били су постављени од једноставних плинфи: то су степенаци и шавовски орнаменти, плетенице и мреже, цик-цак траке, украси у облику шиљака („рибље кости“), сунчани дискови, украси у облику ромба, псеудомеандери. Сложенији каиши резаних опека постали су ферквентнији: дисепсилони, украси у облику кључа и слова S. Активно су се користиле керамичке посуде уграђене у зид – фиалостомије и глазиране чиније. Посебне манифестације западноевропског утицаја, наиме италијанска уметничка традиција, такође су карактеристичне за Епир. Конкретно, глазиране керамичке рељефне иконе и фризи од полихромираних глазираних плочица на источном фронту цркве Светог Василија у Арти повезани су са радом италијанских мајстора.

Након обнове Царства, епирска архитектонска традиција, заједно са сеобом занатских радионица проширила се и на друга средишта палеолошке архитектуре – у Македонији: у Солун, Верију, Касторију (Костуру), Охрид и Прилеп. У сваком од ових центара, систем декоративних елемената који је коришћен је другачији, што омогућава праћење особитости асимилације епирске архитектонске традиције у Македонији.

Кључне речи: архитектонска керамика, касновизантијска архитектура, Епир, Македонија.

DECORATIONS OF PRINTED BOOKS OF BALKAN JEWS (16th–18th c.)

Sasha S. LOZANOVA

University of Forestry, Faculty of Forest Industry, Sofia, Bulgaria

Stela B. TASHEVA

University of Forestry, Faculty of Forest Industry, Sofia, Bulgaria

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch3>

Abstract: The organization of Sofia State Archives possesses an extremely rich collection of Jewish printed books - about 10,000 copies. Most of the book production was published and owned by Jews who had inhabited the Balkan regions since the early 16th century after the expulsion from the Spanish Empire. The Bulgarian lands were central parts of the European territories of the Ottoman Empire during the considered period. Therefore, fusion of various cultural and artistic tendencies existing in the region is inevitable.

The paper traces the features and the appearance of title and other decorated pages in Jewish book editions dated in the period of the 16th – 18th centuries. As we are researchers in the fields of art and architectural history and theory, the presented study is focused on the motifs, geometric compositions and shapes, and ornamentation used in them. In parallel, we mark some visual connections of the graphic appearance of these editions with the nature of the books and documents of other ethno-confessional groups created in the region.

The results are in the field of history of applied arts and graphic design.

Keywords: Jewish printed books, 16th -18th century, Sofia State Archives, Balkan region, decoration motifs, geometric composition.

INTRODUCTION

The challenging theme of the current conference “SmartArt 2021 - Art and Science Applied: Experience and Vision” involves a wide range of artifacts and phenomena in a variety of temporal, regional and thematic context. In this regard, the Balkan lands are undoubtedly a valuable reservoir of authentic cultural and artistic artifacts – which corresponds with the rich historical heritage of the territory. One of the thematic fields of the forum called “History and Theory of Applied Arts” prompted us to the artistic and historical research of book illustration and graphics. The paper

is focused on the features and the appearance of title and other decorated pages in Jewish book editions dated in the period of the 16th – 18th centuries.

Today, the digitalization of museum and archival collections vividly expands the capabilities of the researchers and enhances the value of the existing information resources. The collection “Old Printed Jewish Books” of the State Archives Agency (SAA), Bulgaria¹, part of which was the focus of our article, is also currently being digitized and made available to the public.

Book printing in general had been known to the Ottoman Empire since the end of the 15th century. “The first Jewish printing house was established in 1493 or 1494. In 1567 there was also an Armenian one”, writes Lyuben Otov². The SAA collection contains editions from the cities of Amsterdam, Venice, Izmir, Jerusalem, Constantinople, Livorno, and Thessaloniki, printed from the beginning of the 16th to the beginning of the 19th century. A significant part of these books was owned by Bulgarian Jews, who inhabited the Balkan lands. Here we follow only the book production from Constantinople and Thessaloniki, as the two Balkan cities are well known and exemplary (comparable) cross-points of Southeast European and Orient (Ottoman) culture.

As historians and theorists of art and architecture, we mostly follow the character and composition of the decorative layout of pages. Here, we point out connections with traditional Jewish religious decoration and highlight common features with book production of other ethno-confessional communities in the Balkans.

To help the readers, we will now mention some popular facts about the Jewish cultural and religious heritage. It is well known that the Torah Scroll contains the five canonical books of the Old Testament (The Pentateuch). The Scroll is the center of religious life, rituals and actions. As an artifact, the Torah looks as a handwritten roll of leather (parchment), attached at both ends to wooden handles³, symbolizing the Tree of Life (Etz Haym)⁴. When being read, it is not to be touched with the hand of the priest, but only with the traditional pointer (yad)⁵. The scroll is kept in a ritual box covered with an embroidered decorated mantle (mappah) and a bandage. The upper part is decorated with selected (traditional) elements: a crown (Torah crown), located in the center, and rimmonims (Torah finials), adorning the wooden handles. A decorative plate (breas-plate, hoshen) is placed on the mantle⁶. Apart from being used in ritual readings and practices, the Scroll is often kept in a niche covered with a curtain (parochet) located in the temple, or in a special cabinet (Aron ha-kodesh)⁷.

1 The site of the collection is available at <http://jewscollection.archives.bg/>. There, digital searches in different categories (year and place of publication, type of book, author, printer, etc.) are allowed. We would like to thank some of the institution collaborators - researchers Martin Cohen, Vanya Gezenko and Dr. Yordan Zhelev, who assisted us with the provided materials.

2 Отов, Л. *Ислямската култура през погледа на един европеец*, 2004, 675.

3 See one of the oldest Torah scrolls here: Cole, Diane. Carbon Dating Confirms World's Oldest Torah Scroll. <https://www.nationalgeographic.com/science/article/130530-worlds-oldest-torah-scroll-bible-bologna-carbon-dating> [retrieved 17.05.2021].

4 Пошкова А., Лозанова, С. *Евреите и българската гравска култура*, 1998, 110-114

5 Jewish Virtual Library, 2021. Yad. <https://www.jewishvirtuallibrary.org/yad>

6 Jewish Virtual Library, 2021. Torah Ornaments. <https://www.jewishvirtuallibrary.org/torah-ornaments>

7 Fiedler, J. *Jewish Sights of Bohemia and Moravia*, Gefen Books, 1996, 211. Also see: Dolezelova, Jana, Alexandr Putik, Jirina Sedinova. *Jewish customs and traditions*, State Jewish Museum in Prague, Prague, 1992, 23.

It is the images of the Scroll of the Pentateuch, the corresponding decorations and the place of safe-keeping that were most often embedded in the decorative composition of the printed editions considered here. We will trace the images in three groups:

- Motifs representing the Holy Cabinet (Aron ha-kodesh or Heikhal)
- Motifs representing the Torah Scroll
- “Hybrid” images representing both the Cabinet and the Scroll

This division is conditional and is based on our (author's) artistic and graphic perception. However, it makes it possible to systematize the presented material in a form and expression that is clear to the reader.

SAMPLES AND ANALYSIS: MOTIFS REPRESENTING THE HOLY APSE/ ARCH / CABINET (ARON HA-KODESH)

For the period of 16th – 18th centuries in Europe the concept of solemn, formal interiors (religious or secular), as well as the furniture which was used there, often borrowed visual motifs from the architectural decoration of known facades and the classical orders. Columns, arches, cornices, capitals, friezes, gables, etc. were used quite a lot in the interior items.

The Sacred Niche / apse / ark in the interior of the synagogues, was emphatically dignified, similar to the meaning of the Christian (Orthodox) altar and the Muslim mihrab. It was the center of ritual life and spiritual activities. Here we must recall the journey of the Sephardic Jews expelled from the Spanish Empire, arriving in the territories of the Ottoman Empire from the end of the 15th century onwards. Traveling slowly through the Catholicism-dominated western and central Mediterranean lands, they also brought their own material and artistic culture. Thus, the overall appearance and decoration of the Jewish temples in the Balkans were also influenced by the European stylistic features of the era. (Although few in number, samples of synagogues from the 16th –18th centuries, are still preserved in Slovenia⁸, Croatia, Romania⁹, Greece and Turkey.) Sacred portable items and furniture (cabinets) also followed the typical Old Continent styles, such as Renaissance, Baroque, Rococo, Classicism.

The shape of the Torah cabinet (or of the sacred apse) could be found as a model of decoration in significant part of the book editions of Constantinople and Thessaloniki¹⁰. There, the silhouette of a richly decorated arch¹¹ often framed the text of the title page. It is not possible to tell for sure the specific reasons for choosing the layout of the page compositions. The choices depended on the traditions of decoration related to the text of the book itself, and on the cultural and artistic context of the region, the preferences of the printers, the technologies they used and more. However, we can note the presence both of

8 See for example Premk, J. Maribor Synagogue: Between Facts and Reinterpretation. *Arts* 2020, 9, 5. <https://doi.org/10.3390/arts9010005>.

9 Streja, Ar., S. Lucian. *Synagogues of Romania*. Bucharest: Editura Hasefer, 1997

10 See the data on the Aron of Scola Catalana in Di Castro, D. *Treasures of the Jewish Museum of Rome, Guide to the museum and its collection*. Araldo de Luca Editore, Rome 2010, 88.

11 The semantics of the arches and their silhouette variations in history of architecture are a theme too large to be followed here. For a glimpse on some illustrations and samples of Triumphal Arches during centuries, see: Tasheva, Stela, Visual rethoric of architectural graphic between XV-XVII century, In: *Retorica del visibile. Strategie dell'immagine tra significazione e comunicazione*. 3. Contributi scelti, Aracne editrice, 2011, p 645-656



Fig. 1

oriental and Central / Western European motifs and decorations in the images of the pages. Thus, we see semicircular arches and flat, two-dimensional oriental decorations of the “columns” and “gables” in the samples from the 17th century (Figure 1, left, center). In other editions, (like the one in Figure 1, Right) the “title” arch was depicted with a special mixture of “realism” and “stylization” (three-dimensional bases, capitals and pediment, two-dimensional columns). The character of the often used eastern (oriental) ornamentation, also makes a strong impression today. The repeating motifs sometimes completely filled the contour of the depicted arch (like in Figure 1 – left, center), or covered only the columns (see Figure 1 – right). But, the analogy (albeit to varying degrees) with the traditional geometric and floral motifs woven into carpets and textiles from the here considered period is obvious. (These carpet patterns were famous and widespread in the region – and beyond.)

Another group of title pages printed in Constantinople highlight formal features of the Italian architectural tradition. In fact, realistically recreated sculpted arches found wide application in the decoration of the Jewish printed editions of the 16th century. (We can see the trend even in the editions from Venice, preserved in Bulgaria – see Figure 2 left, center). Later on, baroque arches with rich relief decoration were used in some Balkan books in the early 18th century, (like the one in Figure 2 – right). The arch was often crowned with an arched pediment, with a centrally located shell and symmetrical elements – commonly used sculptured vases, reminiscent of the place and shape of the rimmonims. And in some book editions, the arch is surrounded by additional bands and inscriptions. At that time, these kinds of huge stone arches had a symbolic meaning and were often applied in sacred interiors to denote the Torah niche / apse.

Architectural elements were greatly reduced and simplified in many other 18th century book specimens. Still, a recreation of the crowning part – the pediment, combined with a simple frame, was often used in the pages layouts (like in Figure 3 – left, center). In a number of title pages from the end of the 18th century (Figure 3 – right) the architectural decoration became even more stylized and schematic, and sometimes only repeating simple signs were used to recreate the concept of the arch. It is logical to connect such a tendency with the influence of the strong march of classicism in European architecture and material culture.

We will make additional comments, regarding the other elements of the embellishment of the pages. The text inside was usually centered in the middle,



Fig. 2

and selected lines and words were often distinguished graphically (by font and size). The distribution in the conditional “space” of the Arch of these words and sentences was also notable.

Some text lines were fitted into other decorative elements, like “boards”, “cartouches”, “shields” (which had been widely used since ancient times in many ritual products and artifacts).

The paragraphs, shaped in triangular and/or arched figures were applied in the composition of the text field itself (Like in Figures 2 and 3). As explained by Lyuben Otov, this ancient tradition of geometrized (silhouette) design of the text can be traced back to ancient Roman manuscripts (poetry) from the 2nd and 1st century BC. Subsequently, it was also found in the works of Islamic poets from the 11–12th century AD¹². Such graphic design of the text was also noted in both Christian books and Islamic models¹³.

In the title pages from Thessaloniki there are again both stylized (schematic) arches and richly decorated, intricate order compositions (Figure 4). We must note that they also reflect the evolving European styles of the 18th century – from Mannerism to Baroque and Rococo.

12 Otov, L. 2004, 236.

13 Psilaki E. *The Christian Art of Crete in Saint Catherine's Museum*, 2016, 182, and Karolewski, Janina and Yavuz Köse, eds. *Wonders of Creation: Ottoman Manuscripts from Hamburg Collections*. Hamburg: manuscript cultures 9, 2016.

Fig. 3





Fig. 4

SAMPLES AND ANALYSIS: MOTIFS REPRESENTING THE TORAH SCROLL

The very shape of the Torah Scroll, together with the traditional decoration (rimmonims, crown, etc.), is also a common model for the layout of the title pages in many of the eighteenth-century religious printed books in Thessaloniki and Constantinople (Figure 5). We here mean the simple decorative rectangular composition, crowned with pointed geometric motifs (two side, symmetrical and one central). Although with varying degrees of conventionality, such a layout depicted the Scroll in its readable form. The silhouette and the general contours of the main ornaments were most often stylized through combinations of rectangular, rhomboid and triangular shapes. The lateral vertical elements represented both ends of the roll, and the central one was for the crown on the Torah. As in the stylized depiction of the Holy arch –Aron ha-kodesh above (Figure 3), the shapes of the roll are often depicted by grouping and repeating a miniature sign, letter or star symbol (Figure 5). Such repetitive decorative elements are found in older Jewish manuscripts and books, as well as in Christian and Muslim works parallel in time. So, it can be assumed that this type of ornamented text decoration is much more ancient.

Some variants of the title pages were associated with the image of the Scroll in a more detailed, decorated and elegant form. Our impression of the external decoration (mantle, crown, embossed elements and more) as “entering” and „embedding“ motifs into the unfolded Scroll in some Thessaloniki items (Figure 6 – left, center) is hardly a coincidence. The symbol of a hand (a wrist) with the pointing index finger (as directing and focusing the reading) was also visible as a miniature, repeatable decorative motif on some title pages. From a visual point of view, such elements, like the mentioned “hand” are small in size and their role in the composition of the page is not leading. However, it is logical that the used symbols had a different (higher) semantic load to devoted readers.

A more detailed and open mixture of “external” and “internal”, but now in architectural sense – of exterior and interior, can be found in several title pages from the middle of the 18th century, printed in Constantinople. Undoubtedly, the most impressive was the image of a sanctuary crowning the Scroll instead of a crown. (Figure 6 – right). This was supposed to be a variant (reconstruction) of the Temple of Solomon. The description of this building is included in the Old Testament and subsequently intrigued the religious thought of Jews and Christians for many centuries.



Fig. 5

The title pages with the temple were decorated with a combination of 2D and 3D graphics. There were schematic two-dimensional projections of the dome and the entrance elements and a rich three-dimensional (axonometric) projection of the silhouette of the building. At the same time, the very ends of the roll (Scroll handles) surrounding the building were also presented in a two-dimensional projection. Although printed in the “enlightened” 18th century, such a combination of different dimensions in one image has ancient origins. It could be found in many varying artifacts of Jews, Christians and Muslims with religious and secular functions.

SAMPLES AND ANALISYS. „HYBRID“ IMAGES REPRESENTING BOTH THE CABINET AND THE SCROLL

Using the term „hybrid“, we mean a mixture of diverse graphical forms and decorations as well as stylistic and artistic features of different origins. It is about borrowing and interpreting the embellishment traditions of many products from the past – Jewish, Christian, Muslim. Thus, in the 1642 edition of AHAVAT OLAM in Constantinople, we see stylized floral ornaments, largely reminiscent of the borders of oriental carpets (Figure 7 – left). We can also connect it with ritual curtains, incl. covering the Torah Arch, and with the architectural decoration of wall and/or floor panels encountered in the era. In the example of title page of PRACHEY

Fig. 6





Fig. 7

SHOSHANIM (1734) (Figure 7 – center), the architectural “parallel” is now clear and full. There, a fusion of “embossed” sculpted order and zoomorphic motifs is applied.

In the book editions from the beginning of the 18th century, printed in Thessaloniki, we could find variants of a composition reminiscent of oriental carpets, but combined with coats of arms and floral motifs, that were typical of many Western European ornamentation patterns. In the title pages of Thessaloniki, they were recreated according to the Jewish religious tradition. For example, a group of three crowns (Figure 7 – right) was often used as decoration. In this regard we have to recall the quote of Rabbi Shimon, II century AD: “There are three crowns: The crown of Torah, the crown of kehuna (priesthood), and the crown of Kingship; but the crown of a good name rises above all of them.”¹⁴

Title pages of some book editions from Constantinople (from the middle of the 18th century) were printed with stylized decoration that resembled both the appearance of the Arch/Apse and the Torah Scroll (Figure 8). In the title of MEGILAT SOFER from 1750, we see the use of (longitudinal) inscriptions in the “border” of the title composition. Such a graphic composition in turn, was also characteristic of both Eastern Orthodox religious items and Muslim manuscripts.

At the end of the 18th century, the simple, laconic decorative appearance of title pages was retained. The tendency for folklorized, conventionalized pages, reminiscent of the layout of manuscripts, was preserved. In parallel, the hybrid mixed decorative forms, the inscriptions in the frames and the “carpet” compositional stereotypes continued their existence (Figure 8 – center, right).

CONCLUSION

Several lines of analysis were traced in our study. We will now summarize the found links and tendencies in the adornment of title pages of the considered Balkan Jewish books.

It is known that images of canonical religious motifs in stone, metal and glass products have been traditional for Judaism since the Hellenistic era and the time of Ancient Rome. Again, Jewish religious signs and symbols, and decorative compositions were used in the title pages of the followed Balkan editions. The themes of the books, the formed graphic traditions and the developed 16th – 18th

¹⁴ Jewishanswers.org 2021. <http://www.jewishanswers.org/ask-the-rabbi-3012/the-three-crowns/>



Fig. 8

century techniques of printing predetermine to a large extent the used pictorial tools. Special individual approaches and authentic templates of printers or authors can be identified in further, more detailed examination of the books.

But even now, we may note how the design trends of the book production from Constantinople and Thessaloniki included amalgam of architectural forms, symbol ornamentation and geometric figures and compositions. Two-dimensional and three-dimensional images were integrated. A fusion of oriental and European motifs was also applied.

The interrelationships between the book samples, presented in the text, and the book production created in Europe in parallel¹⁵ deserve much more detailed analysis. Still we see that several decorative techniques used in the shown title pages of Jewish books were commonly used in both Christian (Orthodox) and Muslim manuscripts and printed editions.

Our text has presented just a small part of the preserved Jewish literary heritage in the Balkans. However, this excerpt reveals the richness of a regional visual culture that was developed over many centuries. Lots of the illustration tools and compositions are now used even by graphic designers creating today's book production.

ILLUSTRATIONS

1: Title pages of books. Left: printed in Constantinople, printer Avraham Franko / Yaakov Gabay. MISHNAYOT by ITZHAK GABAY, 1644, ЦДА, ф. 1568K/12Г-3-01.

Center: printed in Constantinople, printer Avraham Franko. NETHIVOT MISHPAT, by CHAIM BEN AVRAHAM ALGAZI, 1669, ЦДА, ф. 1568K/12Г-2-05.

Right: printed in Constantinople, printer Avraham Franko. ZAAV SHIVA, by SHLOMO BEN AVRAHAM ALGAZI, 1688, ЦДА, ф. 1568K/12Г-3-02

Насловне странице књига. Лево: штампано у Цариграду, штампар Аврам Франко / Јаков Габaj. МИШНА од ИЦАКА ГАБАЈА, 1644, ЦДА, ф. 1568K/12Г-3-01.

Средина: штампано у Цариграду, штампар Аврам Франко. НЕТИВОТ МИШПАТ од ШАИМА БЕН АБРАХАМА АЛГАЗИЈА, 1669, ЦДА, ф. 1568K/12Г-2-05.

Десно: штампано у Цариграду, штампар Аврам Франко. ЗЕЕВ ШИВА од ШЛОМА БЕН АБРАХАМА АЛГАЗИЈА, 1688, ЦДА, ф. 1568K/12Г-3-02

2: Title pages of books. Left: printed in Venice, printer Di Gara. DIVREY RIBOT by ITZHAK BEN SHMUEL ADRABI, 1587, ЦДА, ф. 08/03//0003,

Center: Title pages of books. Left: printed in Venice, printer Di Gara. RAV PENINIM by MOSHE BEN CHAYIM ALSHECH, 1601, ЦДА, ф. 08/03//0003,

Right: printed in Constantinople, printer Yona Ben Yaakov Ashkenazi. BNEY YAAKOV, by YAAKOV BEN ISRAEL ITZHAK BEN HABA MARI SASON, 1715, ЦДА, ф. 1568K/12Г-2-12

¹⁵ Some examples are in the catalogue: Duda, E. *Pillars of Judaism. The Hebrew Bible Talmud and Rabbinic Literature*, 2009.

Насловне странице књига. Лево: штампано у Венецији, штампар Ди Гара. ДИВРЕЈ РИБОТ од ЈИЦАКА БЕН ШМУЕЛ АДРАБИЈА, 1587, ЦДА, ф.08/03//0003,В

Центар: Насловне странице књига. Лево: штампано у Венецији, штампар Ди Гара. РАВ ПЕНИНИМ од МОШЕ БЕН ХАЈИМ АЛШЕХА, 1601, ЦДА, ф.08/03//0003,

Десно: штампано у Цариграду, штампар Јона Бен Јаков Ашкенази. БНЕЈ ЈАКОВ ЈАКОВА БЕН ИЗРАЕЛА ЈИЦАКА БЕН ХАБА МАРИ САСОНА, 1715, ЦДА, ф.1568К/12Г-2-1

3: Title pages of books. Left: printed in Constantinople, printer Yona Ben Yaakov Ashkenazi, BNEY CHAYA, by CHAIM BEN MENAHEM ALGAZI 1712; ЦДА, ф.1568К/12Г-2-10

Center: printed in Constantinople, printer Reuben & Nissim Ashkenazi. NECHIFA BAKESEF, by Yona Ben Chanon Navon, 1748; ЦДА, ф.1568К/13Г-3-27

Right: printed in Constantinople, printer Reuben & Nissim Ashkenazi. GET MEKUSHAR, by RAFAEL MOSHE BULAH; ЦДА, ф.1568К/13Г-1-07

Насловне странице књига. Лево: штампано у Цариграду, штампар Јона Бен Јаков Ашкенази, БНЕЈ КАХАЈА, од ХАИМ БЕН МЕНАХЕМ АЛГАЗИЈА 1712; ЦДА, 1568К/12Г-2-1

Центар: штампано у Цариграду, штампари Рубен и Нисим Ашкенази. НЕХИФА БАКЕСЕФ, од ЈОНАХ БЕН ШАНОН НАВОНА, 1748; ЦДА, 1568К/13Г-3-2

Десно: штампано у Цариграду, штампари Рубен и Нисим Ашкенази. ГЕТ МЕКУШАР, РАФАЕЛ МОШЕ БУЛАХ; ЦДА, ф.1568К/13Г-1-0

4: Title pages of books. Left: printed in Thessaloniki, printer Betzalel Ashkenazi. YOSEF ELIAHU, by YOSEF BEN ITZHAK MONTEKIO, 1748, ЦДА, ф.1568К/16Г-1-12

Center: printed in Thessaloniki, printer Molcho – Nechama & Saadi Ha'levy Ashkenazi. KNESSET HA'GEDOLA, by CHAYM BEN ISRAEL BENVENISTI, 1794, ЦДА, ф.1568К/15Д-1-09

Right: printed in Thessaloniki, printer Molcho. TZEMAN TZADIK, 1801, ЦДА, ф.1568К/16Г-1-18

Слика 4. Насловне странице књига. Лево: штампано у Солуну, штампар Безалел Ашкенази. ЈОСЕФ ЕЛИЈАХУ од ЈОСЕФА БЕН ЈИЦАК МОНТЕКИЈА, 1748, ЦДА, ф.1568К/16Г-1-1

Центар: штампано у Солуну, штампар Молчо – Нецхама & Саади Ха'леви Ашкенази. КНЕСЕТ ХЕЈАГЕДОЛА, од ХАИМА БЕН ИЗРАЕЛ БЕНВЕНИСТЕ, 1794, ЦДА, ф.1568К/15Д-1-0

Десно: штампано у Солуну, штампар Молчо. ЦЕМАХ ЦАДИК, 1801, ЦДА, ф. 1568К/16Г-1-1

5: Title pages of books. Left: printed in Thessaloniki, printer Klay – Nachman. MAGEN GEBORIM, by DANIEL ISTRUSHA & DAVID BEN DANIEL ISTRUSHA, 1754, ЦДА, ф.1568К/14Г-3-14

Center: printed in Thessaloniki, printer Klay – Nachman. BEEROT HA'MAYIM, by ITZHAK BEN ELIAHU SHANGI, 1755; ЦДА, ф.1568К/14Г-3-17

Right: printed in Thessaloniki, printer Klay – Nachman. PRY HA'ADAMA IV, by MEYUCHAS BEN SHMUEL MEYUCHAS 1763; ЦДА, ф.1568К/14Д-1-19.

Насловне странице књига. Лево: штампано у Солуну, штампар Клеј – Нахман. МАГЕН ГИБОРИМ од ДАНИЈЕЛА ИСТРОШЕ и ДАВИДА БЕН ДАНИЈЕЛ ИСТРОШЕ, 1754, ЦДА, ф. 1568К/14Г-3-1

Центар: штампано у Солуну, штампар Клеј – Нахман. БЕИРУТ ХА'МАИМ, ЈИЦАК БЕН ЕЛИЈАХУ ШЕНЕГИА, 1755; ЦДА, стр. 1568К/14Г-3-1

Десно: штампано у Солуну, штампар Клеј – Нахман. ПЕРСИ ХА'АДМА ЈАВ, МЕЈУХАС БЕН ШМУЕЛ МЕЈУХАС 1763; ЦДА, 1568К/14Д-1-1

6: Title pages of books. Left: printed in Thessaloniki, printer Betzalel Ashkenazi. BEYT DAVID I, by YOSEF DAVID, Chief Rabbi of Thessaloniki, 1740, ЦДА, ф.1568К/14Г-2-13

Center: printed in Thessaloniki, printer Betzalel Ashkenazi. DABER MOSHE III by CHAYM MOSHE BEN SHLOMO AMRELIO, 1750, ЦДА, ф.1568К/16Д-1А-07

Right: printed in Constantinople, printer Reuben & Nissim Ashkenazi. CHAYA OLAM, by RAFAEL MOSHE BULAH, 1752, ЦДА, ф.1568К/13Г-2-10

Насловне странице књига. Лево: штампано у Солуну, штампар Безалел Ашкенази. БЕИТ ДАВИД I, аутор ЈОСЕПХ ДАВИД, главни рабин Солуна, 1740, ЦДА, ф.1568К/14Г-2-1

Центар: штампано у Солуну, штампар Безалел Ашкенази. ДАБЕР МОШЕ ИИИ од ЦХАИМ МОШЕ БЕН ШЛОМО АМРЕЛИО, 1750, ЦДА, ф.1568К/16Д-1А-0

Десно: штампано у Цариграду, штампари Рубен и Нисим Ашкенази. ЦХАИА ОЛАМ, РАПХЕЛ МОШЕ БУЛАХ, 1752, ЦДА, ф.1568К/13Г-2-1

7: Title pages of books. Left: printed in Constantinople, printer Avraham Franko. AHAVAT OLAM by SHLOMO BEN AVRAHAM ALGAZI, 1642, ЦДА, ф.1568К/12Г-2-01

Center: printed in Constantinople, printer Yona Ben Yaakov Ashkenazi. PRACHEY SHOSHANIM, by MOSHE BEN ELIAHU, 1734, ЦДА, ф.1568К/12Г-4-04

Right: printed in Thessaloniki, printer Thalmud Torah. BEER ITZHAK by ITZHAK BEN ELIAHU SHANGI, 1735, ЦДА, ф.1568К/14Г-2-03

Насловне странице књига. Лево: штампано у Цариграду штампар Аврахам Франко. АХАВАТ ОЛАМ би СХЛОМ БЕН АБРАХАМ АЛГАЗИ, 1642, ЦДА, ф.1568К/12Г-2-0

Центар: штампано у Цариграду, штампар Јона Бен Јаков Ашкенази. ПРАЦХЕИ СХОСХАНИМ, МОШЕ БЕН ИЛИЈА, 1734, ЦДА, ф.1568К/12Г-4-0

Десно: штампано у Солуну, штампар Талмуд Тора. ПИБО ИТЗХАК би ИТЗХАК БЕН ЕЛИАХ СХАНГИ, 1735, ЦДА, ф.1568К/14Г-2-0

8: Title pages of books. Left: printed in Constantinople, printer Reuben & Nissim Ashkenazi. MEGILAT SOFER by BENYAMIN KASIS, 1750, ЦДА, ф.1568К/13Г-2-20

Center: printed in Thessaloniki, printer Betzalel Ashkenazi. ZICHRON DVARIM by AARON BEN CHAYM AVRAHAM HA'COHEN FARCHI, 1753, ЦДА, ф.1568К/15Д-1А-32
 Right: printed in Thessaloniki, printer Klay - Nachman. TZEMAN DAVID I by YOSEF DAVID, Chief Rabbi Of Thessaloniki, 1785, ЦДА, ф.1568К/15Г-2-12
 Насловне странице књига. Лево: штампано у Цариграду, штампар Рубен и Нисим Ашкенази. МЕГИЛАТ СОФЕР од БЕНЈАМИНА КАСИСа, 1750, ЦДА, ф.1568К/13Г-2-20
 Центар: штампано у Солуну, штампар Бецалел Ашкенази. ЗИХРОН ДВАРИМ од ААРОНА БЕН ШАИМ АВРААМ ХА'КОЕНА ФАРШИЈа, 1753, ЦДА, ф.1568К/15Д-1А-32
 Десно: штампано у Солуну, штампар Клај – Нахман. ЦЕМАХ ДАВИД I од ЈОСЕФА ДАВИДА, главног рабина Солуна, 1785, ЦДА, ф.1568К/15Г-2-12

REFERENCES

- Cole**, Diane. Carbon Dating Confirms World's Oldest Torah Scroll, National Geographic, May 31, 2013, Online: <https://www.nationalgeographic.com/science/article/130530-worlds-oldest-torah-scroll-bible-bologna-carbon-dating> [retrieved 17. 05. 2021].
- Di Castro**, D. *Treasures of the Jewish Museum of Rome, Guide to the museum and its collection*. Araldo de Luca Editore, Rome 2010.
- Dolezelova**, Jana, Alexandr Putik, Jirina Sedinova. *Jewish customs and traditions*. State Jewish Museum in Prague, Prague.1992.
- Duda**, E. *Pillars of Judaism. The Hebrew Bible Talmud and Rabbinic Literature*. Krakow: Historical museum of the city of Krakow, 2009.
- Jewishanswers.org 2021. Miscellaneous. The Three Crowns. <http://www.jewishanswers.org/ask-the-rabbi-3012/the-three-crowns/> [retrieved 17.05.2021].
- Fiedler**, Jiri. *Jewish Sights of Bohemia and Moravia*, Gefen Books, 1996
- Jewish Virtual Library**, American-Israeli Cooperative Enterprise (AICE), 2021. Yad. <https://www.jewishvirtuallibrary.org/yad> [retrieved 17. 05. 2021].
- Jewish Virtual Library**, American-Israeli Cooperative Enterprise (AICE), 2021. Torah Ornaments. <https://www.jewishvirtuallibrary.org/torah-ornaments> [retrieved 17. 05. 2021].
- Karolewski**, Janina and Yavuz Köse, eds. *Wonders of Creation: Ottoman Manuscripts from Hamburg Collections*. Hamburg: manuscript cultures 9, 2016.
- Premk**, J. Maribor Synagogue: Between Facts and Reinterpretation. Arts 2020, 9, 5. <https://doi.org/10.3390/arts9010005>
- Psilaki**, Efi. *The Christian Art of Crete in Saint Catherine's Museum*, Crete: Heraclion, 2016
- Streja**, Ar., S. Lucian. *Synagogues of Romania*. Bucharest: Editura Hasefer, 1997
- Tasheva**, Stela, Visual rethoric of architectural graphic between XV-XVII century, In: *Retorica del visibile. Strategie dell'immagine tra significazione e comunicazione*. 3. Contributi scelti, Aracne editrice, 2011, p 645-656
- ОтоѢ**, Любен. *Ислямската култура през погледа на един европеец*. София: Български бестселър – Национален музей на българската книга и полиграфия, 2004
- Рашковска**, Анна, Лозанова, Саша. *Евреите и българската графска култура*, София: Графика-19, 1998

SOURCES

The collection „Old Printed Jewish Books“ of the State Archives Agency (SAA), Bulgaria; <http://jewscollection.archives.bg/>, [retrieved 17. 05. 2021].

Саша С. ЛОЗАНОВА, Стела Б. ТАШЕВА

ДЕКОРАЦИЈЕ ШТАМПЕНИХ КЊИГА БАЛКАНСКИХ ЈЕВРЕЈА (XVI–XVIII век)

Резиме: Рад прати карактеристике и појаву насловних украшених страница у јеврејским књигама штампаним у Цариграду и Солуну у периоду од 16. до 18. века. Књиге су део богате збирке Софијског државног архива, која је сада у процесу дигитализације. Студија је била усредсређена на мотиве, геометријске композиције и облике, као и на украсе који су коришћени на страницама. Изглед насловних страница анализиран је у три групе:

- Мотиви који представљају Свети ковчег (Арон ха-кодеш);
- Мотиви који представљају Свитак Торе;
- „Хибридне“ слике које представљају и ормарић и свитак

Интеграција дводимензионалних и тродимензионалних слика и амалгам архитектонских облика, орнаменти симбола и геометријских фигура и композиција често су се налазили у издањима књига. Запажен је и спој источњачких и европских мотива.

Резултати су из области историје примењене уметности и графичког дизајна.

Кључне речи: јеврејске штампане књиге, XVI-XVIII век, балканска регија, мотиви, геометрија.

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE DECORATION OF THE TILED STOVES IN SERBIA – TILED STOVES IN THE BISHOP'S CABINET IN THE BISHOP'S PALACE IN VRŠAC¹

Andela Đ. GAVRILOVIĆ

University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Department of History of Art, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch4>

Abstract: The Bishop's Palace in Vršac is one of the most representative episcopal residences of the Metropolitanate of Karlovci. It was built by the educated, enterprising and very capable Bishop of Vršac, Jovan Georgijević, between 1756 and 1763. The Palace underwent its first renovation during the time of Patriarch Josif Rajačić between 1833 and 1843, while in the 20th century this magnificent building underwent another renovation during the episcopate of Gavriilo Zmejanović (1896–1920), when its exterior was equipped with luxury furniture. The Bishop's Palace in Vršac treasures numerous valuable artworks. Apart from the representative portraits of the bishops who prayed, lived and worked here, this Palace, more precisely the Bishop's cabinet, is embellished with whitetiled stoves, which are adorned with unusual representations of dolphins. The paper discusses the iconography of dolphins, and the historical development of this type of representation through different periods and in different techniques, in order to reveal the reasons for their placement on the front part of tiled stoves in Vršac. Among other things, in the same sense, the paper deals with the dolphin motif in different media of arts, and special emphasis is placed on the decoration of the fireplaces. The article also discusses tiled stoves, their history and appearance in Europe and Serbia in recent times. Based on the above-said, it is concluded that the appearance of dolphins on tiled stoves in Vršac is the result of the sophistication of the environment that ordered the tiled stoves, the fruit of the delicate spiritual aspirations of bishop Gavriilo Zmejanović who worked and lived in this

¹ This paper was written as a result of the research conducted within the project "Serbian Medieval Art and Its European Context" (no 177036) of the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia.

I dedicate it to the eternal memory of my dear and close colleague Miroslava-Mima Kostić, the senior research associate at the Institute of Art (Faculty of Philosophy, Belgrade) whose goodness, enthusiasm and advices will stay in my heart forever.

I express my gratitude to Mr Miodrag Kališki and to father Nedeljko Vasiljević from the Bishop's Palace in Vršac who kindly gave me the opportunity to enter the Bishop's Palace and to photograph one of the white tiled stoves with the motifs of dolphins.

most solemn chamber of the Bishop's Palace, as well as the fruit of the long tradition dating back to the distant past. Finally, the paper concludes that the appearance of dolphins in the Palace of the spiritual dignitaries of the highest rank stays in line with the long tradition of depicting this motif. In accordance with the current possibilities, the paper also brings data about the time of the manufacturing of the tiled stoves (c. 1910), their transfer to the Bishop's Palace in Vršac, and bishop Gavriilo Zmejanović, who commissioned them.

Keywords: the Bishop's Palace, Vršac, Gavriilo Zmejanović, tiled stoves, decoration, dolphins, meaning.

INTRODUCTION

The Bishop's Palace in Vršac is one of the most representative bishop's residences in the entire Metropolitanate of Karlovci, which in no way lagged behind the Bishop's residence in Karlovci (Fig. 1).² It was built in the 18th century by the enterprising and very capable Bishop of Vršac, Jovan Georgijević (1769–1773).³ The construction of the Palace took seven years, between 1756 and 1763. The difficult history of this episcopal see was reflected consequently in the renovations of the Episcopal Palace itself, which was the center of numerous turbulent events. The Palace underwent its first renovation during the time of Patriarch Josif Rajačić between 1833 and 1843, at a time when the eparchy of Vršac was the richest eparchy of the Metropolitanate of Karlovci.⁴ At the end of the 19th century, Bishop Nektarije Dimitrijević renovated the Palace, his special sense of beauty coming into play, so the completely dilapidated residence underwent a transformation in his time, taking a magnificent appearance. Bishop Nektarije also paid special attention to the Palace's gardens.⁵ In the 20th century, this magnificent building underwent another renovation during the episcopate of Gavriilo Zmejanović (1896–1920).⁶ This Palace treasures numerous valuable artifacts. Its interior was created gradually and is, thus, connected to different epochs, which gives the Palace and its interior a special value. In addition to the representative portraits of the bishops who prayed, worked and

2 М. Тимотијевић, „Архијерејске резиденције”, у: М. Тимотијевић, *Рађање модерне приватности. Приватни животи Срба у Хабзбуршкој монархији краја 17. до почетка 19. века*, Београд, 2006, 476.

3 For the bishop of Vršac Jovan Georgijević, see А. Гавриловић, „О украсу омофора владике вршачког Јована Георгијевића на његовом портрету од Јохана Михаила Вагнера (1765) и о његовом значењу”, у: *Богословље и духовни животи Карловачке митрополије. Година В. Богословље и духовни животи Карловачке митрополије у оквиру 800 година аутокефалије Српске православне цркве. Зборник радова са научној скупштини Београд – Нови Сад, 16–17. децембар 2019*, ур. В. Вукашиновић, П. Перић, Београд, 2020, 212–214 (with further bibliography).

4 Еп. С. Вуковић, *Српски јерарси од деветијој до двадесетијој века*, Београд – Подгорица – Крагујевац 1996, 260; Ј. Стојановић, „Вршачка богословија за време епископа вршачког Јосипа Рајачића (1833–1842)”, у: *Патријарх Јосиф Рајачић. Зборник радова*, ур. Р. Поповић, Д. Микавица, Сремски Карловци – Београд, 2017, 50.

5 Ф. Милекер, *Прошлости српско-православне владичанства Вршачкој*, Нови Сад, 1891, 55; for bishop Nektarije Dimitrijević v. „Српски Сион”, Сремски Карловци, 26. новембар 1895 (бр. 47), 771–772; „Српски Сион”, Сремски Карловци, 3. децембар 1895 (бр. 48), 788–790; Еп. Вуковић, *Српски јерарси*, 347.

6 For bishop Gavriilo Zmejanović v. infra.



Fig. 1

lived here, this Palace, more precisely the Bishop's Cabinet, is furnished with white tiled stoves, which are adorned with unusual representations of dolphins, and which are the subject of the present paper (Figs. 2–5). The question of the chronology of these tiled stoves, as well as numerous other issues, such as their origin, have never been dealt with in science before. Based on the oral information we received from the Bishop's Palace in Vršac, these tiled stoves were delivered to the Palace of the bishops of Caransebeș and Vršac about 110 years ago from Timisoara⁷, which means that they were certainly commissioned for this Palace during the episcopate of Gavriilo Zmejanović who was at the time the Bishop of Vršac (1896–1920). This information can further be supported by the data from the literature that during the time of Bishop Zmejanović, the Bishop's Palace in Vršac received its present-day lavish architectural appearance executed in the spirit of eclecticism (1904), as well as that it was equipped with appropriate luxury furniture.⁸ Gavriilo Zmejanović was very learned and had a very sophisticated taste, which is indirectly evidenced by the presence of the white tile stoves in the Palace and their decoration. The Bishop's Palace in Vršac also treasures a representative portrait of this bishop, the work of the painter Hirsch, from 1910, executed at the time when the tiled stoves with dolphin motifs were brought to the Vršac Palace.⁹ Gavriilo Zmejanović was born

⁷ I warmly thank father Nedeljko Vasiljević for this information.

⁸ Еп. С. Вуковић, *Српски јерарси*, 106–107; З. Туркан, *Владичански двор Епархије Банатске: Српска православна Епархија банатска – Вршац*, Вршац, 2007, 11, 14.

⁹ Туркан, *Владичански двор Епархије Банатске*, 28.

in a priestly family in Srem in the mid-19th century. He graduated from the Orthodox Seminary in Sremski Karlovci, and then graduated from the Academy of Economics in Altenburg. He became a monk in the monastery of Krušedol. He performed the duty of a military priest, then the head of the monastery of Krušedol, and in 1895 he became the mandatary, and in the following year the bishop of the eparchy of Vršac. He performed this function for the next fifteen years, until his retirement in 1920. In 1902, he was unanimously elected Serbian patriarch at the Serbian Church Council in Karlovci.¹⁰ Since he was a man of trust, the Council Committee at one point in the early 1890s entrusted Gavriilo Zmejanović with the supervision of church's and people's goods. The bishop was first in hostility, and then in cooperation with the members of the Radical Party in Vršac, so in that way he was engaged in the political life of the Serbian people.¹¹ As we can see from this brief account of the life of Bishop Gavriilo Zmejanović, he was a very powerful and influential person of his time, who, according to all the abovesaid, was suitable to work and live in the most representative edifice of the Serbian ethnic group in the Habsburg monarchy – the bishop's residence. Serbian baroque bishop's palaces had an important place in the religious and political program of the Serbian church.¹² The chambers on the first floor were intended for the bishop's private and public life and were the most representative chambers in the Palace. The white tiled stoves with dolphins that are the subject of the present paper are located precisely in these chambers.

TILED STOVES IN THE BISHOP'S PALACE IN VRŠAC

In different chambers of the Bishop's Palace in Vršac, there are different tiled stoves of different colors. In the most solemn chambers of the Palace, the tiled stoves are made of white ceramics, as is the case with the bishop's residence in Sremski Karlovci.¹³ The decoration of these white tiled stoves is different. Some tiled stoves are decorated with representations of dolphins, but not all of them. Here we will consider only those tiled stoves which are decorated with dolphin motifs. The very white color of the tiled stove and the representations of dolphins indicate their solemn and noble note, which we will discuss later in the following lines. The surface of these tiled stoves is covered with plates or ceramic blocks assembled into one whole (Figs. 2–4). In the area with the most lavish decoration in the central part of the tiled stove, where the symbolism of the motifs is at its peak, the connection between the tiles almost escapes notice (Fig. 3). At first glance, it can be seen that these tiled stoves are a very high quality work of an experienced artist, whose name is still unknown.¹⁴ The decoration of the tiled stoves is executed in semi-relief on the front part, and the contours of this decoration

¹⁰ Политика, Београд, 16. октобар 1932. године.

¹¹ Д. Руварац, *Владика Гаврило Змејановић и војвођански радикали. Прилог к историји народно-црквено-аутономне борбе у Митрополији Карловачкој*, Сремски Карловци, 1925, 3–22.

¹² On this important role v. Д. Медаковић, „Српски митрополијски дворови у XVIII веку”, у: *Барок код Срба*, Загреб – Београд – Нови Сад, 1988, 19–205; М. Тимотијевић, „Архијерејске резиденције”, 469–479.

¹³ М. Шпановић, *Саборни храм и Ризница музеја Српске православне цркве у Сремским Карловцима*, Сремски Карловци, 2015, 51.

¹⁴ As we already mentioned above, white tiles stoves in the Bishop's Palace in Vršac are not mentioned in previous bibliography, but there is still an open possibility that some data concerning these tiled stoves can be found in the archives of the cities of Timisoara and of Bela Crkva, which remains to be investigated.



Fig. 2



Fig. 3

are highlighted in gold color. The height of the tiled stoves is about two meters. The tiled stoves are extremely well preserved.¹⁵

The central part of the decoration of the tiled stoves is occupied by a vase with fruits and flowers on a pedestal from which numerous stylized leaves with flowers spring, which dominate its decoration (Fig. 3). At the very bottom of the whole composition, at the base of the vase, symmetrically placed dolphins with their tails facing each other are shown (Figs. 3–5). They are depicted in a special way so that they form both a part of the vase decoration and an integral part of the floral motifs. The back of the dolphins' body and their tails actually form a floral ornament that springs from the vase. Dolphins have open mouths, large eyes with an accentuated, astonishing gaze, nostrils and the upper part of the mouth. Although this is a characteristic iconography of dolphins, which we would characterize as a kind of "floral mimicry", at first glance, due to the pronounced stylization, one can assume that here other animals are shown. However, these are undoubtedly dolphins. The peculiarity of this type of representation is the fusion or uniformity of dolphin bodies and floral motifs – their fins in the area above the head and below it and their bodies are in fact leaves, while the ends of their twisted tails form circular flowers. The entire field around the dolphins is covered with short, parallel, straight lines of golden color.

Below the relief with dolphins is a place for inserting firewood, with a small metal door, which roughly occupies one third of the height of the tiled stove (Fig. 2). This small door is flanked by garlands, and above them is another garland with two wreaths framed in an irregularly shaped field, whose edges as well as the edges of the central

¹⁵ Unfortunately, we do not know the final number of the tiled stoves bearing the motifs of dolphins, but there are at least two of them, having such an embellishment.



Fig. 4



Fig. 5

field with dolphins are richly profiled. Under this door for inserting firewood, there is another, even smaller door, behind which is a compartment where ashes collect.

The central field of irregular geometric shape with dolphins and floral motifs is surmounted by a garland of two wreaths, which completes the decoration of the middle part of the tiled stove, and the entire central field is crowned with a large circular wreath (Figs. 2–3). At the very top of the tiled stove there is an urn from which the wreaths slope downwards (Fig. 2). On each side of the urn are motifs in the form of upright globular inflorescences.

All the edges of the tiled stove are richly profiled. The lower part of the tiled stove, where the door of the firewood is, has on both sides pilasters with volutes on top. The central field of the tiled stove also has profiled pilasters on the sides, and they are more richly decorated, in accordance with the significance of this part of the tiled stove, so their floral decoration extends from the top of the pillar downwards, occupying two thirds of the height of the tiled stove. Both the edges of the central field and the field with the wreath above the door for the firewood in the lower part of the tiled stove are profiled several times, more precisely five times. In order to better understand the appearance of dolphins on tiled stoves in the Bishop's residence in Vršac, in order to gain insight into the mental picture of all the motifs on them, several phenomena need to be examined. First of all, we will briefly look at the phenomenon of tiled stoves, their function and the importance of their study in the context of European culture. Then we will focus on the dolphin motif throughout the history, as well as the specific motif of stylized dolphins which appears on the tiled stoves in Vršac. We will list analogies and analyze the broader context of the dolphin motif in fireplaces as heating devices and its accompanying elements; then we will briefly consider the phenomenon of urns and garlands depicted on the white tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac along with dolphins, as well as the appearance of these motifs in the context of the decoration of tiled stoves.

TILED STOVES THROUGH HISTORY AND THE IMPORTANCE OF THE STUDY OF TILED STOVES IN VRŠAC

Tiled stoves have been used for heating since ancient times and have played a very important role in the past.¹⁶ The very place where the fire was lit represented the

¹⁶ W. Bernan, *History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings*, Vol. I, London, 1845.

heart of the house – the hearth (fireplace).¹⁷ Today, the man has lost his relationship with nature that he once had, so he views objects and events around him differently. In the times when the modern type of heating did not exist, tiled stoves were of exceptional importance. Tiled stoves use a relatively high degree of heat produced by burning wood, and they also have the important property of gradually emitting heat, providing comfort. Apart from historical sources and archeological material, the use of tiled stoves and fireplaces for heating purposes is also evidenced by various works of art, of which medieval miniatures stand out, which provide valuable artistic evidence of their use (e. g. The Breviary of Queen Isabella of Castile, 1480, British Library Add MS 18851, fol. 1v;¹⁸ Egerton MS 1147, fol. 6r).¹⁹

Apart from the aspect of heating, the consideration of the tiled stoves in Vršac is also important from the broader aspect of cultural transfer.²⁰ As luxury items, they represented imports from Europe. In addition to their basic function of space heating, tiled stoves in general, both in the private and public sense, represented a very important status symbol and a reflection of the standards of stove owners.²¹ The status and standards of the tiled stoves' owners were reflected by the dimensions of the tiled stove, their shape, color, quality of workmanship, as well as the motifs shown on them. As part of material culture, tiled stoves often played an important role in constructing identities, representing the identity of their commissioners, mostly the elite who ordered them, but in some cases also people who built their identities by associating with the elite.²² Generally speaking, tiled stoves, including those in the Bishop's Residence in Vršac, as well as other objects, were markers of intangible elements of identity, social ties and power ties.²³ They were placed in public spaces, such as ceremonial audience halls, dining halls, where the owners of the estate welcomed their guests or allies. These were the chambers in which private and public functions overlapped.²⁴ Precisely because they were located in such chambers, tiled stoves often occupied a central or very noticeable position in the chamber, and heraldic motifs and emblems that referred to their owner played a special role and were visible to everyone.²⁵

The bishops who managed the eparchy of Vršac had a wide selection of motifs and topics available when they ordered the white tiled stoves. For example, on medieval

17 K. Matesz, *Masonry Heaters: Designing, Building, and Living with a Piece of the Sun*, Vermont, 2010, 3–4.

18 http://www.bl.uk/manuscripts/Viewer.aspx?ref=add_ms_18851_fso01r [accessed on March 24th 2021].

19 <https://www.bl.uk/catalogues/illuminatedmanuscripts/ILLUMIN.ASP?Size=mid&ILLID=2157> [accessed on March 24th 2021].

20 For this phenomenon v. D. Gaimster, "The Baltic Ceramic Market 1200–1600: Measuring Hanseatic Cultural Transfer and Resistance", in: *Forging European Identities, 1400–1700*, ed. H. Roodenburg, Cambridge, 2007, 30–58.

21 М. Тимотијевић, „Удобност породичне приватности”, у: М. Поповић и др., *Историја приватној живоји у Срба*, Клио, Београд, 2011, 334.

22 W. De Clercq, J. Dumolyn, J. Haemers, "‘Vivre Noblement’: Material Culture and Elite Identity in Late Medieval Flanders", *Journal of Interdisciplinary History* 38/1 (Cambridge, MA), 2007 (Summer), 22–29, 27–28.

23 De Clercq, Dumolyn, Haemers, *op. cit.*, 22.

24 De Clercq, Dumolyn, Haemers, *op. cit.*, 26.

25 De Clercq, Dumolyn, Haemers, *op. cit.*, 26. On this occasion, we do not have the opportunity to examine whether the tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac have in some places heraldic motifs or coats of arms on the tiles, which is left for further investigation. One can assume with high possibility that, following the example of the tiled stoves in the Sremski Karlovci, these tiled stoves from Vršac could also have special heraldic features; cf. Шпановић, *Саборни храм и Ризница*, 51.

tilled stoves and on the tiled stoves of recent times, various themes and motifs were displayed depending on the motives and wishes of the commissioner, and in some cases, tiled stoves also represented gifts. Such motifs were: floral motifs, coats of arms, buildings, battles of rulers, portraits of rulers, various real and fantastic animals – lions, dragons, eagles, snakes, the queen of naiads, and sometimes entire pagan or biblical and other stories.²⁶ In order to indicate the reasons for the appearance of dolphins on tiled stoves in Vršac, we will first outline the development of the representations of dolphins through history, and then the iconographic type of dolphins present on the tiled stoves in Vršac.

THE MOTIF OF THE DOLPHIN THROUGH HISTORY

As the man has always been in touch with the sea, strongly relying on it, thus, dolphins, as the indispensable inhabitants of the sea, very early became a motif present in art. The oldest representations of these animals appear in the art of the Minoan period, and later they occur in Greek art and Roman art, which are of particular importance for the formation of this motif.²⁷ When it comes to later periods, the dolphin is an important and frequent motif in early Christian art, while Justinian's rule (527–565) appears to be the last period in which dolphins regularly occur in Byzantine art.²⁸ After the 6th century dolphins occur only sporadically on miniatures of manuscripts and even less frequently on works of applied art or elsewhere.²⁹ During the Middle Ages, this motif is quite rare, although it has not completely disappeared. On the other hand, in Renaissance art, the dolphin motif, under the strong influence of antiquity, was thriving and appeared often.³⁰ The tendency of depicting dolphins in different art media continues in later periods, where the dolphin has its established place.³¹

The iconography of dolphins on tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac relies in a very refined manner on the visual tradition of the previous, mentioned periods. The

26 М. Бајаловић Хаџи-Пешић, „Угарски пећњаци у београдском средњовековном двору”, *Годишњак града Београда* 23 (Београд), 1976, 19–32; М. Бирташевић, *Средњовековна керамика*, Београд, 1970, 23–26; В. Бикић, *Средњовековна керамика Београда*, Археолошки институт САНУ, Београд, 1994, 102–108; А. Фостиков, *Занатлиство у средњовековној Србији* (докторска теза), Београд, 2016, 123; Matesz, *Masonry Heaters*, fig. 2.2–2.3, 2.6 pass.

27 A. Evans, *The Palace of Minos at Knossos. A Comparative Study of the Successive Stages of the Early Cretan Civilization as Illustrated by the Discoveries*. T. II/2, London, 1928, 502, fig. 306; R. B. Koehl, „A Marinescape Floor from the Palace at Knossos”, *American Journal of Archaeology* 90/4 (Boston), 1986 (Oct.), 407–417, fig. 1–3; E. Stebbins, *The Dolphin in the Literature and Art of Greece and Rome*, The George Banta Publishing Company, Menasha (WI), 1929, 19–58, 97–129; А. Гавриловић, „Плиткорелефни украс мермерних плоча на Градској фонтани у Хераклеји Линкестис (562) и његово значење”, *Пајримониум* 18 (Скопље), 2020, 281–293.

28 A. Gavrilović, „The Representations of Dolphins on the Inlaid Opus Sectile Panels above the Imperial Door in the Church of Hagia Sophia in Constantinople and their meaning”, in: *Archæology of the World of Changes. Late Roman and Early Byzantine Architecture, Sculpture and Landscapes. Selected Papers from the 23rd International Congress of Byzantine Studies (Belgrade, 22–27 August 2016) in memoriam Claudiae Barsanti*, Ed. D. Moreau et al., Oxford, 2020, 340–341.

29 Gavrilović, *op. cit.*, 340; Гавриловић, „Плиткорелефни украс мермерних плоча”, 281–283, 284; G. B. De Rossi, „L'anello trovato nel sepolcro di Ademaro Vescovo di Angoulême ed il delfino simbolo di Cristo Salvatore”, *Bolletino di archeologia Cristiana*. Ser. 2, 1, 1870, 49–73.

30 M. Jacobsen et V. J. R. Price, „The Dolphin in Renaissance Art”, *Studies in Iconography* 9 (Kalamazoo), 1983, 31–56.

31 Ch. Avery, *A School of Dolphins*, London, 2009.

reasons for the appearance of this motif on the tiled stoves in Vršac are interwoven with earlier epochs from which they draw the inspiration. The conceptual design of dolphins in Vršac on the one hand is a combination of depictions of the dolphin motif which occur in Roman art, while on the other hand their stylization is an echo of Roman, medieval and Renaissance art.

STYLIZED DOLPHINS

Some of the earliest fourth-century examples of the motifs of stylized dolphins that stand at the crossroads between Pre-Christian and Christian art are found in the famous monument whose cult affiliation has not yet been determined with certainty – the church of Santa Constanza in Rome, whose founder was the daughter of Constantine the Great, Constanza (307/317–354).³² The representations of dolphins were numerous in this church. A large number of dolphins have been preserved, but a large number of them have also disappeared due to the course of time. The dome of this church once featured dolphins which form part of the floral vegetation. They once formed an integral part of an ideal landscape alongside numerous other terrestrial and aquatic animals. These frescoes in the dome are known to us thanks to the drawings from the later period.³³ In the church of Santa Constanza, the dolphins were painted in several different locations in the dome, in several different iconographic types. On the frescoes depicting the ideal landscape they were stylized in a characteristic way, thus resembling floral vegetation. A similar iconographic solution in terms of the interconnection between dolphins and floral motifs has been preserved in the church of San Vitale in Ravenna, where dolphins are shown in green, as the supporters of the entire repertoire of floral decoration in the eastern vault of the church (546–547).³⁴ More famous dolphins depicted in the same church, the ones which surround the busts of Christ and the apostles on the triumphal arch, are also done in green color with characteristic tails in the form of leaves.³⁵ Dolphins with florally stylized bodies also appear in the church of St. Sophia in Constantinople on the west wall of naos, above the Imperial Door, in a slightly different form – they are depicted tied to trident with a ribbon and tied to a plant.³⁶ As in the church of San Vitale, they do not appear in their natural color, but are shown green, resembling floral leaves, with tails in form of leaves.³⁷

This stylized type of the dolphin is also present in medieval manuscripts. As the typical example we would like to mention the Cyrillic initial “G” („Г”) in one of the first Serbian incunabula – “Psalter with Appendices”, printed by hieromonk

32 V. infra.

33 Å. Ringbom, “Dolphins and Mortar Dating – Santa Constanza Reconsidered”, in: R. Suominen-Kokkonen (ed.), *Songs of Ossian, Festschrift in Honour of Professor Bo Ossian Lindberg*, Helsinki, 2003, 22–42, fig. 8, 11–13.

34 H. Maguire, *Nectar and Illusion. Nature in Byzantine Art and Literature*, Oxford, 2012, Intro 1–2; on the repertoire of this floral vegetation v. A. Гаврилович, *Црква Бојорогице Огнѣиѣрије у Пећкој ђаѣријаршији*, Пећ, 2018, 212–215; Гаврилович, „Плит-корелефни украс мермерних плоча”, сл. 9.

35 Maguire, *op. cit.*, Intro 1.

36 Gavrilović, “The Representations of Dolphins”, fig. 1.

37 There is a slight difference between the representations of dolphins in Hagia Sophia and in San Vitale: in San Vitale dolphins have orange tails, while in Hagia Sophia they have green tails.



Fig. 6

Makarije on September 22, 1495 in the Cetinje printing house of Đurađ Crnojević.³⁸ Within the square field of the mentioned initial, dolphins emerge from the floral vegetation and are completely steeped in it. The Cyrillic initial “G” („Г”) containing the representations of paired dolphins appear frequently in this book. On some folios it is highlighted in red color, while on others it is done in black color. In this psalter dolphins are illustrated next to initials or forming an integral part of them. Except for the position of dolphins facing each other, the dolphins flanking the initial “G” from the Psalter with Appendices (NLS I 41, fol. 8r; fig. 6) represent one of the most complete analogies for the dolphins executed on the tiled stoves in the Bishop’s Palace in Vršac – they are highly stylized, shown as if emerging from the leaves, with their tails forming flowers. The Cyrillic initial “K” is repeated in several places, sometimes in black color (fol. 87v), sometimes in red color (fol. 22v).³⁹ These late 15th-century initials “morphologically” originated from Renaissance art, as was previously correctly observed.⁴⁰ We would just add that such a practice of depicting dolphins was known in earlier art, albeit in a slightly different way. As another typical example of the stylized “floral” dolphins, we cite the “floral decoration” on the folio no. 61 from the book of the New Testament (beginning of the First Epistle to Timothy), executed in pencil and watercolor that accompanies the entire folio and partially frames the Latin initial “P” (the initial of the name of the Apostle Paul) made in the technique of woodcarving by Hans Leonard Scheuflein in 1523 in Augsburg.⁴¹ The decoration done in pencil and watercolor with dolphins dates back to a similar period. We singled out these dolphins, because they represent an excellent analogy for the dolphins in the Bishop’s Palace in Vršac and stand in line with the previously mentioned example. At the top of the folio is a cupid riding a dolphin. A vine springs from the mouth of a dolphin, as well as from the mouth of an angel beneath it.

Representations of dolphins that occur on the tiled stoves in Vršac also occur on the furniture, of which on this occasion we single out the Renaissance bipartite bahut, executed in south Germany.⁴² This bahut is very richly decorated, and

38 Љ. Пузовић, М. Лазић, *Између традиције и иновације. 520 година од прве ћирилске књије штампане на српскословенском језику. Каџалої изложбе*, Народна библиотека Србије, Београд, 2014, 31, 66–67 (кат. бр. 15, сл. 15).

39 Cf. supra.

40 Љ. Пузовић, М. Лазић, *Између традиције и иновације*, 66.

41 L. Stauch, “Delphin”, in: O. Schmitt et al., *Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte, Band 3*, Stuttgart Druckenmüller, Stuttgart, 1954, Abb. 5.

42 J. Miller, *Le Mobilier Ancien et Contemporain*, Paris, 2006, 31.

dolphins form part of its decoration as well as floral motifs and urns. As on the tiled stoves in Vršac, the dolphins have their tails turned towards each other, except that, unlike them, they are placed vertically, in accordance with the space available on the edges of the bahut. They also have pronounced upper part of the mouth in the form of leaves and stylized tails in the same form. The iconography of the urn with fluting corresponds to the iconography of the urn in Vršac. Unlike the dolphins from Vršac, on the bahut, vines spring from the mouths of the dolphins, in the same manner as shown on the folio of the mentioned Renaissance Bible from 1523.

The motif of two dolphins with three-dimensionally intertwined bodies can also be found on candlesticks. Here we mention a gilded Rococo candlestick from 1758, from Temple Newsam House, Leeds, where the dolphins have the same color as the leaves below them.⁴³ In a general sense, this candlestick and the similar ones offer possibilities for the reconstruction of candlesticks with dolphins from earlier periods which have not been preserved. These dolphins have prominent tails in the form of leaves, and like dolphins in Vršac, they have pronounced nostrils and upper part of the mouth.

Finally, one of the most representative examples of this kind of the dolphin motif is preserved in the church of Nea Moni on Chios, the endowment of the Byzantine emperor Constantine Monomachos (1042–1056) and it dates back to a much later period.⁴⁴ In the narthex of this church, on a proskenitikon dating from the year 1876, two dolphins are depicted entangled and steeped in vegetation, facing each other. They are shown symmetrically in heraldic posture, which is a common practice for this type of their representation. The particular importance of this proskenitikon lies in the fact that it reveals both the meaning and the context of dolphins entangled in the floral vegetation. The dolphins in Nea Moni are shown in the iconographic context similar to the context of the dolphins represented in Vršac. The proskenitikon is partially preserved and it consists of two parts: the left part with two dolphins and floral elements with a mask below them, and the right segment consisting of two pillars with the timpanon at the top of it. The center of the timpanon is decorated with the vase which iconographically matches the one in Vršac. This kind of decoration, which represents a complete analogy for the dolphin motif in Vršac, clearly shows that this kind of dolphin decoration forms the image of paradise, which is appropriate for the Bishop's Residence in Vršac and which reveals the highly sophisticated taste of its commissioner, bishop Zmejanović.⁴⁵

In addition to the above-said examples, we will briefly point out that dolphins usually form part of the decoration of fountains, since, like fountains, they are deeply connected with water on a physical as well as on a symbolic level. This practice of depicting on fountains the subjects directly connected with water, such as dolphins, represented the legacy of ancient art.⁴⁶ Therefore, dolphins are often depicted as the decoration of both real fountains and fountains depicted in works of art.⁴⁷ Apart from water, dolphins are firmly associated with the element of fire and light and its symbolism. As this connection is important in the context of our

43 *Op. cit.*, 101.

44 X. Μπουρά, *Η Νέα Μονή της Χίου. Ιστορία και αρχιτεκτονική*, Αθήναι, 1981, 119–120, εικ. 123.

45 For this kind of floral vegetation see: Гавриловић, „Плиткорелефни украс мермерних плоча”, сл. 9; Гавриловић, *Црква Богородице Огњиштрије*, 213.

46 On the mentioned connection between the themes related to water and fountains, v. Гавриловић, „Плиткорелефни украс мермерних плоча”, 285–286, 289–290 et pass.

47 For the examples of the fountains v. Avery, *The School of Dolphins*, 58, 61, 107, 112 et pass.



Fig. 7



Fig. 8

paper, we will consider it carefully. In other words, in order to make the context of dolphin motifs on tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac clearer, we will clarify the conceptual link that connects dolphins and tiled stoves, which is the aim of this paper – to elucidate the context and reasons for the placement of the motif of dolphins on the tiled stoves.

THE DOLPHIN MOTIFS AS A FIREPLACE DECORATION AND ITS ACCOMPANYING ELEMENTS

In the past, the man tried to make the most of the heat he received from the sun, which meant life. Fire is also firmly connected with the sun; it represents the first source of artificial lighting, linked to both heating and light. Tiled stoves themselves were a real source of heat and light, like the sun. During the winter, in the moments when the real sun was hidden behind the clouds, tiled stoves represented the real and symbolic sun, which was heating and “illuminating” the chamber instead of it.⁴⁸ The fire itself, burning in tiled stoves, visually represented the sun through a transparent opening.⁴⁹ Precisely for this reason, the motif of the sun in the form of an anthropomorphic sphere with radially placed rays was often shown on tiled stoves and other heating devices.⁵⁰ The dolphin is a prominent symbol of light and as such it stands in strong conceptual connection with the Greek God of light, Apollo, so it is often depicted next to this God. Some of the most representative examples of the depictions of dolphins on fireplace mantels can be seen on the etchings made by Giovanni Battista Piranesi (1720–1778), where dolphins are present in large numbers.⁵¹ As Piranesi's works show, dolphins often appear as motifs on fireplace mantels, in different contexts, located either on the fireplace mantel itself or on the pilasters that flank the fireplace, but invariably in pairs, symmetrically and heraldically arranged, their heads or tails facing each other (Fig. 7, 8).⁵² They are often depicted as motifs of the “decoration” of fireplace equipment or

⁴⁸ Matesz, *Masonry Heaters*, 19.

⁴⁹ See the previous footnote.

⁵⁰ E.g. v. Edgerton, Samuel, Y. “Heat and Style: Eighteenth-Century House Warming by Stoves”, *Journal of the Society of Architectural Historians* 20/1 (Chicago), 1961 (Mart), fig. 1.

⁵¹ See the following footnote.

⁵² G. B. Piranesi, *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Roma, 1769, T. 7, 8, 22, 23, 42, 47, 51.

tilled stoves, as they are shown on tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac.⁵³ Thus, in addition to being "the decoration" of the fireplace mantel, dolphins were also executed on andirons, which too were executed in the form of paired dolphins.⁵⁴ To burn wood, the fireplace was furnished with an andiron, which was a bar of iron stretching across the hearth. It was used to raise the ends of the pieces of woods that were burning. Andirons have different shapes. When andirons were executed in the form of dolphins they usually consisted of two pieces, that is, two iron bars with heraldically arranged and uprightly positioned dolphins. Sometimes two dolphins were executed in a single iron piece – a single andiron piece. It is interesting to note that an early mention of this article of ancient household furniture is found in an assessment of the fifteenth of the moveables made in Colchester in 1290.⁵⁵

URN AND GARLANDS

In accordance with all that has been said, let us add a few remarks concerning two other motifs present on the tiled stoves in the Bishop's Palace in Vršac: the urn and the garland. In the context of the conceptual connection between the dolphin motif and the urn in general, it should also be noted that the urn itself had the function of burning, and that a fire was burning in it, as well as in tiled stoves.⁵⁶ This connection with the fire can be made when observing the large urn executed as the decoration of the uppermost part of the tiled stove in Vršac. Precisely due to this burning function of the urn, which stays in line with the function of the tiled stoves, certain tiled stoves were also "decorated" with fire urns on their tops. In antiquity, dolphins were also usually depicted on urns, often in the same iconographical settings as on the tiled stoves in Vršac.⁵⁷ Urns were often an integral part of the decoration of tiled stoves, since urns burn, and as well as tiled stoves, contain ashes. Along with dolphins, urns and garlands are also integral motifs of ancient and early Christian art.⁵⁸

⁵³ See. the next footnote.

⁵⁴ *The Fifth Avenue Art Galleries... Will Sell the Colonial Furniture, Mirrors, Art Objects... etc, Removed from the Famous Singleton Mansion, "Blackwoods", Near Sumpter [i.e. Sumter], South Carolina...*, 1905, cat. n. 526; P. Thornton, M. Tomlin, *The Furnishing and Decoration of Ham House*, London, 1980, 52; R. M. Kovels, T. H. Kovel, *Kovels' Antiques and Collectibles Price List 2002*, Three Rivers Press, 2001, 254; R. M. Kovels, T. H. Kovel, *Kovels' Antiques and Collectibles Price List 2007*, Random House Information Group, 2006, 298.

⁵⁵ Bernan, *On the History and Art of Warming*, 97.

⁵⁶ As a typical example we mention the study for the fire urn with the motifs of eagles from the repository of the Metropolitan Museum of Art, which is the work of anonymous French artist from the end of the 18th century (1770–1790), v. https://ezproxy.nb.rs:2213/stable/community.18630578?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=undefined&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3D-fire%2Burn%26filter%3D&ab_segments=0%2Fbasic_search_gsv2%2Fcontrol&refreqid=fastly-default%3A1c84646ef63ce5a15dab2d1487a19a95&seq=1 [accessed on March 25th 2021].

⁵⁷ M.-C. Beaulieu, "The Dolphin in Classical Mythology and Religion", in: *Animals in Greek and Roman Religion and myth*, ed. P. A. Johnston, A. Mastrocinque, S. Papaioannou, Cambridge, 2016, 248, fig. 3.

⁵⁸ W. Altmann, *Die römischen Grabaltäre der Kaiserzeit*, Berlin, 1905, 59–67 (Ch. VI); Ph. De Montebello, K. Howard (ed.), *The Vatican. Spirit and Art of Christian Rome*, New York, 1983, 177; Ringbom, "Dolphins and Mortar Dating", fig. 5.

CONCLUSION

When used as “ornaments” which form part of the decoration of the tiled stoves, fireplace mantels, pilasters of some other kind of heating devices, dolphins are always depicted in pairs for the sake of harmony, beauty and symmetry. In his introductory text dedicated to the decorations of chimneypieces, Giovanni Battista Piranesi also points to the importance of harmony in them and their ornaments:

“As they [the chimney-pieces] are placed, I may say, to harmonize with the rest of the cabinet, of which they are part, they ought to present to us an elegant and pleasing symmetry. It is for this reason precisely that in my designs of chimneys, I have not only given that of the chimney, but likewise of the ornaments of the walls against which it is placed”.⁵⁹

This kind of elegant and pleasing symmetry, noble beauty and harmony can be observed on the tiled stoves in the Bishop’s Palace in Vršac as well. They are placed here to harmonize with the rest of the Bishop’s Cabinet which they are part of.

As we can see, although dolphins certainly represent the “decoration” of the tiled stoves in Vršac, they do not constitute their “mere” ornament. On the contrary, their presence on the tiled stoves relies on the deeply rooted and centuries lasting tradition which gives these depictions of dolphins an aura of exclusivity, sophistication and nobility. Their presence in the Bishop’s Palace is caused by two main reasons: firstly, they bear strong Christian meaning, representing the ideal image of paradise; secondly, they are symbolically closely connected with the heat of the tiled stoves. Their presence reveals that the commissioner of such kind of decoration the Bishop of Vršac, Gavriilo Zmejanović – was a highly learned person, able to understand and recognize the significance, the deep symbolism and the sophistication of representations of dolphins, and chose such an “ornament” for the tiled stoves in his own Cabinet in the Bishop’s Palace of Vršac.

ILLUSTRATIONS

1: Bishop’s Palace, Vršac, 1756–1763 (photo: Anđela Gavrilović, 2019)

Владичански двор, Вршац, 1756–1763 (фотографија: Анђела Гавриловић, 2019)

2: White tiled stove with the motifs of dolphins, the Bishop’s Palace, the Bishop’s Cabinet, Vršac, c. 1910 (photo: Anđela Gavrilović, 2019)

Бела каљева пећ са мотивима делфина, Владичански двор, Владичански салон, Вршац, око 1910 (фотографија: Анђела Гавриловић, 2019)

3: White tiled stove with the motifs of dolphins, the Bishop’s Palace, the Bishop’s Cabinet, Vršac, c. 1910, detail, central register (photo: Anđela Gavrilović, 2019)

Бела каљева пећ са мотивима делфина, Владичански двор, Владичански салон, Вршац, детаљ, централни регистар, око 1910 (фотографија: Анђела Гавриловић, 2019)

4: White tiled stove with the motifs of dolphins, the Bishop’s Palace, the Bishop’s Cabinet, Vršac, c. 1910, detail, dolphins (photo: Anđela Gavrilović, 2019)

Бела каљева пећ са мотивима делфина, Владичански двор, Владичански салон, Вршац, детаљ, делфини, око 1910 (фотографија: Анђела Гавриловић, 2019)

5: White tiled stove with the motifs of dolphins, the Bishop’s Palace, the Bishop’s Cabinet, Vršac, c. 1910, detail, dolphins (photo: Anđela Gavrilović, 2019)

Бела каљева пећ са мотивима делфина, Владичански двор, Владичански салон, Вршац, детаљ, делфини, око 1910 (фотографија: Анђела Гавриловић, 2019)

6: Psalter with Appendices, Belgrade, NSL I 41, September 22nd 1495, Cetinje, the printing house of Đurađ Crnojević, Cyrillic Initial “G” with dolphin motives (photo: Љ. Пузовић, М. Лазић, Између

59 G. B. Piranesi, “Ragionamento apologetico in difesa dell’ architettura Egizia, e Toscana”, [“Apologetic Essay in Defense of the Egyptian and Tuscan Architecture”], in: *Diverse maniere d’adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall’architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetic in difesa dell’ architettura Egizia, e Toscana*, Roma, 1769, 7–8.

традиције и иновације. 520 година од прве ћирилске књиге штампане на српскословенском језику. Каталог изложбе, Народна библиотека Србије, Београд, 2014, 31)

Псалтир с последовањем, Београд, НБСИ 41, 22. септембар 1495, Цетиње, штампарија Ђурђа Црнојевића, ћирилични иницијал „Г” са мотивима делфина (фотографија: Љ. Пузовић, М. Лазић, *Између традиције и иновације. 520 година од прве ћирилске књиге штампане на српскословенском језику*. Каталог изложбе, Народна библиотека Србије, Београд, 2014, 31).

7: Giovanni Battista Piranesi, The Design of Fireplace Mantel, etching (photo: G. B. Piranesi, *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769, T. 47).

Ђовани Батиста Пиранези, скица камина, графика (фотографија: G. B. Piranesi, *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769, T. 47).

8: Giovanni Battista Piranesi, The Design of Fireplace Mantel, etching (photo: G. B. Piranesi, *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769, T. 51).

Ђовани Батиста Пиранези, скица камина, графика (фотографија: G. B. Piranesi, *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769, T. 51).

REFERENCES

- Altmann**, Walter. *Die römischen Grabaltäre der Kaiserzeit*, Weidmannsche Buchhandlung, Berlin, 1905.
- Avery**, Charles. *A School of Dolphins*, Thames & Hudson, London, 2009.
- Бајаловић** Хаџи-Пешић, Марија. „Угарски пећњаци у београдском средњовековном двору”, *Годишњак града Београда* 23 (Београд), 1976, 19–32.
- Beaulieu**, Marie-Claire. “The Dolphin in Classical Mythology and Religion”, in: *Animals in Greek and Roman Religion and myth*, ed. P. A. Johnston, A. Mastrocinque, S. Papaioannou, Cambridge Scholars Publishing, Cambridge, 2016, 237–253.
- Bernan**, Walter. *History and Art of Warming and Ventilating Rooms and Buildings*, Vol. I, George Bell, Fleet Street, London, 1845.
- Бикић**, Весна. *Средњовековна керамика Београда*. Археолошки институт САНУ, Београд, 1994.
- Бирташевић**, Марија. *Средњовековна керамика*, Музеј града Београда, Београд, 1970.
- Μπουρά**, Χαράλαμπος. *Η Νέα Μονή της Χίου. Ιστορία και αρχιτεκτονική*, Έκδοση της Εμπορικής Τραπεζής της Ελλάδος, Αθήναι, 1981.
- DeClercq**, Wim, Dumolyn, Jan, Haemers, Jelle. “‘VivreNoblement’: Material Culture and Elite Identity in Late Medieval Flanders”, *Journal of Interdisciplinary History* 38/1 (Cambridge, MA), 2007 (Summer), 1–31.
- De Montebello**, Philippe, Howard, Kathleen (ed.). *The Vatican. Spirit and Art of Christian Rome*, The Metropolitan Museum of Art, Harry N. Abrams, Inc., Publishers, New York, 1983.
- De Rossi**, G. B. “L'anello trovato nel sepolcro di Ademaro Vescovo di Angoulême ed il delfino simbolo di Cristo Salvatore”, *Bolletino di archeologia Cristiana. Ser. 2/1* (Roma), 1870, 49–73.
- Edgerton**, Samuel, Y. “Heat and Style: Eighteenth-Century House Warming by Stoves”, *Journal of the Society of Architectural Historians* 20/1 (Chicago), 1961 (Mart), 20–26.
- Evans**, Arthur. *The Palace of Minos at Knossos. A Comparative Study of the Successive Stages of the Early Cretan Civilization as Illustrated by the Discoveries*. T. II/2, Macmillan & Co, London, 1928.
- Фостиков**, Александра. *Занатство у средњовековној Србији* (докторска теза), Филозофски факултет Универзитета у Београду, 2016.
- Гавриловић**, Анђела. *Црква Бојородице Одијиширије у Пећкој пајшијаршији*, Ставропигијална Лавра Манастир Пећка патријаршија, Пећ, 2018.
- Гавриловић**, Анђела. „О украсу омофора владике вршачког Јована Георгијевића на његовом портрету од Јохана Михаела Вагнера (1765) и о његовом значењу”, у: *Бојословље и духовни живој Карловачке мишројолије. Година В. Бојословље и духовни живој Карловачке мишројолије у оквиру 800 година аутокефалије Српске православне цркве*, ур. В. Вукашиновић, П. Перић, Центар за литургијске студије Монс Хемус и Институт за литургију и црквену уметност Православног богословског факултета у Београду, Београд, 2020, 210–235.

- Gavrilović, Andela.** "The Representations of Dolphins on the Inlaid Opus Sectile Panels above the Imperial Door in the Church of Hagia Sophia in Constantinople and their meaning", in: *Archæology of the World of Changes. Late Roman and Early Byzantine Architecture, Sculpture and Landscapes. Selected Papers from the 23rd International Congress of Byzantine Studies (Belgrade, 22–27 August 2016) in memoriam Claudiæ Barsanti*, Ed. D. Moreau et al., BAR Publishing, Oxford, 2020, 339–345.
- Гавриловић, Анђела.** „Плиткорелефни украс мермерних плоча на Градској фонтани у Хераклеји Линкестис (562) и његово значење”, *Пајримониум* 18 (Скопље), 2020, 281–293.
- Gaimster, David.** "The Baltic Ceramic Market 1200–1600: Measuring Hanseatic Cultural Transfer and Resistance", in: *Forging European Identities, 1400–1700*, ed. H. Roodenburg, Cambridge University Press, Cambridge, 2007, 30–58.
- Jacobsen, Michael et Price, Vivian Jean Rogers.** "The Dolphin in Renaissance Art", *Studies in Iconography* 9 (Kalamazoo), 1983, 31–56.
- Koehl, Robert, B.** "A Marinescape Floor from the Palace at Knossos", *American Journal of Archaeology* 90/4 (Boston), 1986 (Oct.), 407–417.
- Kovels, Ralph, M., Kovel, Therry H.** *Kovels' Antiques and Collectibles Price List 2002*, Three Rivers Press, 2001.
- Kovels, Ralph, M., Kovel, Therry H.** *Kovels' Antiques and Collectibles Price List 2007*, Random House Information Group, 2006.
- Maguire, Henry.** *Nectar and Illusion. Nature in Byzantine Art and Literature*, Oxford University Press, Oxford, 2012.
- Matesz, Ken.** *Masonry Heaters: Designing, Building, and Living with a Piece of the Sun*, Chelsea Green Publishing, Vermont, 2010.
- Медаковић, Дејан.** „Српски митрополијски дворови у XVIII веку”, у: *Барок код Срба*, Просвета – Просвета, Матица Српска, Загреб – Београд – Нови Сад, 1988, 192–205.
- Miller, Judith.** *Le Mobilier Ancien et Contemporain*, Gründ, Paris, 2006.
- Пузовић, Љиљана и Лазић, Мирослав.** *Између традиције и иновације. 520 година од прве ћирилске књије штампане на српскословенској езику. Каталој изложбе*, Народна библиотека Србије, Београд, 2014.
- Ringbom, Åsa.** "Dolphins and Mortar Dating – Santa Constanza Reconsidered", in: R. Suominen-Kokkonen (ed.), *Songs of Ossian, Festschrift in Honour of Professor Bo Ossian Lindberg*, Taidehistorian Seura, Helsinki, 2003, 22–42.
- Руvaraц, Димитрије.** *Владика Гаврило Змејановић и војвођански радикали. Прилој к историји народно-црквено-аутономне борбе у Мишројолији Карловачкој*, Српска манастирска штампарија, Сремски Карловци, 1925, 3–22.
- Stauch, Liselotte.** "Delphin", in: O. Schmitt et al., *Reallexikon zur Deutschen Kunstgeschichte, Band 3*, Stuttgart Druckemüller, Stuttgart, 1954, 1233–1244.
- Stebbins, Eunice, B.** *The Dolphin in the Literature and Art of Greece and Rome*, The George Banta Publishing Company, Menasha (WI), 1929.
- Стојановић, Јован.** „Вршачка богословија за време епископа вршачког Јосипа Рајачића (1833–1842)”, у: *Пајријарх Јосиф Рајачић. Зборник радова*, ур. Р. Поповић, Д. Микавица, Епархија Сремска – Архив Српске Православне Цркве, Сремски Карловци – Београд, 2017, 49–56.
- Шпановић, Марко.** *Саборни храм и Ризница музеја Српске православне цркве у Сремским Карловцима, Српска православна епархија Сремска, Сремски Карловци*, 2015.
- The Fifth Avenue Art Galleries...** *Will Sell the Colonial Furniture, Mirrors, Art Objects...etc, Removed from the Famous Singleton Mansion, "Blackwoods", Near Sumpter [i.e. Sumter], South Carolina...*, 1905.
- Thornton, Peter et Tomlin, Maurice.** *The Furnishing and Decoration of Ham House*, Furniture History Society, London 1980.
- Тимотијевић, Мирослав.** „Удобност породичне приватности”, у: М. Поповић и др., *Историја приватној живој у Срба*, Клио, Београд, 2011, 332–341.
- Тимотијевић, Мирослав.** „Архијерејске резиденције”, у: М. Тимотијевић, *Рађање модерне приватности. Приватни живој Срба у Хабзбуршкој монархији краја 17. до почетка 19. века*, Клио, Београд, 2006, 469–479.
- Туркан, Зоран.** *Владичански двор Епархије Банатске: Српска православна Епархија банатска – Вршац, Српска православна Епархија банатска, Вршац*, 2007.
- Вуковић, Сава, еп.** *Српски јерарси од деветог до двадесетог века*, Евро, Унирекс, Каленић, Београд – Подгорица – Крагујевац, 1996.

SOURCES

Милекар Феликс, Прошлост српско-православног. владичанства вршачког, Штампарија А. Пајевића, Нови Сад, 1891.

Piranesi, Giovanni Battista. "Ragionamento apologetico indifeso dell' architettura Egizia, e Toscana", ["Apologetic Essay in Defense of the Egyptian and Tuscan Architecture"], in: *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769.

Piranesi, Giovanni Battista. *Diverse maniere d'adornare i cammini ed ogni altra parte degli edifizii desunte dall'architettura Egizia, Etrusca, e Greca con un ragionamento apologetico in difesa dell' architettura Egizia, e Toscana*, Stamperia di Generoso Salomoni, Roma, 1769.

Политика, Београд, 16. октобар 1932. године.

„Српски Сион”, Сремски Карловци, 26. новембар 1895 (бр. 47).

„Српски Сион”, Сремски Карловци, 3. децембар 1895 (бр. 48).

The Breviary of Queen Isabella of Castile, 1480, British Library Add MS 18851, fol. 1v = http://www.bl.uk/manuscripts/Viewer.aspx?ref=add_ms_18851_fs001r

Book of Hours, Netherlands, c. 1500, Egerton MS 1147, fol. 6r =

<https://www.bl.uk/catalogues/illuminatedmanuscripts/ILLUMIN.ASP?Size=mid&IllID=2157>

The study for the fire urn with the motifs of eagles from the repository of the Metropolitan Museum of Art, the work of anonymous French artist from the end of the 18th century (1770–1790) = https://ezproxy.nb.rs:2213/stable/community:18630578?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=undefined&searchUri=%2Faction%2FdoBasicSearch%3FQuery%3Dfire%2Burn%26filter%3D&ab_segments=0%2Fbasic_search_gsv2%2Fcontrol&refreqid=fastly-default%3A1c84646ef-63ce5a15dab2d1487a19a95&seq=1

Анђела Ђ. ГАВРИЛОВИЋ

ПРИЛОГ ПРОУЧАВАЊУ ДЕКОРАЦИЈЕ КАЉЕВИХ ПЕЋИ У СРБИЈИ – КАЉЕВЕ ПЕЋИ У САЛОНУ ВЛАДИКЕ У ВЛАДИЧАНСКОМ ДВОРУ У ВРШЦУ

Резиме: Владичански двор у Вршцу представља једну од најрепрезентативнијих епископских резиденција Карловачке митрополије (сл.1). Подигао га је образован, предузимљив и веома способан владика вршачки Јован Георгијевић, а он је грађен од 1756. до 1763. године. Прву обнову двор је доживео за време патријарха Јосифа Рајачића између 1833. и 1843. године, а у XX веку ово велелепно здање је доживело још једну обнову за време епископовања Гаврила Змејановића (1896–1920), када је двор опремљен луксузним намештајем. Двор у својој ризници чува бројне драгоцености уметничке природе. Осим репрезентативних портрета владика који су овде столovali, овај двор, тачније Владичански салон, краше и беле каљеве пећи, које су украшене необичним представама делфина (сл. 2–5). Како ове пећи нису раније представљале предмет пажње истраживача, у раду су оне најпре описане, оквирно датоване у време око 1910. године, а детаљно су представљене и представе делфина. У раду се у циљу разоткривања разлога њиховог постављања на фронтални део каљевих пећи разматра иконографија делфина, историјски развој оваквог типа представљања кроз различите периоде и у различитим техникама. Једна од важних аналогија је иницијал „Г” из „Псалтира с последовањем” штампан на Цетињу 1495. године (сл. 6). Између осталог, у истом смислу, у раду се обрађује мотив делфина у различитим уметничким медијима, а посебан акценат је стављен на декорацију камина, односно цртеже Ђованија Батисте Пиранезија (сл. 7, 8). У чланку се такође говори о каљевим пећима, њиховом историјату и појави у Европи и Србији новијег времена. На основу изнетог, закључује се да је појава делфина на каљевим пећима резултат рафинираности средине која је каљеве пећи поручила, плод рафинираности духовних стремљења владике Гаврила Змејановића који је у Владичанском двору столовао, радио и обитавао, као и плод дуговеке класичне и хришћанске традиције која сеже у далеку прошлост.

Кључне речи: Владичански двор, Вршац, Гаврило Змејановић, поплочане пећи, декорација, делфини, значење.

ВИТРАЖИ ЦРКВЕ УЗНЕСЕЊА БЛАЖЕНЕ ДЈЕВИЦЕ МАРИЈЕ У МОДОШУ

Вања В. СТОЈКОВИЋ

Универзитет у Београду, Филозофски факултет –
Одељење за историју уметности, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch5>

Апстракт: Рад се бави анализом културно-историјских прилика у Средњој Европи, које су изнедриле неоготички дискурс као структуру историзма, те применом тих тенденција на витражни програм цркве Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу, рад стакларске радионице Јожефа Палке. У складу са постулатима обнове уметности готике, у цркви Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу сачувани су витражи са сценама из живота Христа, Богородице и ранохришћанских мученика, као и историјски наративи који се везују за митолошку прошлост краљевине Угарске.

Циљ истраживања ликовног програма модошке цркве је уврштавање Модоша као пограничног места на обронку Торонталске жупаније у токове актуелних средњоевропских тенденција у архитектури и примењеној уметности. Применом политичке иконографије и иконолошке методе, у раду је расветљен историјско-митолошки наратив витражних сцена, те њихова симболичка вредност за заједницу Модоша. Истраживањем историјата и ликовног репертоара цркве Узнесења БД Марије, дошло је до нових сазнања о ауторству витражног програма цркве и њеног смештања у тадашње средњоевропске токове истористичке обнове архитектуре и ликовне уметности.

Кључне речи: Модош, неоготика, витраж, Јожеф Палка, историзам

ИСТОРИЈСКИ ОКВИР

Црква Узнесења БД Марије подигнута је 1911. године у Модошу (данас Јаша Томић), пограничном месту у Торонталској жупанији у источном делу данашњег Средњобанатског округа. Услед бројних демографских кретања и социјално-политичке климе пограничног места, једног од административних центара Торонталске жупаније, Модош је у првој деценији XX века насељавало махом

немачко, српско и мађарско становништво.¹ Мултиетнички карактер места изнедрио је градитељство прожето разноврсним утицајима, о чему сведочи и подизање католичке цркве у неоготичком стилу.² У архивској грађи истиче се 1911. година као почетак изградње цркве Узнесења БД Марије у Модошу, а за завршетак архитектонских радова наведена је 1913. година, док је унутрашњост цркве декорисана након Првог светског рата – између 1921. и 1926. године.³

На основу упоредне анализе, може се изнети теза да је аутор пројекта модошке цркве темишварски архитекта Карл Харт (Karl Hart 1858–1920), чији је пројекат за римокатоличку цркву у румунском месту Дета, истоветан цркви Узнесења БД Марије у Модошу.⁴ Карл Харт рођен је у Панчеву, а студирао је на Бечкој академији, те је након студија радио са Едуардом Рајтером (Eduard Reiter 1847–1908), као шеф пројектног бироа, поставши потом градски архитекта Темишвара. Могући рад Карла Харта на пројекту римокатоличке цркве Узнесења БД Марије у Модошу, сведочи о просперитету пограничног места и свести црквених великодостојника који ангажују актуелне средњоевропске градитеље, тако постављајући Модош у шири корпус неоготичке обнове градитељства на измаку векова.⁵ Архитектонски план здања уобличио је инжењер Роберт Петриковић (Robert Petrikowitsch), а радове су извели градитељ Хајнрих Вог (Heinrich Woog) и дуборезац Бернат Верт (Bernath Werth).⁶

Крајем XIX века, под утицајем глобалног приклањања неоготичком концепту, црквена архитектура Торонталске жупаније поприма истористичке елементе.⁷ Оквир истористичке ревитализације са својим подструктурама, у које спада и феномен препорода готичке архитектуре, представља огледало актуелних идеолошких струјања у центрима Средње Европе.⁸ Позивајући се на средњовековне великане и митске догађаје, младе европске нације су фабриковале своју традицију и национални идентитет, транспонујући тај имплус у домен ликовне уметности и архитектуре.⁹ Комплексан механизам национализације вере и сакрализације нације, који је премрежио Европу крајем XIX века, сведочанство је времена и тадашњих културно-политичких стремљења.¹⁰

Врхунац мађарске националне идеје представља Миленијумска прослава организована 1896. године, у циљу обележавања хиљадугодишњице досељавања Угара на простор Карпатског басена. Један од најважнијих сегмената прославе представљала је изградња Мађарског Парламента (Országház 1885–1896),

1 J. Burger, *Heimatsbuch der gemeinde Modosch im Banat und Ortschronik der Gemeinde*, Konstanz, 1964, 104–109.

2 В. Стојковић, „Пијаристичка капела Светог Стефана у Зрењанину: историја и Сликаство” у *Зборник Машице српске за ликовне уметности*, ур. В.Симић, Нови Сад, 2021, 143–164.

3 М. Đukanov, *Kratka monografija Jaša Tomića 1334 – 1978*, Zrenjanin 1980, 78–83.

4 D. Đukanović, *Arhitektura Rimokatoličkih crkava Vojvodine od 1699. do 1939. godine*, Beograd 2015, 497.

5 M. Gamer, *Romanticism and the Gothic: Genre, Reception, and Canon Formation* (Cambridge Studies in Romanticism, Series Number 40), Cambridge 2000, 84.

6 J. Burger, *Heimatsbuch der gemeinde Modosch im Banat und Ortschronik der Gemeinde*, 1964, 105.

7 J. Erdeljanović, *Srbi u Banatu*, Novi Sad, 1992, 48.

8 G. Germann, *Gothic Revival in Europe and Britain: Sources, Influences and Ideas*, London, 1972, 28–35.

9 A. D. Smith, *National Identity (Ethnonationalism Comparative Perspective)*, London, 1991, 128–131.

10 М. Тимотијевић. „Религиозно сликарство као историјска истина” у *Саопштења XXXIV*, Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 2002, 361–385.



Слика 1

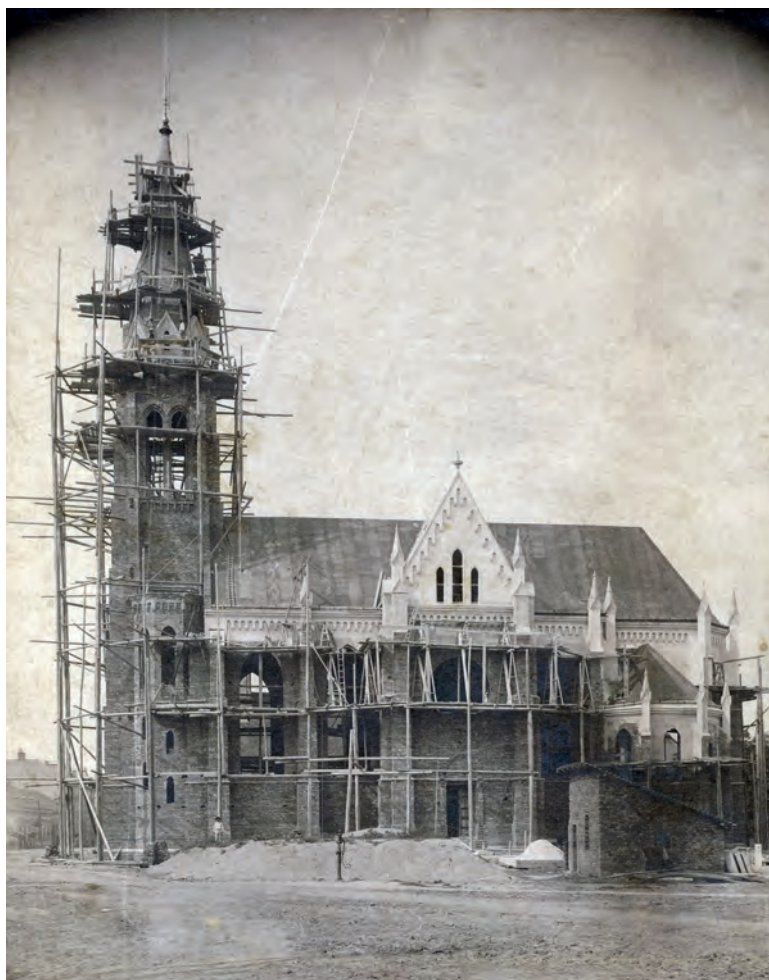
која је подстакла експанзију градитељства прожетог националном идејом.¹¹ Изградња Мађарског Парламента у неоготичком маниру, поставила је темеље даљег стилског обликовања и детерминисала нормирани градитељски израз у Мађарској. У таласу готичке обнове, на територији јужне Угарске, данашње Војводине, издвајају се изградња цркве Име Маријино у Новом Саду (1885), цркве Безгрешног зачећа Блажене Девике Марије у Врбасу (1855) и црква Св. Михаила арханђела у Ердевику (1890).¹² Изградњом поменутих грађевина, створена је полазна тачка градитељства у неоготском маниру на територији Војводине, те долази до типизације решења црквених објеката, међу које се убраја и црква Узнесења БД Марије у Модошу.

АРХИТЕКТУРА

Црква Узнесења БД Марије подигнута је као монументална, једнобродна грађевина, троугласте апсиде са две петостране сакристије и звоником, који излази из западног pročеља. Ободни зидови, преломљени лукови и готски сводови изведени као армирано бетонске љуске, чине конструктивни склоп ове грађевине. Хор почива на масивним ступцима, који носе лукове и крстасте сводове. Брод је подељен на четири травеја, док се у трећем травеју налази трансепт са кратким попречним крилима бочних улаза. Торањ звоника је на западној фасади и

11 J. D. Milovanović. „Vizuelizacija Milenijumske proslave u Budimpešti 1896. godine: Defile banatskih spahija pred carem Franjom Josifom I Pala Vaga” u Zbornik Narodnog muzeja u Beogradu XXII 2/2016, 201–219.

12 D. Đukanović, *Arhitektura Rimokatoličkih crkava Vojvodine od 1699. do 1939. godine*, Beograd 2015, 230.



Слика 2

степенасто се сужава и завршава осмостраном капом, покривеном глеђосаним црепом у две боје. Поред звоника су два нижа осмоугаона торња, који се такође завршавају осмостраним пирамидама. У северном торњу је кружно ступениште које води до хора, крова и врха звоника. (сл. 1)

Фасаде су рашчлањене контрафорама, пирамидалним кровним завршецима, тремовима, избаченим масама сакристије, торњева и трансепта. Присутни су неоготички декоративни елементи у виду розета, бифора, трифора, стреласто завршених контрафора и венаца. На цркви су три улаза, западни, северни и јужни, наглашени избаченим тремовима чији троугласти забати, оштрих углова, почивају на стубовима. Оригиналан кров је био двоводан са двобојним глеђосаним бибер црепом, али је након пожара покривен ребрастим лимом.¹³ (сл. 2)

Овакав вид грађевине у складу је са тадашњим средњоевропским архитектонским тенденцијама и представља једну од могућих варијанти типизираних пројеката црквеног градитељства са почетка XX века. Тадашња бискупија са седиштем у Темишвару тежила је изградњи већег броја цркава, универзалних решења на територији српског и румунског Баната, те је црква у Модошу типски пример сакралне грађевине, настале под иницијативом ревитализације католичанства на простору Торонталске жупаније. Сакрално градитељство на подручју

¹³ Документација Покрајинског Завода за заштиту споменика културе Нови Сад, <http://www.zrenjaninheritage.com/kulturna-dobra/spomenici-kulture/crkva-uznese-nja> [приступљено 24. 5. 2021.]

Војводине је у периоду од 1885. године до почетка Првог светског рата тежило неоготичкој обнови, по узору на актуелне архитектонске пројекте, који су подизани у важним градовима Средње Европе.¹⁴

Полазна тачка транспоновања начела неоготичке архитектуре на територије Торонталске жупаније представља 1850. година, односно почетак изградње монументалне базилике Св. Стефана у Пешти (*Szent István-bazilika, Lipótvárosi plébániatemplom*, 1850–1905), затим подизање неоготичког комплекса будимпештанског Парламента (*Országház*, 1885–1896) и рестаурације будимске жупне цркве Св. Матије (*Mátyás templom*, 1874–1896).¹⁵ Уобличавањем кључних јавних грађевина мађарске престонице у неоготичком маниру, истористички импулс је премрежио и суседне територије, посебно се одражавајући на сакралну архитектуру на местима где је већинско становништво било римокатоличко.¹⁶ Поред знаменитих неоготичких здања у Мађарској, за ширење неоготичког дискурса на територију Војводине заслужни су и хрватски мајстори, па се подизање жупне цркве Св. Петра и Павла у Осијеку (1898), пројекат архитекте Франца Лангенберга (*Gerhard Franz Langenberg* 1842–1895), сматра за нуклеус неоготичке обнове у Хрватској. Посредни утицаји из суседних земаља подстакли су усвајање готичких принципа и њихове имплементације на архитектуру Војводине на измаку векова.¹⁷

Међу првим здањима подигнутим у неоготичком маниру у Војводини издваја се жупна црква Име Маријино у Новом Саду (1885), дело Георга Молнара (*Georg Molnar*), које је диктирало даљи стилски израз у којем ће се градити римокатоличке цркве у Војводини. Поред Молнаровог рада, истичу се и мађарски архитекти Еден Лехнер (*Ödön Lechner*, 1845–1914), Ђула Партош (*Gyula Pártos*, 1845–1916) и Ференц Рајхл (*Raichle József Ferenc*, 1869–1960), који су у великој мери обликовали визуелни идентитет бројних војвођанских градова почетком XX века.¹⁸

Неоготичко градитељство имало је своје одјеке и у декорацији ентеријера католичких цркава, те се начела средњовековног стила транспонују и на обраду олтара, проповедаоница и другог црквеног мобилијара, који су наменски израђивани у специјализованим мајсторским уметничким радионицама.¹⁹

Нереализовани пројекат олтара за цркву Узнесења БД Марије у Модошу израдио је Херман Боле (*Hermann Bollé* 1845–1926), водећи хрватски архитекта немачког порекла, присталица еклектичне архитектуре и ученик Фридриха фон Шмита (*Friedrich von Schmidt* 1825–1891), истакнутог немачког заговорника неоготичке обнове. Боле је током каријере радио пројекте махом у Хрватској и на простору Срема,²⁰ док је у позним годинама пројектовао гробљанску капелу породице Стефана Ташнера у Руми (*Stephan Taschner* 1922–25) и већ поменути нацрт за пројекат олтара у цркви Узнесења БД Марије у Модошу (1924).²¹

14 D. Đukanović, 30, 126.

15 Isto, 486–7.

16 Ф. Крчмар, *Торонталска жупанија 1860–1918*, (докторска дисертација), Нови Сад, 2016, 248–50.

17 D. Đukanović, 490–491.

18 Исто, 126.

19 K. Clark, *The Gothic Revival. An Essay in the History of Taste*, London, 1962, 122–123.

20 D. Damjanović, „Neogotika u hrvatskoj arhitekturi 19. i ranog 20. stoljeća” u *Imago, imaginatio, imaginabile*: zbornik u čast Zvonka Makovića, ur. D. Damjanović, Zagreb, 2018, 159–161.

21 D. Đukanović, 125–126.

Иако нереализован, Болеов нацрт представља сведочанство неоготичког препорода на простору Торонталске жупаније, те привредне моћи и значаја Модоша и црквених великодостојника, који ангажују еминентне средњоевропске уметнике почетком XX века.

ВИТРАЖИ

Црква Узнесења БД Марије у Модошу декорисана је витражима, који се налазе на свим већим прозорским отворима. Натпис на витражима упућује да се датују у 1912. годину и да су дело славне стакларске радионице Јожефа Палке (József Palka 1860–1952). На витражима су очувани натписи са именима донатора, локалних породица Рубчич (Rubchich), Елмер (Elmer), Хофман (Hoffmann) и Винклер (Winkler), што упућује на значај подизања и декорисања ове цркве за локалну заједницу Модоша.

На измаку векова на територији Торонталске жупаније истиче се употреба стакла при изради витража као својеврсног украса ентеријерима грађевина, те су техником бојеног стакла украшаване и јавне грађевине, као што је зграда Зрењанинске Жупаније 1892. године и приватне виле више класе, као што је Елекова вила из 1911. године. Било на јавним или приватним грађевинама, витражи су рађени под покровитељством племића или богатије грађанске класе и рад су средњоевропских мајстора.²² Велики број новотворених занатско-уметничких радионица, указује на масовну конзумацију примењене уметности и њену имплементацију у ентеријере секуларних и сакралних грађевина, подизаних почетком XX века. Препород примењене уметности говори о тековинама модерног доба, односно еманципацији и индустријализацији, те целокупном привредном прогресу мађарске државе.²³

Стакларска радионица Јожефа Палке ангажована је за израду витража цркве Узнесења БД Марије у Модошу 1912. године, а радови су довршени наредне године, о чему сведочи испис на бочним трифорама цркве. Јожеф Палка се убраја у најпознатије мајсторе мађарског витража и његова дела се налазе у око шест стотина цркава и профаних грађевина махом на територијама Мађарске и Румуније. Рођен 1860. године у Рецу (Retz) у Доњој Аустрији, Јожеф Палка се након завршеног основног образовања сели у Беч, где усавршава стакларски занат. Убрзо потом, 1887. године се сели у Будимпешту, а 1894. отвара самосталну радионицу²⁴ за израду витража и мозаика.²⁵ (сл. 3)

За сада су на територији Војводине познати само његови радови у Саборној цркви у Вршцу (мозаик у лунети) и витражи у цркви Узнесења БД Марије у Модошу. Током каријере, Палка је примио мноштво међународних признања, од којих се истичу папски крст Папе Пија X 1912. године и златни венац 1937. године на изложби у Риму. Будимпештанско удружење стаклара му је 1934. доделило почасно признање за деценије преданог рада, што сведочи о успеху

22 D. Vorgić. „Od historicizma do modernizma. Zbirka Stakla – Vorgić (dve pasije – jedna izložba)”, Narodni muzej Zrenjanin, Zrenjanin, 2013, 5.

23 R. Rosewell, *Stained Glass*, London, 2012, 35.

24 Од бројних поруџбина које је његова радионица израдила, издвајају се пројекти за бечки Пазманеум (*Pázmáneum*, 1900), жупну цркву Св.Јосифа у Будимпешти (*Józsefváros*), Палату Републике Естоније (1937), болничку капелу у Великој Канижи, Британика Хотел у Будимпешти (1926) и витражни олтар за ратни брод СМС Сент Иштван (1914).

25 R. Takáts. *Színek, fények, árnyak – Róth Miksa és Alpár Ignác együttműködése a budapesti Vajdahunyadvárban*, Budapest, 2017, 219–220.



Слика 3

и популарности радионице Јожефа Палке на територији Средње Европе у првој половини XX века.²⁶

Витражисти су сарађивали са актуелним сликарима и често понављали иконографске обрасце славних дела, што је евидентно и на одређеним витражима у модошкој цркви. Палка је као истакнути уметник свог заната стекао пуно сарадника током живота, па су дела мађарских уметника Јена Харангија (Jenő Haranghy 1894–1951), Дежо Кулбера (Dezső Kölber 1874–1945) Игњата Рошковића (Ignác Roskovics 1854–1915) и др. служила као графички предлошци за монументална витражна дела. Сликани витражи у цркви Узнесења БД Марије носе стилске одлике академског реализма са елементима сецесије, док секундарна декорација имитира контуре готичког храма и на тај начин се позива на сликарство медијевалног периода.²⁷

На сваком зиду цркве Узнесења БД Марије налазе се по три трифоре већих димензија, док се на апсиди налазе две бифоре од којих је једна у целини покривена витражом, а на другој је сачувано око педесет одсто сликане површине. Сходно размерама и просторној организацији грађевине, витражи модошке цркве доминирају ентеријером и носе комплексне национално-еклезијалне поруке, приказујући важне личности из мађарске средњовековне историје, које су обликовале савремену римокатоличку побожност мађарског народа.

СВ. СТЕФАН МАЂАРСКИ

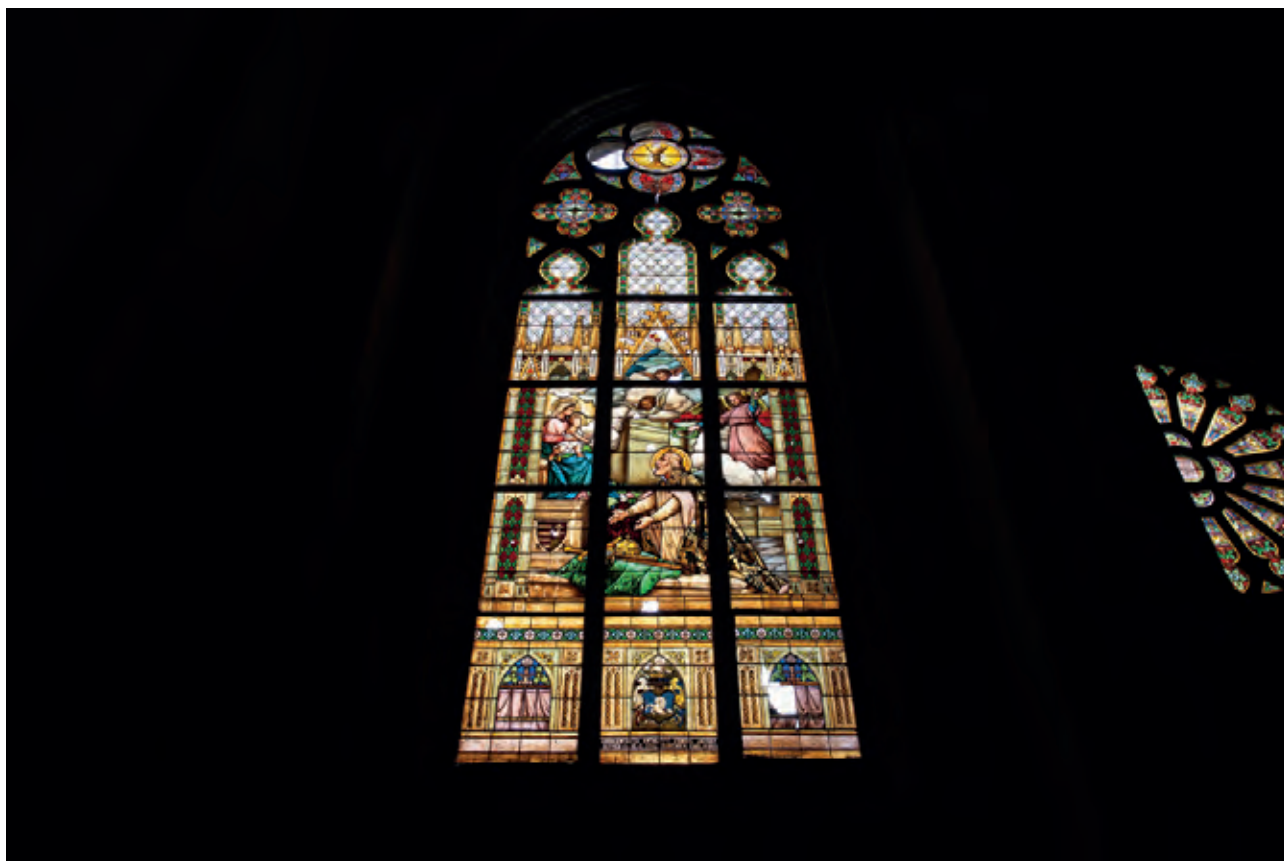
Уз олтарски простор на трифори јужног зида налази се витраж са представом Св. Стефана Мађарског (Szent István király 1000/1–1038), првог званичног угарског хришћанског владара. Приказ средњовековног монарха упућује на распростањеност култа²⁸ ове историјске личности, који представља окосницу у конституисању националне и верске свести мађарске нације.²⁹ У време владавине краља Арпада (Árpád 845–907) угарски народ прима хришћанство, док долази до масовних покрштавања и еклезијалне организације територија по доласку Вајка (рођено паганско име Светог краља Стефана/Иштвана) на власт

26 R. Takáts, *Színek, fények, árnyak – Róth Miksa és Alpár Ignác együttműködése a budapesti Vajdahunyadvárban*, 220.

27 Документација Покрајинског Завода за заштиту споменика културе Нови Сад. <http://www.zrenjaninheritage.com/kulturna-dobra/spomenici-kulture/crkva-uznese-nja> приступљено 24. 5. 2021.

28 В. Стојковић, 2021, 74–77.

29 P. Rokai i dr., *Istoriya Mađara*, Beograd 2002, 15–20.



Слика 4

995. године. Након конституисања мреже бискупских управа угарских земаља, Свети Стефан прима благослов Папе Силвестера II (Silvestro II / Gerberto di Aurillac 940/50–1003) и бива крунисан као званични хришћански владар 1001. године, што уједно представља и почетак мађарске државности.³⁰ (сл. 4) Владавина Светог Стефана представља прекретницу у историји мађарске круне и будући владари се у великој мери угледају на Светог краља Стефана у погледу верске организације али и праведне владавине под окриљем хришћанских вредности.³¹

На витражу у модошкој цркви Свети Стефан је приказан у владарском орнату, у чину предаје краљевских регалија Богородици – патронки угарских земаља. Наратив се доводи у везу са легендом о Светом краљу Стефану, који је пре своје смрти (1038) подигао Угарску круну (*Szent Korona*) и предао је Богородици, како би закључио Божански уговор између ње и најважнијег симбола угарске краљевине.³²

Тај тренутак је означио почетак историјског процеса у којем краљевске регалије постају званичан симбол мађарске државности, а Богородица постаје света заштитница и краљица угарских територија. Тада је конституисана и „Доктрина о Светој Круни” (*Szentkorona-tan*), која представља схватање да је Света Круна надмоћна владајућем монарху, те да угарски краљ влада „у име Свете Круне”. Поред најважније регалије, на витражу су приказани и жезло, кугла и плашт,

30 Z.J.Kosztolnyik, *Five Eleventh Century Hungarian Kings: Their Policies and Their Relations with Rome*, Ann Arbor, 1981, 52–66.

31 E. Király and J. Papp, *A magyar művészet a 19. században KÉPZŐMŰVÉSZET*, Budapest, 2018, 231–232.

32 P. Rokai i dr., *Istorija Mađara*, 13–14, 17–20.

који заједно чине Мађарске крунидбене ознаке и симболизују моћ и континуитет угарске нације.³³

Позивајући се на средњовековну прошлост, уобличену у фигури епског праоца Стефана, мађарска нација је фабриковала своју традицију на измаку векова и тако потврђивала своју дуговечност и правоверност.³⁴ Овакав вид механизма конституисања националног идентитета, неретко је наглашаван на мултиетничким просторима попут Торонталске жупаније, што је посебно изражено на репертоару модошке цркве, која је почетком XX века била место окупљања католика мађарске, немачке и бугарске националности.

СВ. ЛАДИСЛАВ

Наспрам представе Светог Стефана Мађарског, на источном делу северног зида цркве је приказан Свети краљ Ладислав I (Szent László 1040–1095). Као пандан првом угарском владару, који је створио темеље монархије и црквене организације, Св. Ладислав је допринео даљем развоју хришћанске Угарске, ширењем граница и успостављањем земље по подобију суседних средњоевропских краљевства.³⁵ Ладислав I је активно учествовао у реорганизацији католичке цркве у Мађарској, успостављајући нову бискупију са седиштем у Загребу, а наклоност свом претходнику је исказао посветом загребачке катедрале Светом Стефану 1094. године.³⁶ На иницијативу краља Ладислава долази и до званичне канонизације првог мађарског краља Стефана I, од стране Папе Гргура VII 1083. године.³⁷ Повезаност два монарха, утемељивача римокатоличке вере, представља основно полазиште верске и националне свести угарског народа, те су представе Светог Стефана и Светог Ладислава, честа појава у ликовним програмима мађарских цркава.

Култ светог краља се током средњег века проширио ван територија Угарске, а о претрајавању култа сведоче легенде везане за живот светог краља Ладислава, које су коришћене као литерарни предлошци за бројна уметничка дела.³⁸

На витражу у цркви Узнесења БД Марије, приказана је једна од популарнијих легенда о угарском краљу Ладиславу – прича о чудотворном извору.³⁹ Свети краљ Ладислав приказан је како секиром избија воду из стене, након што се молио Богу да спаси његову војску од жеђи. Овај иконографски образац, префигурација старозаветног Мојсија, присутна је и на витражу у цркви Св.Ладислава у Будимпешти (Szent László-templom 1894–1899), па се претпоставља да је Палка преузео шему одатле, будући да је будимпештанска црква представљала један од најважнијих сакралних центара града и баштињења култа светог монарха. (сл. 5)

33 P. Rokai i dr., *Istoriја Mađara*, 21.

34 B. Varga, *The Monumental Nation, Magyar Nationalism And Symbolic Politics In Fin-De- Siècle Hungary*, New York, 2016, 177–178.

35 P. Rokai, 23–25.

36 A.D. Smith, *National Identity (Ethnonationalism Comparative Perspective)*, London, 1991, 164.

37 C. Jöckle. *Encyclopedia of saints*, Pavilion Books, London, 2005, 263.

38 Z. J. Kosztolnyik, *Five Eleventh Century Hungarian Kings: Their Policies and Their Relations with Rome*, Ann Arbor, 1981, 33–34.

39 B. Varga, *The Monumental Nation, Magyar Nationalism And Symbolic Politics In Fin-De-Siècle Hungary*, New York, 2016, 145.



Слика 5

СВ. ЋОРЂЕ

Западни део северног зида цркве Узнесења БД Марије у Модошу, заузима трифора са представом ранохришћанског мученика Светог Ћорђа (271–303). Култ Светог Ћорђа премрежио је Западно римско царство у V веку, када је 494. године канонизован од стране Папе Геласија I (Gelasius I 490–496), да би услед Крсташких ратова лик ранохришћанског мученика постао симбол витештва, често помињан у средњовековној књижевности.⁴⁰

Представа Светог Ћорђа у борби са аждахом, усталила се у западнохришћанској иконографији настанком Златне легенде (*Legenda aurea/Legenda sanctorum* 1259–1266), док је најранији познати запис тог наратива из XI века, католичком свету познат посредством крсташких похода. Легенда о светом ратнику Ћорђу, који побеђује змаја и тако спасава грађане Силене и њихову принцезу, испрва је била ограничена на домен дворског витешког романа, да би затим била популаризована у XIII веку и постала омиљена књижевна и ликовна тема касног средњег века и ренесансе. Наратив о победи светог ратника над чудовиштем представља префигурацију тријумфа хришћанства над безверјем, те је с тога био погодан за подстицање нових крсташких похода, како су витезови Првог крсташког рата веровали да се Свети Ћорђе борио заједно са њима код Антиохије и Јерусалима.⁴¹

40 D. Atkinson, "The Ballad Revival and National Literature: Textual Authority and the Invention of Tradition" in *Folklore and nationalism in Europe during the long nineteenth century* Eds. H. M. David, Boston, 2012, 25–27.

41 C. Jöckle., 181–183.

У периоду крсташких ратова, многа европска краљевства су оснивала витешке одреде, међу које се убраја и један од првих секуларних редова – угарски ред Светог Ђорђа (*Szent Giorgi Vitezei Lovagrend*).⁴² Основан 1326. од стране мађарског краља Карла I (Róbert Károly 1288–1342) као Братство витезова Светог Ђорђа у Вишеграду (*Visegrád/Plintenburg*), ред је представљао оличење витешких идеала и имао је својеврсну социјалну улогу. Витезови Св. Ђорђа вршили су бројне световне и црквене дужности, али су заштита вере и безбедност краља и дворјана представљали приоритет.⁴³ Поред поменутих функција витезова Св. Ђорђа, издваја се и заштита Свете Круне, највредније регалије угарског краљевства, која је у време владавине Карла I 1323. године пренета у вишеградску тврђаву. Култ светог ратника је у средњовековној Угарској пренет и у домен јавне сфере, о чему сведоче витешки турнири одигравани у част Светог Ђорђа.⁴⁴

Уврштавање представе Св. Ђорђа у претежно национални репертоар витражних дела цркве Узнесења БД Марије у Модошу, говори о дуговечности култа ранохришћанског мученика и утицају витешког наратива као модела уподобљавања средњовековних владара. Постављајући приказ светог ратника у однос са представама угарских краљева, ствара се идејна нит, која обједињује почетке хришћанске историје и средњовековно монархијско устројство Угарске, у циљу потврде веродостојности мађарске нације изграђене на хришћанским вредностима.

СВ. ЕЛИЗАБЕТА

На западном делу северног зида налази се представа свете принцезе Елизабете (*Árpádházi Szent Erzsébet* 1207–1231), угарске опатице која је својим делима обликовала женску средњовековну династичку побожност.⁴⁵ Донаторском делатношћу и посвећености вери, света Елизабета је постала узор будућим побожним племкињама, а њен култ развијао се и ван територија краљевине Угарске.⁴⁶ Само четири године након смрти започет је процес канонизације свете Елизабете, чији се култ тада развија и постаје симбол хришћанске љубави и пожртвованости, штован испрва у Немачкој и Угарској. Легенде о милостивој племкињи, која је свој живот посветила вери и милосрђу, премрежиле су читаву средњовековну Европу и њен живот постаје узорни модел, према којем су се развијале будуће свете жене Европе.⁴⁷

На витражу у модошкој цркви приказана је сцена милосрђа Свете Елизабете, која у потпуности понавља иконографски образац слике аустријско-немачког уметника Александер Лизен-Мајера (*Alexander von Liezen-Mayer* 1839–1898) из 1882. године. Светитељка је приказана у тренутку даривања свог раскошног огртача сиротици, што представља један од многих тренутака милосрђа описаних у њеном житију, у којем се наводи да је света Елизабета такође ткала и вунено предиво, да би направила одећу за сиромашне и болесне. (сл. 6) Одабир сцене је неуобичајен за устаљене програме витражног сликарства Јожефа Палке, како

42 A. N. Didron. *Christian iconography: the history of Christian art in the middle ages*, New York, 1968, 369–71.

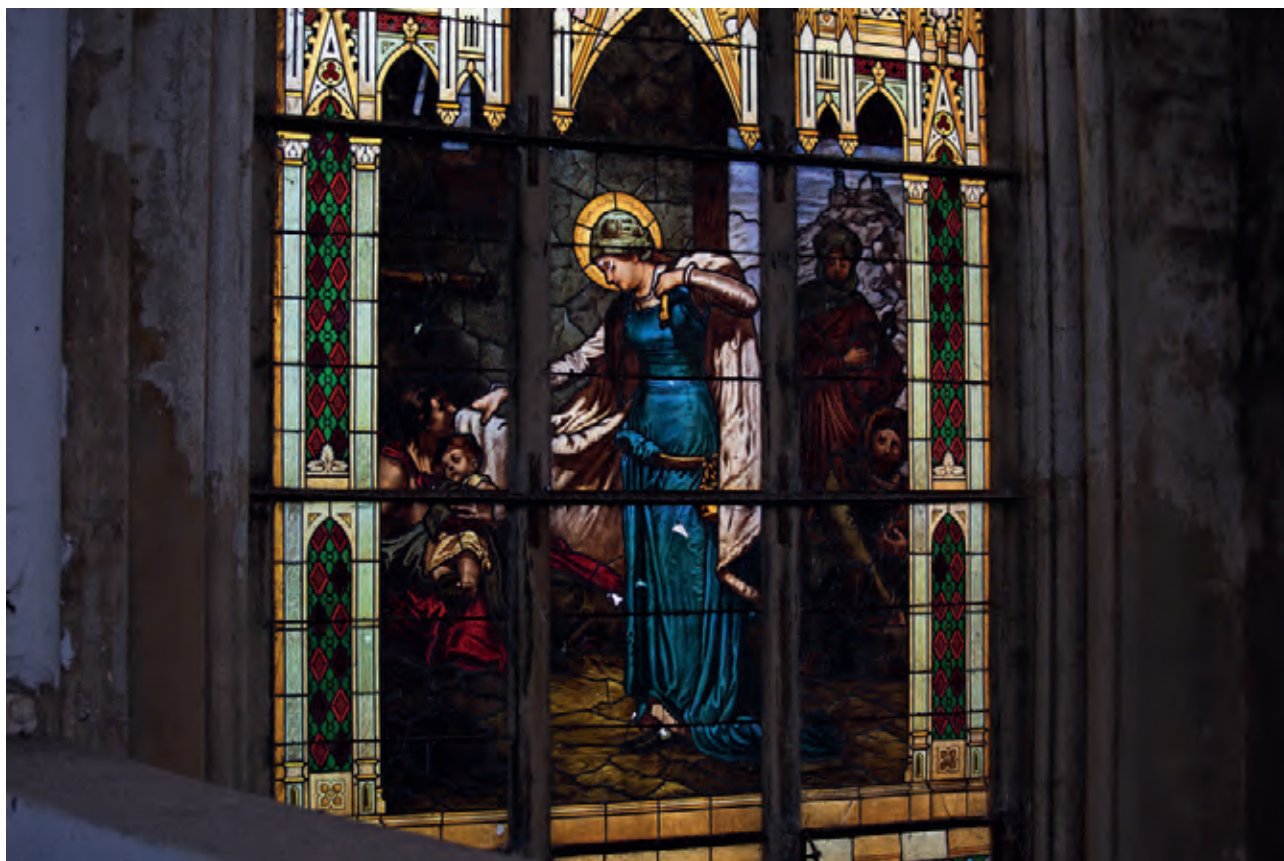
43 P. Rokai, 53–60.

44 Z. J. Kosztolnyik, 80.

45 K. B. Wolf (ed.). *The Life and Afterlife of St. Elizabeth of Hungary: Testimony from her Canonization Hearings*, Oxford, 2013, 20.

46 Исто, 62–64.

47 C. Jöckle, 139–142.



Слика 6

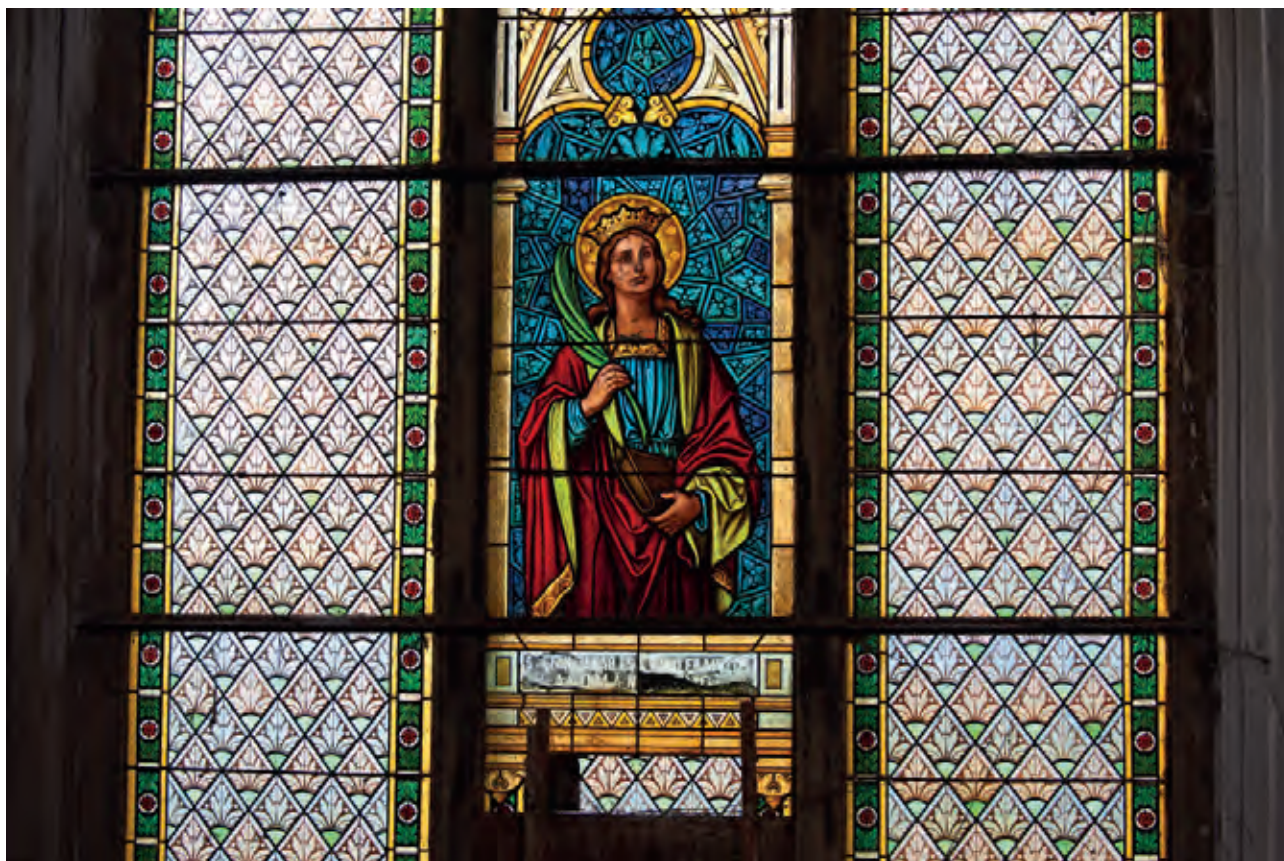
је у већини цркава света племкиња приказана фронтално, са уобичајеним атрибутима. Коришћење предлошка сликара Александер Лизен-Мајера, упућује на уметникову постхумну славу као сликара историјског жанра, чије су представе угарских светих племкиња биле веома запажене у Средњој Европи прве половине XX века. Из његовог опуса издваја се представа Канонизације Св. Елизабете Мађарске 1235. године (1863), која уједно представља прву Мајерову историјску слику великих формата.

Одабиром историјских наратива, Мајер је одао почаст домовини, чији се идентитет базира на средњовековној традицији и митолошкој прошлости, а употреба његових дела у домену примењене уметности, у овом случају сликаног витража, сведочи о транспоновању средњовековних митова и вредности у сакралну уметност прве половине XX века.

СВ. АГНЕЗА

На северном зиду модошке цркве, у нивоу галерије налази се трифора са представом ранохришћанске мученице Свете Агneze (291–304). Осликани витраж са приказом светитељке је скромнији у поређењу са монументалним сценама Св. Стефана, Св. Ладислава, Св. Елизабете и Св. Ђорђа, будући да је трифора на галерији мањих димензија од прозорских окна у наосу. (сл. 7)

Одабир лика Свете Агneze не представља реткост у ликовним програмима сликаних витража Јожефа Палке, где је ранохришћанска мартирка углавном приказана фронтално, са атрибутима уобичајеним за њену иконографију, као што је случај и у модошкој цркви.



Слика 7

На очуваним витражима у другим црквама, које потписује радионица Јожефа Палке, поред ранохришћанске мученице често се налази и представа Св. Агneze Бохемске (Svatá Anežka Česká 1211–1282). Животни ток бохемске принцезе-опатице Св. Агneze у великој мери понавља догађаје из живота њене рођаке и савременице Св. Елизабете Мађарске, која је поставила темеље женске династичке побожности у Средњој Европи.⁴⁸ Користећи свој углед и положај, Света Агнеза је имала важну улогу у секуларном и црквеном руководству Бохемије, те је уз помоћ брата, краља Вацлава I (Václav I 1205–1253) основала фрањевачки манастир Св. Агneze у Прагу (Anežský klášter 1231), у којем се замонашила и касније постала игуманија. У складу са актуелним сакрално-милитантним тенденцијама у Европи, Света Агнеза успоставља и ред витезова Крста са Црвеном Звездом (*Křižovníký řád rytířů s červenou hvězdou*, 1233), чија је мисија била медицинска нега крсташких ратника и других пацијената бохемског краљевства. Убрзо након смрти светитељке, започет је процес њене канонизације и из тог периода потичу легенде о њеним милосрдним делима и чудима.⁴⁹

Св. Агнеза Бохемска, преузимајући монашко име ранохришћанске мученице, често је приказивана са атрибуту палминог листа и јагњетом налик на свету мартирку, уз круну и друге елементе, који упућују на њено племенито порекло.⁵⁰ Принцеза-опатица, одрекнувши се овоземаљских династичких привилегија, посветила је свој живот вери и милосрђу, пратећи кораке своје рођаке Свете Елизабете, док је истовремено представљала спону између сакралне и

48 P. Rokai, 77–83.

49 Исто, 86.

50 C. Jöckle., 15–16.

световне власти Бохемије, руководећи краљевином по подобију хришћанских вредности.

СВ. ЈОСИФ СА ИСУСОМ

На јужном зиду галерије цркве Узнесења БД Марије, налази се трифора са представом Св. Јосифа и малог Христа. Уврштавање ове сцене у витражни програм може се довести у везу са посветом цркве, те Светим Јосифом као овоземаљским оцем и хранитељем Исуса Христа, праведним мужем и заштитником Девике Марије. Јосиф Назаретски је глава Богом изабране Свете породице, у којој се десило Христово отелотворење, и због своје вере и одлучности да спозна узвишено достојанство и честитост Богородице, завређује важно место у историји спасења.⁵¹ У наративу о Светој породици, истиче се и Христова послушност Марији и Јосифу, као одраз његове синовске послушности Богу Оцу, па се Света породица препознаје као узор хришћанског породичног живота.⁵²

Отелотворење Божјег сина представља догађај којим је трајно измењено устројство овоземаљског света, па је место Христовог оваплоћења морао бити дом човека чиста срца и снажне вере, те је штовање Св. Јосифа одлуком »*Quemadmodum Deus*« Папе Пија IX 1870. године, подигнуто на ниво заштитника целе Католичке цркве.⁵³

АПСИДА

У складу са посветом цркве, на витражима у бифори апсиде представљено је шест сцена из циклуса Христовог живота, док је на другој бифори сачувано четири сцене из Богородичиног циклуса. Одабране представе из живота Христа и патронке Богородице заузимају олтарски простор, који представља најсакралније место модошке цркве.

Витражи у апсиди, заједно са олтарским сликама представљају јединствену тематску целину, која подстиче на контемплативну мисао о страдању и спасењу, док монументалне витражне представе сведоче о богатој угарској историји и традицији заснованој на хришћанским постулатима, те њиховом опстанку у првим деценијама XX века. Одабир сцена приказаних на витражима који су настали донаторском делатношћу модошких породица, сведоче о значају истицања националног идентитета мађарских мештана, као и некадашњој економској моћи Модоша.

СЛИКАРСТВО

Године након Првог светског рата утицале су на смањену градитељску и уметничку делатност, те је испрва унутрашњост декорисана мобилијаром из старије модошке цркве, која је срушена око 1910. године, у периоду када отпочиње изградња цркве Узнесења БД Марије. Бројни фактори утицали су на одложено реализацију мисе, те је у архиву наведен 15. август 1922. као датум када је црква званично освештана.⁵⁴ У наредним годинама отпочело је и њено декорисање,

⁵¹ G. Schiller, *Iconography of Christian art. Volume I, Christ's Incarnation, Childhood, Baptism, Temptation, Transfiguration, Works and Miracles*, London, 1972, 112.

⁵² E. Ferguson, et al., *Encyclopedia of Early Christianity*, 1998, 629–30.

⁵³ C. Jöckle, 254–256

⁵⁴ J. Burger, 107–110.



Слика 8

док је олтарска слика са представом Узнесења Богородице сликара Јоханеса Мерца (Johannes Mertz, 1799) пренета из старије, срушене цркве. Другу олтарску слику насликао је Васа Поморишац (1893–1961), ученик Стевана Алексића (1876–1923), студент минхенске и загребачке Академије, члан групе „Зограф”, те по стилском изразу и идеолошком оквиру издвојена појава у српском сликарству прве половине XX века. Васа Поморишац ствара олтарску слику са представом Узнесења Богородице 1926. године, по повратку из Лондона у родни Модош.⁵⁵ (сл. 8)

Сликарска заоставштина цркве Узнесења БД Марије, представља значајну збирку уметничких дела XVIII и XX века, што говори о просперитету Модоша, чији мештани и црквени великодостојници ангажују стране ауторе за декорацију сакралних простора, као и односу угледног сликара Васа Поморишца према културно-уметничком дискурсу родног места.

ЗАКЉУЧАК

Католичка црква Узнесења блажене дјевице Марије представља јединствени пример неоготичког градитељства на простору Торонталске жупаније и сведочи о транспоновању и претрајавању истористичког дискурса у Средњој Европи. Услед мултиетничког карактера пограничног места, сакрално градитељство је прожето разноврсним утицајима, док ангажовање актуелних средњоевропских градитеља упућује на значај ревитализације католичанства на територији Торонталске жупаније током прве половине XX века. Изграђена у неоготичком

⁵⁵ Ф. Крчмар, 391–397.

маниру, модошка црква је смештена у шири оквир истористичке ревитализације, док је одабир средњовековног готичког стилског израза саобразан са архитектонским и идејним тенденцијама еманциповане Мађарске. Јачање националне свести мађарског народа након Миленијумске прославе 1896. године изнедрило је градитељство које се позива на средњовековну митолошку прошлост Угарске, те је одабир готичких елемената саобразан са идејом евокације златног доба краљевине Угарске.

Стремљење модошких великодостојника средњоевропским уметничким тенденцијама огледа се и у ангажовању једне од најбољих стакларских радионица у Средњој Европи за израду витражног сликарског програма. Постулати историјског сликарства, које почива на истинитости, односно верном приказу догађаја из прошлости, сада се транспонују и у домен сакралне примењене уметности. Препород примењених уметности на територијама Средње Европе говори о свеопштој парадигми модернизације, те оснивање бројних стакларских радионица у Мађарској иде у прилог еманципацији и привредном бољитку нације почетком XX века.

Репертоар сликаног витража аутора Јожефа Палке у модошкој цркви представља јединствени спој националних и сакралних тема које величају идентитет мађарске нације и сведоче о богатој традицији угарске краљевине, подигнуте под окриљем хришћанских вредности. Примена и модификација устаљених иконографских образаца сведочи о претрајавању култа ранохришћанских мученика и средњовековних светих династија, те одјеку који су култови имали у ликовној и примењеној уметности почетка XX века. Уврштавање личности из средњовековне мађарске историје у програм модошке цркве огледало је новог импулса, стилске и тематске трансформације религијске уметности, која примат даје историјски тачном приказивању догађаја над њиховом догматско-дидактичком симболиком. Тематски оквир програма сликаних витража модошке цркве представља пример идејног конструкта сакрализације нације и национализације вере, који је премрежио Европу на измаку векова.

Поред монументалног витражног програма, олтарске слике Јоханеса Мерца и Васе Поморишца уобличавају сакрални простор олтара и говоре о уврштавању библијских ликова у оквиру мађарског хришћанско-националног дискурса, што представља стваралачку прераду савремених идеолошких тенденција двадесетовековне Мађарске.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

1. Фасада цркве Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу, 1911. (фото: Ненад Филиповић).
Façade of the Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Madoš, 1911 (photo: Nenad Filipović)
2. Црква Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу током изградње, око 1910, модошки архив.
Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Madoš, during construction, around 1910, Madoš archive
3. Оглас стакларске радионице Јожеф Палка (*Palka József*), Будимпешта, преузето 26.5 са https://templomablakanno.blog.hu/tags/palka_j%C3%B3zsef
Newspaper announcement of the József Palka glasswork shop, Budapest
4. Јожеф Палка (*József Palka*), Св. Стефан Мађарски, 1912/3, сликани витраж, црква Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу (фото: Ненад Филиповић).
József Palka, Saint Istvan, 1912/3, stained glass, Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Madoš (photo: Nenad Filipović)
5. Јожеф Палка (*József Palka*), Св. Ладислав, 1912/3, сликани витраж, црква Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу (фото: Ненад Филиповић).

József Palka, Saint Laszlo, 1912/3, stained glass, Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš (photo: Nenad Filipović)

6. Жозеф Палка (József Palka), Св. Елизабета, 1912/3, сликани витраж, црква Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу (фото: Ненад Филиповић).

József Palka, Saint Elizabeth, 1912/3, stained glass, Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš (photo: Nenad Filipović)

7. Жозеф Палка (József Palka), Св. Агнеса, 1912/3, сликани витраж, црква Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу (фото: Ненад Филиповић).

József Palka, Saint Agnes, 1912/3, stained glass, Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš (photo: Nenad Filipović)

8. Васа Поморишац, Олтар цркве Узнесења Блажене Дјевице Марије у Модошу, 1926. (фото: Ненад Филиповић).

Vasa Pomorišac, altar of the Church of the Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš, 1926 (photo: Nenad Filipović)

ЛИТЕРАТУРА

Аткинсон, Дејвид (Atkinson, David). "The Ballad Revival and National Literature: Textual Authority and the Invention of Tradition" in *Folklore and nationalism in Europe during the long nineteenth century*, Ed. H. M. David, Brill, Boston, 2012.

Бургер, Јосеф (Burger, Josef). *Heimatsbuch der gemeinde Modosch im Banat und Ortschronik der Gemeinde*, Merk & Co., KG Konstanz, 1964.

Варга, Балинт (Varga, Bálint). *The Monumental Nation, Magyar Nationalism And Symbolic Politics In Fin-De- Siècle Hungary*, Brill, New York, 2016.

Vorgić, Dejan. „Od istoricizma do modernizma. Zbirka Stakla – Vorgić (dve pasije – jedna izložba)”, Narodni muzej Zrenjanin, Zrenjanin, 2013.

Вулф, Кенет Б. (Wolf, Kenneth B.). (ed.). *The Life and Afterlife of St. Elizabeth of Hungary: Testimony from her Canonization Hearings*. Oxford University Press, Oxford, 2013.

Гејмер, Мајкл (Gamer, Michael). *Romanticism and the Gothic: Genre, Reception, and Canon Formation (Cambridge Studies in Romanticism, Series Number 40)*, Cambridge University Press, Cambridge 2000.

Герман, Георг (Germann, Georg). *Gothic Revival in Europe and Britain: Sources, Influences and Ideas*, Lund Humphries [for] the Architectural Association London, 1972.

Damjanović, Dragan. „Neogotika u hrvatskoj arhitekturi 19. i ranog 20. stoljeća” u: *Imago, imaginatio, imaginabile: zbornik u čast Zvonka Makovića*, ur. D. Damjanović, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2018.

Дидрон, Адолф Н. (Didron, Adolphe Napoléon). *Christian iconography: the history of Christian art in the middle ages*, New York, 1968.

Ђуканов, Милан. *Kratka monografija Jaša Tomića 1334 – 1978.*, GRO Budućnost OOUR Tipografika, Zrenjanin 1980.

Ђукановић, Dubravka. *Arhitektura Rimokatoličkih crkava Vojvodine od 1699. do 1939. godine*, Službeni glasnik, Beograd 2015.

Erdeljanović, Jovan. *Srbi u Banatu*, Matica srpska, Prometej, Novi Sad, 1992.

Јокле, Клеменс (Jöckle, Clemens). *Encyclopedia of saints*, Pavilion Books, London, 2005.

Кларк, Кенет (Clark, Kenneth). *The Gothic Revival. An Essay in the History of Taste*, Penguin Books, London, 1962.

Кирали, Ержебет и Пап, Јулија (Király, Erzsébet and Papp, Júlia). *A magyar művészet a 19. században KÉPZŐMŰVÉSZET*, Mta Btk – Osiris, Budapest, 2018.

Костолник, Золтан Ј. (Kosztolnyik, Zoltan J.). *Five Eleventh Century Hungarian Kings: Their Policies and Their Relations with Rome*, East European Monographs, University of Michigan, Ann Arbor, 1981.

Крчмар, Филип. *Торонђалска жуђанија 1860–1918*, (докторска дисертација), Универзитет у Новом Саду Филозофски Факултет, Нови Сад, 2016.

Milovanović, Jovana. „Vizuelizacija Milenijumske proslave u Budimpešti 1896. godine: Defile banatskih spahija pred carem Franjom Josifom I Pala Vaga” u *Zbornik Narodnog muzeja u Beogradu XXII* 2/2016, 201–219.

Рокан, Петар (Rokai, Petar) i dr., *Istorija Mađara*, Clio, Beograd 2002.

Рузвел, Роџер (Rosewell, Roger). *Stained Glass*, Osprey Publishing – Shire Publications, London, 2012.

Стојковић, Вања. „Пијаристичка капела Светог Стефана у Зрењанину: Историја и сликарство” у *Зборник Матице српске за ликовне уметности*, ур. В. Симић, Матица Српска, Нови Сад, 2021.

Смит, Ентони Д. (Smith, Anthony D). *National Identity (Ethnonationalism Comparative Perspective)*, University of Nevada Press, Reno, 1991.

Такач, Роза (Takáts, Rózsa). *Színek, fények, árnyak – Róth Miksa és Alpár Ignác együttműködése a budapesti Vajdahunyadvárban*, Magyar Mezőgazdasági Múzeum és Könyvtár, Budapest, 2017.

Тимотијевић, Мирослав. „Религиозно сликарство као историјска истина” у *Саопштења* XXXIV, Републички завод за заштиту споменика културе – Београд, 2002, 361–385.

Фергусон Еверет (Everett Ferguson) et al., *Encyclopedia of Early Christianity*, Google Books, 1998.

Шилер, Гертруд (Schiller, Gertrud). *Iconography of Christian art. Volume I, Christ's Incarnation, Childhood, Baptism, Temptation, Transfiguration, Works and Miracles*, London, 1972.

ИЗВОРИ:

Пристапљено 26.5.2020.

https://templomablakanno.blog.hu/tags/palka_j%C3%B3zsef

Пристапљено 26.5.2020.

<http://www.zrenjaninheritage.com/kulturna-dobra/spomenici-kulture/crkva-uznesenja>

Vanja V. STOJKOVIĆ

STAINED GLASS OF THE CHURCH OF THE ASSUMPTION OF THE BLESSED VIRGIN MARY IN MODOŠ

Summary: The topic of the paper is the analysis of cultural and historical circumstances in Central Europe which led to Neo-Gothic discourse to develop as a structure of historicism, thus enforcing these tendencies into a program of stained glass in the church of Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš. This stained glass comes from József Palka glazier workshop. In accordance with the postulates of the renewed Gothic art, in the church of Assumption of the Virgin Mary in Modoš, the stained glass windows with scenes from the life of Christ, Virgin Mary and of early Christian martyrs are preserved, as well as historical narratives related to the mythological past of the Kingdom of Hungary. The goal of research of the art program of the Modoš church is to include Modoš, a borderline place on the hillside of Torontal County, in the course of current Central European architectural and applied art tendencies. The recruitment of leading architects and authors of fine and applied arts ratify the awareness of the local Modoš populace on cultural and artistic events in the major art centers of Central Europe. Also, national-ecclesiastical thematic range of the stained glass program is a reflection of the distinct national consciousness of the Hungarian people on the multi-ethnic area of Torontal County. Using political iconography and the iconological method, the historical-mythological narrative of scenes on the stained glass is clarified in this paper, as well as their symbolic value for the Modoš local community. Researching the history and art program of the church of Assumption of the Blessed Virgin Mary in Modoš, there had been new discoveries about the authorship of stained glass program in the church, and its position in former Central European trends of historical renewal of architecture and fine arts. This church represents a valuable architectural, engineering and artistic achievement, and donations of the local families' relation, as well as specific selection of scenes on stained glass are the best evidence of the importance of national identity and former economic power of Modoš.

Keywords: Modoš, gothic revival, stained glass, József Palka, historicism

РЕПРЕЗЕНТАЦИЈА ВЛАСТИ И МОЋИ – СВАДБЕНЕ ШКРИЊЕ CASSONI ИЗ КРАЉЕВСKE УМЕТНИЧКЕ ЗБИРКЕ НА ДЕДИЊУ

Тијана С. БОРИЋ

Универзитет у Нишу, Факултет уметности у Нишу,
Депарتمان за примењене уметности, Ниш, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch6>

Апстракт: Почевши од ренесансе до нововековног периода, кнежевски/краљевски двор се истицао као пресудно средиште власти и политике у Европи, као доминантна позорница друштвених и културних односа и витални извор репутације резидената. Поред тога, двор је представљао и реално пребивалиште владара и чланова његове породице. Стога је одлука о положају, архитектури, опремању и декорисању краљевске резиденције био деликатан задатак поверен прворазредним пажљиво одабраним и доказаним стручњацима из најразличитијих области. Сходно томе, када је након венчања са принцем Маријом од Румуније краљ Александар I Карађорђевић одлучио да сагради своју нову резиденцију на брду Дедиње 1922. године, била је то најважнија поруџбина у новооснованој Краљевини СХС/Југославији.

Рад покушава да пронађе порекло и разуме значај пара свадбених шкриња (*cassoni*) смештених у једном од најистакнутијих салона Краљевске палате, који су забележени у најранијим инвентарима Краљевске уметничке колекције на Дедињу. Уз помоћ новијих открића у истраживању дворске културе и упоредних истраживања брачних ритуала у ренесансној Тоскани са родним улогама и пожељним репрезентацијским моделима у Краљевини СХС/Југославији на почетку 20. века, рад се фокусира на анализу ових необичних артефаката, стављених у службу истицања династичке моћи и престижа владарске куће Карађорђевића, са циљем да укаже на кључне идеје покровитељства и угледа.

Кључне речи: Краљ Александар I Карађорђевић, Краљевски комплекс на Дедињу, Краљевски двор, политика репрезентације, свадбене шкриње (*cassoni*).

Мали број збирки у Србији може се похвалити тако турбулентном историјом, широким временским распоном свог садржаја и јединственом високо квалитетном уметничком колекцијом као што је то уметничка збирка Дворског комплекса на Дедињу¹, који због свог значаја и вредности ужива од 2010. године статус споменика културе од изузетног значаја.² У складу са својом резиденцијалном и репрезентативном наменом, ентеријер Краљевског двора на Дедињу, који је од 1929. године функционисао као званични дом краља Александра I и краљице Марије Карађорђевић, обликован је и опреман тако да одражава истакнути државно-политички статус и највиши друштвени углед својих оснивача и укупана.³ С тим у вези, Краљевски двор на Дедињу садржи изузетно вредну збирку примењене уметности која, спрам невероватног сплета историјских околности кроз коју је објекат и читав комплекс пролазио, поседује висок ниво очуваности оригиналних предмета из времена оснивања владарске резиденције.

С обзиром на династички углед и породичне везе које је уживао владарски пар Карађорђевића,⁴ опремање резиденцијалне палате изазивало је велику пажњу и заинтересованост чланова породице и једне и друге стране. Поред краља Александра I који је као централна личност новоформиране државне заједнице имао несумњиву пресудну улогу, будући да су све одлуке у вези са изградњом, опремањем и одабиром уметничких дела долазили њему лично на одобрење,⁵ велики утицај на избор уметнина имали су кнез Павле Карађорђевић⁶ и румунска краљица Марија (Maria a României)⁷, супруга краља Фердинанда (Ferdinand I de Hohenzollern-Sigmaringen), познати по истанчаном укусу, упућености у тржишне уметничке токове, личним познанствима са колекционарима и највећим трговцима уметнинама у Европи међуратног периода.⁸ Са друге стране, династичке везе омогућиле су краљу Александру увид у актуелне

1 О настанку Дворског комплекса на Дедињу и уметничке збирке в. Д. М. Бабац и др. *Дворски комплекс на Дедињу*, Београд, 2012; Б. Трпковић, „Стари двор на Дедињу”, *Свеске Друштва историчара уметности* 16 (Београд), 1985, 100–104; Ј. Тодоровић, *Капало државне уметничке колекције Дворског комплекса 1*, Нови Сад, 2014; Б. Црвенковић, *Капало државне уметничке колекције Дворског комплекса 2*, Нови Сад, 2014.

2 „Одлука о утврђивању Дворског комплекса на Дедињу у Београду за споменик културе”, *Службени гласник РС*, бр. 11, 5. март 2010.

3 Т. Борић, „Динastičko-nacionalni pejzaž: vrtovi i parkovi Dvorskog kompleksa na Dedinju”, *Peristil* 60 (Zagreb), 2017, 88–92; Т. Борић, „Стварање прошлости: Дворски комплекс династије Карађорђевић у светлости обнове средњовековља у: *Замишљање прошлости и рецепција средњег века у српској уметности XVIII–XXI века*” у: *Византијско наслеђе и српска уметност* 3, ур. Л. Мереник, В. Симић и И. Борозан, Београд, 2016, 135–145.

4 Б. Глигоријевић, *Краљ Александар Карађорђевић 1*, Београд, 2010; Д. Чоловић и С. Чоловић, *Марија Карађорђевић: краљица-мајка*, Београд 2001.

5 АЈ 74, ф. 515, 516, П. Ј. Поповић, „Краљ Александар I, љубитељ архитектуре, уметности и технике уопште”, у: *Југославија на шехничком пољу 1919 – 1929*, ур. Р. Кушевић, Загреб, 1930, 44, 48.

6 И. Суботић, „Кнез Павле Карађорђевић – Љубитељ уметности”, у: *Музеј Кнеза Павла*, ур. Татјана Цвјетићанин, Београд, 2009, 252–255; N. Balfouret, S. Mackay, *Paul of Yugoslavia: Britain's Malign Friend*, Canada Wide Magazines and Communication, 1996, 27–42.

7 АЈ 74, ф. 279; Т. Борић, „Динastičko-nacionalni pejzaž: vrtovi i parkovi Dvorskog kompleksa na Dedinju”, *Peristil* 60 (Zagreb), 2017, 90.

8 О уметничким фирмама за опремање и декорацију репрезентативних ентеријера и утицајним трговцима уметнинама са којима је остварена сарадња в. В. Crvenković, „Između umetnosti i zanata: oblikovanje enterijera Uprave dvora Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca / Kraljevine Jugoslavije”, ур. Aleksandar Kadijević i Aleksandra Ilijevski, *Arhitektura i vizuelne umetnosti u jugoslovenskom kontekstu: 1918–1941*, 351–354, Београд, 2021.



Слика 1



Слика 2



Слика 3

токове и обрасце европске владарске политике, репрезентације и иконографије у оквиру којих су уметничка дела представљала важне и веома моћне пропагандне агенсе.

У тзв. Златном салону Краљевског двора на Дедињу који је позициониран у приземљу,⁹ јужно од централног Плавог салона, а који се популарно назива још и Салоном свадбених дарова, сачувано је неколико вредних предмета из епохе ренесансе (сл. 1) чија је популарност била приметна и у ентеријерима европских дворова тога времена. Међу њима, нашу пажњу фокусирали смо на пар ретких уметничких предмета у нашој средини, луксузно орнаментисаних свадбених шкриња тзв. касона (ital. *cassoni*) (сл. 2) који су затечени *in situ* и након Другог светског рата, те су забележени у књиге инвентара Краљевског двора, у картонима под инвентарним бројевима 34 и 35, приликом формирања збирке Кабинета председника републике 1953. године под чијом јурисдикцијом је био и Дворски комплекс на Дедињу.¹⁰ Шкриње су без сумње дошле на Краљевски двор у време формирања иницијалне колекције, што потврђују и ретко сачувани фотографски снимци (сл. 3). Сачувани су одређени усмени трагови о томе да је реч о изузетно вредним поклонима које су за венчање краља Александра Карађорђевића и краљице Марије послали италијански краљ Виторио Еману-

9 Т. Борић, „Архитектура Дворског комплекса”, у: Д. Бабац и др., *Дворски комплекс на Дедињу*, Београд, 2012, 67.

10 АЈ 804 Картотека Старог двора; АЈ, КПР, АЈ837–VII–6; АЈ 804–266. У књигама крупног и ситног инвентара Старог двора, Сламнате куће и Црквике забележени су под инв. бр. 1133/65 и 1132/69.

ел III (Vittorio Emanuele III) и краљица Јелена Савојска (Elena del Montenegro), рођена као Петровић Његош, ћерка краља Николе и тетка краља Александра I. Нажалост, још увек не постоји писани документ о овом поклону који би могао поткрепити привлачну теорију о избору ренесансних свадбених шкриња као владарско-династичким свадбеним даровима између две велике европске владарске куће.

С обзиром на то да су се уметнуте слике на дрвету лако могле одвојити од свог оквира, мали број касона је остао сачуван у првобитном изгледу, посебно када се има у виду њихова обновљена популарност у уметничко-колекционарским круговима деветнеестог века. Наиме, под утицајем прерафаелитизма дошло је до велике потражње за касонима, посебно на тржишту Енглеске, Француске и Немачке, па су бројни оригинални панели издвајани из старих шкриња, тако излагани и продавани, да би накнадно били инкорпорирани у новоформиране шкриње.¹¹ Све ово отежава класификацију и иконографску анализу и дубља, комплекснија истраживања, па су до данас многи касони остали неатрибуисани или је њихова атрибуција тешко доказива, то јест под великим је знаком питања. Истраживања о касонима су у великом замаху, а будући да је пар свадбених шкриња из Старог двора на Дедињу очуван у првобитној структури, то овим конкретним уметничким делима даје додатни значај у ширим оквирима европске репрезентативне уметности.

Cassone (pl. *cassoni*) у буквалном преводу са италијанског језика значи *велика кућија*, а постепено је појмовно сужен као назив за велику луксузно декорисану и осликану дрвену шкрињу која је коришћена током свадбених процесија¹² и која је представљала битан сегмент приватног простора породице у доба ренесансе, што потврђују бројни оновремени инвентари.¹³ Сам термин је анахронизам преузет од Вазарија¹⁴, док су у епохи овакве свадбене шкриње називали *forzieri*, *casse*, *forziali* или *ilgoffani*.¹⁵ Жижа производње касона била је Фиренца, мада су постојале и гласовите радионице у Сијени и Венецији. Обичај израде ковчега за невестин мираз постојао је још од античких времена, али се у XIV веку усталила пракса израде богато украшених, дуборезаних и позлаћених свадбених шкриња монументалних димензија. У њима је, у добро организованој многољудној церемонији, кроз улице града налик на античку тријумфалну процесију преношен невестин мираз од њене девојачке куће до новог брачног дома, предочавајући јавности склопљени савез породица, као и њихове династичке и политичке аспирације.¹⁶ Касони су представљали обавезујући део свадбених обреда имућних и образованих елитних фирентинских породица, посебно током XIV и XV века.¹⁷

11 C. Rowell, "Florentine 'Cassoni' at Blickling, Knole and Cliveden", *Furniture History* 51, 2015, 29–30.

12 *The Dictionary of Art*. 6, *Cassone to China*, VII: *Ceramics*, ed. J. Turner, 1.

13 G. E. Kaltenbach, "Cassoni", *The American Magazine of Art* 14, no. 11, 1923, 597.

14 G. Vasari, *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*, ed. G. Milanesi, vol. 2, Firenze, 1878, 148.

15 P. Thornton, "Cassoni, Forzieri, Goffani, and Cassette: Terminology and Its Problems", *Apollo* 120, October 1984, 246–51; J. Kirshner, "Li Emergenti Bisogni Matrimoniali in Renaissance Florence" in: *Society and Individual in Renaissance Florence*, ed. W. J. Connell, University of California Press, 2002, 79–90.

16 D. L. Krohn, "Rites of Passage: Art Objects to Celebrate Betrothal, Marriage, and the Family" in: *Art and Love in Renaissance Italy*, ed. A. Bayer, New York / New Haven, 2008, 63–65.

17 C. Rowell, *op. cit.* 24.

Свадбене шкриње је, уобичајено у пару, заједно са осталим намештајем за брачну ложницу, поручивао женик или његова породица, као незаобилазни део инвентара спаваће собе у новоизграђеној или реновираној кући за младенце.¹⁸ Обично би били постављани до брачног кревета, најчешће уза зид, па је задња страна неретко остајала неосликана или сасвим једноставне обраде, што је видљиво и на касонима из дворске колекције.¹⁹ Њихова унутрашњост је била постављана тканином квалитета који је такође одражавао статус и углед поручилаца, а она је имала и практичну употребну вредност за безбедно чување скупог покућства, драгоцености и одеће.²⁰ Касони су, поред функције простора за одлагање, имали, каткада, и улогу места за седење.²¹ Њихова декорација кореспондирала је са пратећим елементима мобилијара спаваће собе (*camera*), који су неретко поручивани истовремено попут осликаних дрвених панела (*spalliere*) качених на зид изнад касона или изнад кревета као заглавља, затим раскошно дуборезаног брачног кревета (*lettiera*), софе (*lettuccio*), клупе (*cassapanca*), побожних слика (*tondi*) и осталих пратећих елемената попут огледала, слика, таписерија и слично.²² У оквиру Салона свадбених дарова на Краљевском двору, очигледна је упућеност идеатора у ову праксу, будући да се поред касона тамо налазе још неколики сродни предмети из ренесансног периода – два тонда смештена изнад шкриња, као и две клупе смештене у нишама према излазу ка Дворској капели.

Током кватрочента (*quattrocento*), када је дошло до врхунца њихове уметничке израде, касони добијају једну карактеристичну масивну структуру налик на мермерне античке саркофаге и богато разрађену декоративну форму која је доминирала пространим брачним ложницама ренесансних палата. Једноставни кубус раних шкриња из XIV века у наредном бива маскиран читавим низом елемената преузетих из тадашње архитектуре тј. позајмљеница из класичног архитектонског и декоративног вокабулара попут корниша, пиластера, волута, акантусовог лишћа, киматиона и других актуелних пластичних орнамената. Поклопци су били равни са издигнутим средишњим делом. Ногари су неретко били обликовани у виду лављих шапа. Атрактивности и допадљивости ових елемената доприносила је и позлата наносена преко неколико слојева гипса. Овом типу припадају и касони из Краљевске уметничке збирке.

Сви плошни делови касона су осликавани. Сликана декорација састојала се, најчешће, од три панела – једног чеоног и два мања бочна, рађена уобичајено у техници темпере, који су били окружени и утопљени у позлаћени дрворезбарени или гипсани рељефни оквир (*pastiglio*). Будући да су касони били производ радионица које су поред сликара упошљавале дрводеље, гипсаре и мајсторе позлате, обично је мање истакнуте сегменте попут позадина и поклопаца осликавао неко од шегрта.²³ Каткада, спрам комплексности тема и кратких рокова израде, било је ангажовано више уметника на изради једне сцене. Водећи мајстори радили су фронталне панеле, док су бочне стране и унутрашњост радили

18 О пракси, функцији и важности израде касона у Италији у доба ренесансе в. С. L. Baskins, *Cassone Painting, Humanism and Gender in Early Modern Italy*, Cambridge University Press, 1998.

19 P. Thornton, *The Italian Renaissance Interior 1400–1600*, New York, 1991, 192–204.

20 G. Vasari, *op. cit.* 148–149.

21 M. A. Franklin, *Boccaccio's Heroines: Power and Virtue in Renaissance Society*, Hampshire, Burlington, 2006, 19.

22 C. Rowell, *op. cit.*, 28; D. L. Krohn, *op. cit.*, 65.

23 E. Callmann, *Apollonio di Giovanni*, Oxford 1974, 34.

сарадници. Није била реткост да су сарадници прелазили из једне радионице у другу, прилагођавајући се рукопису водећег уметника. Огромна нарастајућа потражња и брзина којом је било неопходно направити овакве предмете била би незамислива без стандардизације која је омогућавала серијску производњу и брзу испоруку. Тематски круг из класичне митологије, античке историје и књижевности представљао је поуздану основу за сигурну продају, а персонализација касона реализована је лако аплицирањем грбова на њиховој спољашњости или унутрашњости.²⁴ Са друге стране, богата клијентела је у складу са концептом аристократских врлина захтевала екстравагантнију опрему, као и непосреднији и лични избор сликаног програма који је био пажљиво биран како би, између осталог, показао рафинирани укус и хуманистичку упућеност достојну припадника елитног дела друштва.

Од средине XV века сликани програм касона обухватају махом класичне теме преузете из грчке и римске митологије, античке историје, и познатих дела Хомера, Вергилија, Овидија, Ливија или Плутарха, које су се превасходно односиле на љубав и плодност, али и оне које су у свом дубљем значењу, пропуштене кроз призму хуманистичких схватања, носиле дидактичке поруке и одражавале оне породичне вредности и племићке врлине које су сматране битним за брачну срећу и истакнути углед породице у друштву тог периода.²⁵ Краће стране *testate* могле су такође красити сажете наративне сцене као што су Парисов суд, Отмица Јелене, Отмица Персефоне, Херкулови подвизи, али се на очуваним примерцима најчешће налази редуковани број фигура као што су витезови на коњу (инспирисани витешким романима), путеи, алегорије кардиналних и теолошких врлина или, пак, грбови породица које су ступале у новонасталу брачну заједницу.

Задњој страни није била посвећивана велика пажња будући да се она видела искључиво приликом церемоније преноса у нови невестин дом, тако да је најчешће рађена брзински, по скраћеном технолошком поступку, и њен репертоар су углавном чинили крупни мотиви преузети са декорације текстила или имитације мермерних облога. Сличан програм налазимо на спољним странама поклопаца, додуше у мањим размерама и у педантној и минуциозној обради.

Са друге стране, сама унутрашњост касона је богато украшавана. Постојало је три типа декорације унутрашњости поклопаца касона: са детаљима преузетим из текстилне декорације као одраз праксе постављања шкриња текстилом како би се заштитиле драгоцености које су у њима чуване, потом декорација са путима и гирландама или породичним грбовима младенаца, и трећи тип касона коме припада и пар касона са Краљевског двора на Дедињу, а који представља пар лежећих фигура у читавој дужини унутрашње стране поклопаца са ликом младића који је потпуно или делимично обучен на једном касону и ликом потпуно наге девојке на његовом парњаку.²⁶ Иконографски одабир тема приказаних на касонима недвосмислено указује да је наратив на спољним странама имао јавни карактер, док је унутрашњост била интимна, намењена искључиво младенцима, и у служби успешности њихове конзумације брака.

24 J. M. Musacchio, "The Medici-Tornabuoni Desco Da Parto in Context", *Metropolitan Museum Journal* 33, 1998, 143. J. W. Pope-Hennessy, K. Christiansen, "Secular Painting in 15th-century Tuscany: Birth Trays, Cassone Panels, and Portraits", *Metropolitan Museum of Art Bulletin*, v. 38, no. 1, 1980, 12.

25 J. W. Pope-Hennessy, K. Christiansen, *op. cit.*; B. Witthoft, "Marriage Rituals and Marriage Chests in Quattrocento Florence", *Artibus Et Historiae* 3, no. 5, 1982, 43.

26 *The Dictionary of Art*. 6,3.

За разумевање касона неопходно је да се осврнемо на институцију брака и чин венчања у доба ренесансе, конкретно у Фиренци кватрочента, који су битно одредили ликовна својства касона као уметничких предмета, али који нам помажу да расветлимо њихов друштвени контекст.²⁷ Далеко изван сентименталности, индивидуализма и права на лични емотивни избор брачног партнера, економска логика и стратегија реализације породичних интереса, оснаживања, истицања и уздизања друштвеног угледа, диктирала је у ренесанси модел срачунатог друштвено пожељног брака по избору родитеља, поготово када је реч о високо позиционираним породицама на хијерархијској лествици друштва, дубоко инволвираних у политички миље града. Насупрот хришћанском и метафизичком поимању брака, најзначајнијим аспектима сматрале су се његове практичне стране, то јест биолошка репродукција и очување континуитета лозе, увећање иметка, као и усложњавање друштвене структуре кроз умрежавање са члановима различитих породичних група подједнаког или већег угледа и утицаја. Брак у доба ренесансе био је, дакле, брижљиво планиран акт, а свадбена церемонија важна прилика којом се веома видљиво и далекосежно у широким круговима јавности могла истаћи снага и потврдити достојанство новоуспостављене алијансе супружничких породица.²⁸ Уметнички предмети који су настајали као саставни или пратећи сегменти овог до танчина разрађеног церемонијала којим је званично обележавано формирање брачне заједнице (од чина веридбе, заветовања, прстеновања, до свадбеног славља) непосредно одражавају укус и дух епохе, али, и што је за нас у овом случају веома важно, представљају визуелне објаве династичке глорификације, идеолошких ставова и политичких аспирација породица које су их овом пригодом куповале и поручивале. Такође, много више од пуког обележавања једног од најважнијих тренутака у историји породице, ова дела представљају ангажоване чиниоце и, самим тим, својеврсна документа за познавање историје приватног живота, међусобних односа супружника и родних улога епохе.

Процес ступања у брачну заједницу у доба ренесансе у Италији састојао се од четири фазе, и у зависности од околности могао је потрајати од неколико дана, преко неколико месеци, па чак у специфичним случајевима и годинама. Мада су поједине регије уносиле своје варијације, у Тоскани су се те фазе одвијале по следећем распореду: *impalmamento* – заруке, *sponsalia* – легитимизација, *matrimonium* – прстеновање и *nozze* – пресељење у супругов дом.²⁹ Био је то ефемерни спектакл, често упоређиван са античким тријумфалним поворкама³⁰ које су неретко и саме чиниле декоративни програм касона. Многољудна свечана поворка, чија је жижа свакако била раскошно одевена невеста са круном на глави јашући на белом коњу, уз светлост бакљи и звуке труба продефиловала би улицама и трговима града. Битан сегмент ове церемоније, који су истовремено чинили обавезујуће делове мираза и контра-мираза, представљали су уметнички предмети, тканине и драгоцености који су поручивани у специјализованим занатско-уметничким радионицама, куповани од трговаца и препродаваца, а које је пратња носила у процесији у касонима. Свечана свадбена поворка тумачена је као вишеструки симболични тријумф женика након дуготрајног про-

27 D. L. Krohn, "Rites of Passage", 60–62.

28 B. Witthoft, *op.cit.*, 44.

29 D. L. Krohn, "Marriage as a Key to Understanding the Past", in: *Art and Love in Renaissance Italy*, ed. A. Bayer, New York / New Haven, 2008, 9–13.

30 D. L. Krohn, "Rites of Passage", 48–52.

цеса који кулминира задобијањем невесте која ће му даривати потомство, као и тријумф породице која јавно манифестује своју славу и богатство кроз јавну промоцију политичког и економског савеза као нове потпоре своје моћи.³¹

Остао је забележен податак да је најчешће размак између чина легитимизације и реалног почетка заједничког живота био од три до шест месеци, колико је било довољно да се изради комплетан намештај за собу младенаца, међу којима се под обавезно сврставао и пар касона.³² Да је реч о луксузним предметима сведочи и чињеница да је свота неопходна за израду две шкриње овог типа износила колико и годишња плата једног искусног грађевинског мајстора.³³

Репрезентативни пар касона из Златног салона Краљевског двора на Дедињу настао је у фирентинској радионици једним оваквим поводом, мада поручилац и даље остаје загонетка. У канонском двотомном делу *Касони* из 1915. године, Паул Шубринг (*Paul Schubring*) познати немачки историчар уметности и пионир истраживања ових уметничких предмета, наводи наш пар свадбених шкриња под каталошким бројевима 150–157.³⁴ Из њега сазнајемо да су се ове шкриње налазиле у палати утицајне тосканске банкарско-трговачке породице Фрескобалди (*Frescobaldi*),³⁵ која се налази у Фиренци у близини цркве Санто Спирито (*Santo Spirito*), као и да су тамо стајале све до 1872. године, када су биле продате.³⁶ Током 1893. и 1894. године биле су изложене у оквиру велике ретроспективне изложбе ренесансне уметности под називом *Exhibition of Early Italian Art from 1300 to 1550*,³⁷ у Новој галерији (*the New Gallery*) у Лондону, једном од оновремених кључних излагачких простора престонице Велике Британије. Под каталошким бројевима 104 и 124 описани су и наведени као позајмица, у приватном власништву Џејмса Линдзеја, 24. ерла од Крофорда (*James Lindsay, 24th Earl of Crawford*), који је уједно био и члан организационог одбора ове изложбе и у чијем је поседу била једна од највећих збирки италијанских ренесансних шкриња у Лондону.³⁸ Уз дужни опрез, можемо претпоставити да је ове репрезентативне предмете купио његов отац Александар Линдзеј, 6. ерл од Балкарреса (*Alexander Lindsay 6th Earl of Balcarres*), који је био школовани познавалац и пасионарани сакупљач уметнина и књига, и који је пред крај живота боравио у Фиренци где је и умро. Шубринг је датирао шкриње у средину XV века.³⁹ Уз доста ограда, као могући повод њихове израде наводи венчање ћерке из породице Столдо Фрескобалди (*Stoldo Frescobaldi*) и Агостина ди Ђованиа Назиа

31 B. Witthoft, "Marriage Rituals", 48–49.

32 D. L. Krohn, *op.cit.*, 64.

33 F. Hartt, D. Wilkins, *History of Italian Renaissance Art Painting, Sculpture, Architecture*, London 2011, 331.

34 P. Schubring, *Cassoni: Truhen und Truhenbilder der italienischen Früh-Renaissance. Ein Beitrag zur profanmalerei im Quattrocento*, Leipzig 1915, 257–260.

35 *Ibidem*.

36 P. Schubring, "Cassoni Panels in English Private Collections II", *The Burlington Magazine for Connoisseurs* 118, Band 22, January 1913, 201.

37 *Exhibition of Early Italian Art from 1300 to 1550 [at] the New Gallery, Regent Street*, London, 1893–4, 20, 23–24.

38 *Ibidem*. Шубринг упозорава и на чињеницу да је током ове изложбе, вађењем панела из шкриња и њиховим излагањем без оквира, дошло до велике забуне и мешања фронтних и бочних панела ове и фронтних шкриње Davanzati-Redditti. О томе в. P. Schubring, *Cassoni*, 259.

39 P. Schubring, *op.cit.*, 258.



Слика 4

(*Agostino di Giovanni Nasi*) 1459. године; податак који је остао забележен у књизи поруџбина једне радионице у Фиренци.⁴⁰

Касони из уметничке збирке Дворског комплекса на Дедињу, димензија 200×108×84 цм, израђени су од пуног позлаћеног ораховог дрвета са осликаним композицијама на унутрашњостима поклопаца, фронталним и бочним странама у техници темпере на дрвету (димензије осликаних бочних панела су 40×37 цм, док су димензије фронталних 40×165 цм). Сликани панели су са стране уоквирени конзолама наглашеног испада са лиснатим мотивима при врховима чеоних страна и орнаментима срцастих листова целом њиховом дужином (сл. 4). Тело касона снажне архитектонике је високо издигнуто од тла помоћу крупних ногара обликованих у виду лављих шапа, а масивности и наглашеној хоризонталности доприносе низови текућих пластичних орнамената базе и поклопаца обликованих у виду спирала, бројаница, црепова и перли. Декоративни репертоар показује изражено мајсторство изведбе када је реч о попуњености простора и распоређивању детаља, уз развијени осећај за хармонични ритам конвексних и конкавних елемената и контрасте светлости и сенке.

Први касоне, позициониран са десне стране врата која из Златног салона Краљевског двора воде према главној трпезарији, означен као „женски” по композицији са унутрашње стране поклопаца, на бочним странама носи две сцене из мита о Фаетону инспирисане другим певањем Овидијевих *Метаморфоза*.⁴¹ На првој (сл. 5), која истиче славно порекло, млади Фаетон (означен натписом FETONT) клечи испред свога оца Хелија (означен натписом APOLLO, будући да је Хелије већ код античких грчких писаца поистовећиван са Фебом Аполоном⁴²), преклињући га да му докаже своје божанско порекло у које сумња, услишењем жеље да управља његовим златним сунчевим квадригама које вуку коњи ужареног даха. Оба лика су су обучена у актуелну ренесансну одећу. Аполон златне косе носи круну од сунчевих зрака и инструмент налик гитари опасан око струка. На супротној краћој страни приказана је композиција Фаетонов пад (сл. 6), популарна епизода која приказује тренутак када је пролазећи

40 Шубринг са много опреза узима овај податак будући да се исте године Мадалена ди Столдо Фрескобалди појављује као супруга извесног Леонарда Вернаџеа (*Leonardo Vernaccia*), *Ibid.*, 112.

41 *Publija Ovidija Nasona Metamorfoze*, prev. T. Maretić, Zagreb, 1907, 31.

42 Д. Срејовић, А. Цермановић, *Речник грчке и римске митологије*, Београд, 1979, 41.



Слика 5



Слика 6

пored сазвежђа Шкорпије он од страха испустио узде, услед чега су коњи пламеног даха у заносу полетели ван путање, и због чега је наступио разорни пожар на земљи који је морао да заустави сам Зевс тиме што је муњом стрмоглавио кочије у реку Еридан. Сцена приказује Фаетона (означен натписом FETONT) у квадригама које вуку четворица пастува пламеног даха означена поименце натписима њихових имена⁴³ Пирој (PYRON), Етон (ECHON), Флегон (FLEGON) и Еос (EOVS). У врху композиције изнад пропетог коња је приказан шкорпион, а испод паралелних лучних линија које означавају небески свод је приказана сумарна ведута неког града, могуће баш Фиренце са утврђењима, катедралом, звоником, палатама и околним брежуљцима.

Сцене су директне илустрације стихова другог певања *Метаморфоза* у коме Овидије говори о незрелости, нестрпљењу и неразумности младости, превисоким очекивањима која она носи, тежњама младог човека које су изван сопствених могућности, и непослушности према очинском ауторитету, што на концу све проузрокује трагичне последице. Оваква лекција поникла на класичном миту и популарном античком спеву била је прикладан подсетник младом брачном пару као морализаторско-дидактичка поука о обавезујућој послушности родитељским одлукама и одговорности родитељства.

На сличан начин, „мушки” парњак шкриње који је позициониран са леве стране горе поменутих врата (сл. 7), на краћим странама поседује две композиције из мита о Аполону и Дафне, инспирисане такође Овидијевим *Метаморфозама*, у овом случају стиховима из првог певања.⁴⁴ Легендарна прича описује казну којом се Ерос осветио Аполоновим прозивкама о снази и величини његовог оружја тиме што га је устрељио златном стрелом која изазива љубавну чежњу, док је Дафне била устрељена стрелом од олова која изазива одбојност према љубави.⁴⁵ Фронтално посматрано, панел са леве стране описује бег лепе нимфе

⁴³ Ibid., 456; *Metamorfoze*, 35.

⁴⁴ *Metamorfoze*, 18 – 19.

⁴⁵ Д. Срејовић, А. Цермановић, *нав. дело*, 105.



Слика 7

(означене натписом DANNE) од Аполона (означеног натписом APPOLLO) (сл. 8). Лик Аполона у овој сцени потпуно је идентичан са ликом представљеним у композицији са Фаетоном (сл. 5). У позадини је пејзаж са реком која пресеца целу композицију, и према којој Дафне пружа руке тј. упућује молбу своме оцу, речном богу Пенеју. На супротном бочном панелу представљен је тренутак у коме је Дафне готово комплетно трансформисана у дрво ловора и Аполон који грли стабло дрвета у чијој се крошњи види њен лик (сл. 9).

Илустрације у оно време веома популарних Овидијевих стихова из првог певања *Метаморфоза* преносе идеју тријумфа чедности над пожудом, и очекиване обрасце понашања. Чедност је, уз лепоту, грацилност, скромност, одмереност, доброту, ненаметљивост, нежност, елеганцију и љупкост, сматрана кључном невестином врлином, достојном једне будуће дворјанке.⁴⁶ Са друге стране, класични мит о Аполону и Дафне схватан је у доба ренесансе као алегорија

46 B.Kastiljone, *Knjiga o dvoraninu*, prev. A. V. Stefanović, Beograd, 2012, 238.

Слика 8



Слика 9





Слика 10

етичког животног избора.⁴⁷ Наиме, венчање је представљало важан степен на путу одрастања, физичку и емотивну трансформацију коју износи античка легенда уз битну поуку да је читав живот прављење избора и да подлегање телесним задовољствима води у самодеструкцију. Додатно, акценат на Аполонов загрљај трансформисане фигуре Дафне, тумачен је кроз призму хуманизма и као аспирација за вечном славом, и парадигма спремности и решености за пут ка њеном стицању.⁴⁸

Чеони панел касонеа са Фаетоном (сл. 10) приказује панорамску композицију на којој је приказан тријумф Александра Великог над персијском војском⁴⁹, инспирисан Плутарховом књигом о Александру из *Ујоредних живошћиса*, још једном популарном штиву епохе.⁵⁰ Централни део заузима ковитлац узавреле битке између Александрових и персијских коњаника. На кочији под балдахином је приказан Дарије III Кодоман⁵¹. Са десне стране је на коњу у боју приказан Александар Велики (означен натписом ALESADR) са шлемом и великом перјаницом. У позадини десно су његови шатори и војници фаланге. Десна страна

47 L. Freedman, "Apollo and Daphne by Antonio Del Pollaiuolo and the Poetry of Lorenzo De' Medici" *Memoirs of the American Academy in Rome* 56/57, 2011, 220–226.

48 *Ibidem*.

49 Шубринг тврди да је реч о бици код Граника 334. г.п.н.е., али будући да се на композицији појављује Даријева породица биће да је, ипак, реч о бици код Иса 333. г.п.н.е. в. P. Schubring, "Cassoni Panels in English Private Collections II", 201; уп. Плутарх, *Славни ликови Антике II* (избор из *Ујоредних живошћиса*), прев. М. Н. Ђурић, Нови Сад, 1978, 124–126.

50 Плутарх, *нав. дело*, 101–198.

51 Шубринг бележи да на балдахину кочија постоји натпис који се од рама тренутно не може видети. P. Schubring, *op. cit.* 201.



Слика 11

слике је сва у тензији непрекинуте арабеске копаља, ратника и коња, док је лева значајно релаксирана и бројем протагониста и мирном композицијом, у чијем предњем плану је шатор са Даријевом породицом. Даријева мајка Сисигамбис (означена натписом SAEGHAMB) клечи испред Александра који јој пружа руку у знак уверења у сигурност њене породице. Иза ње су приказани Даријева супруга, две ћерке и син. У позадини је маритимни пејзаж са бродовима, бедемом опасаним оријенталним градом, а са десне стране од балдахина се види и острво са чемпресима. Плутарх је подједнако наглашавао Александрову неустрашивост у биткама, колико и величанствену племенитост према заробљеницима, истичући важност сабраности вође и вредности које је неопходно имати уколико се жели постати добрим владаром.⁵²

Чеони панел касонеа са Аполоном и Дафном (сл. 11) такође приказује панорамску композицију на којој је приказана дугачка многољудна коњаничка тријумфална процесција. Значајно оштећење бојеног слоја и изостанак било каквог натписа отежава прецизну идентификацију. Шубринг⁵³ је у свечаној процесiji видео сцену инспирисану Александровом женидбом бактријском принцезом Роксаном, премда, с обзиром на то да лик под балдахином у потпуности одговара Даријевом лику из сцене битке са чеоног панела другог касонеа, као и да се, као један од централних мотива у оквиру композиције појављује златна чаша за жртву, можемо претпоставити да је као извор могао послужити познати Плутархов опис Александрове женидбе Даријевом ћерком Статиром у Сузи.⁵⁴ Са леве стране је приказана кочија са невестом и њеном бројном пратњом. Испред невестине кочије су приказане још три кочије предвођене музичарима и купидонима. Сасвим десно су кола са златном посудом за жртву (*sacrificium*), у средини са златном статуом Аполона китарода, а последња у низу је тријумфална кочија са балдахином и невестиним оцем (могуће бактријским сатрапом Оксијартом или самим Даријем). У позадини је утврђени град. Сцена одише свечаним тоном и одражава карактер оновремених свадбених парада које су пролазиле улицама Фиренце и других тосканских градова.⁵⁵ Имајући у виду значај идеје тријумфа и

52 М. Н. Ђурић, *Историја сликарства Грка до смрти Александра Македонског у одабраним изворима*, Београд 1983, 218–224.

53 P. Schubring, *op. cit.*

54 Опис венчања са Роксаном је једино познат преко Луцијановог (Luciani) описа Етионове (Aëtion) слике, док је опис Александровог свадбеног славља са Статиром детаљно описан у Плутарховим *Упоредним животописима*. М. Н. Ђурић, *нав. дело*, 189–190.

55 B. Witthoft, "Marriage Rituals and Marriage Chests in Quattrocento Florence", 48–53



Слика 12

раније поменуто схватање свадбене процесије као тријумфа породице и жени-ка, постаје јасно због чега је средином XV века, на таласу хуманизма, дошло до великог пораста популарности баш оваквих тема на чеоним странама касона. Фронталне сцене касона имале су наглашено јавни карактер и поручилац је свакако желео да се и визуелним језиком укаже на ученост, вредности и моћ породице. Истицањем спремност за борбу у рату, разборитим понашањем у миру, идеје савезништва и уважавајућег односа према жени, кроз личност Александра Македонског, касони су промовисали вредности новоформиране породичне алијансе и угледа у друштву, што је, када је реч о њиховој реактуализацији на Краљевском двору, стављено у функцију легитимизације непопуларног начина доласка на власт, и спрам вероватне функције свадбеног дара мора бити повезивано са новоствореном династичком везом две утицајне балканске краљевске куће која је, између осталог, била важна за реституцију међународних односа и брз раст угледа новоформиране Краљевине.

Задње стране оба касона из Краљевског двора (сл. 12) су уобичајено сведено декорисане, једноставним квадратним пољима са кружним мотивима које имитирају мермерне парапете приземних нивоа палата.

На унутрашњем делу поклопца касонеа са причом о Фаетону и Александровим тријумфом је приказ лежеће наге женске фигуре (сл. 13), попут класичних лежећих фигура Венере, која ликом подсећа на Дафну приказану на супротној шкрињи.⁵⁶ Поетска фигура Венере која се одмара или спава била је честа у

⁵⁶ Шубринг помиње обрнуту ситуацију тј. да је женски касоне имао причу о Дафне на бочним странама и фронт са тријумфалном процесијом, а мушки причу о Фаетону и битку са Даријем, што даје сумњу да је можда приликом његовог расклапања и склапања дошло до замене. уп. P. Schubring, *Cassoni*, 257–259.



Слика 13

епиталамској лирици, свадбеним стиховима у поезији или прози негованим у античкој Грчкој и потом Риму, а који су доживели популарност великих размера током ренесансе.⁵⁷ На унутрашњости поклопца њеног парњака је приказ лежеће фигуре мушкарца (сл. 14) одевеног у типичну одећу фирентинског племића кватрочента, који има лик Аполона, са краћих страна.⁵⁸ За разлику од тестата и фронтана, унутрашњост поклопаца касона имала је искључиво интимни и приватни карактер. Отварањем оба поклопца фигуре ступају у један комуникативни однос виђен кроз спрегу њихових погледа и геста. На позадини обе композиције су мотиви ватреног сунца који носе симболику страсне партнерске жеље.⁵⁹ Касони су, поред практичне улоге и инструмента потврде привилегованог статуса, имали и веома важну функцију – да инспиришу младенце на чинвођења љубави и подсети невесту на њену најважнију улогу у браку – рађање наследника.⁶⁰ Гомбрих (*Gombrich*) је поставио тезу да су касони били замишљени као предмети који су доносили срећу, и овакве фигуре, које је он први означио као *Парис* и *Хелена* – парадигматске примере младића и девојке идеалне лепоте, ставио је у контекст оновременог раширеног веровања у моћ слика лепоте и уверење у

57 A. Bayer, "Paintings of Love and Marriage in the Italian Renaissance" in *Heilbrunn Timeline of Art History*, New York, 2000. http://www.metmuseum.org/toah/hd/marr/hd_marr.htm (November 2008).

58 Шубринг је композиције на унутрашњој страни поклопца приписао сликару Нерију ди Бичију (*Neri de Bicci*). P. Schubring, *Cassoni*, 259.

59 P. Schubring, "Cassoni Panels in English Private Collections II", 196.

60 *Art and Love in Renaissance Italy*, ed. Andrea Bayer, New York / New Haven, 2008, 135.



Слика 14

ефикасност њиховог деловања на потомство.⁶¹ У унутрашњости, према задњој страни, налазе се трагови данас недостајућих картуша на којима су, претпостављамо, били аплицирани грбови породица.

* * *

За сада остаје још увек непознато када су и којим путем касони који су некада припадали Крофордовој збирци доспели на Краљевски двор, али они свакако припадају иницијалном корпусу уметничке збирке Дворског комплекса на Дедињу. Предмети уживања елитних рецепијената фирентинског кватрочента и Енглеске друге половине XIX и почетка XX века у доба раширене популарности ових уметничких предмета, изванредно су се уклопили у концепт репрезентације југословенског краља. Уколико јесу били поклон за венчање Краља Александра и Краљице Марије, њихов симболични контекст добија на још већем значају.

Ко год да је одабрао касоне за Златни салон Краљевског двора био је веома добро упознат са њиховим симболичким капиталом и могућностима стављања у службу промоције династичке и владарске слике Александра I Карађорђевића. Форма која је одговарала својом уникатном очуваношћу, реткошћу у нашој средини, виртуозношћу израде и луксузношћу материјала, уз садржај који је величао традиционалне вредности брака, венчања као савеза две моћне породице (Карађорђевић и Хоенцолерн-Зигмаринген (*Hohenzollern-Sigmaringen*)), племенито порекло, пут славе и умешност вођства, били су достојни да постану део збирке репрезентативних династичких предмета југословенског монар-

⁶¹ E. H. Gombrich, "Apollonio di Giovanni: A Florentine Cassone Workshop Seen through the Eyes of a Humanist Poet" *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, 18 (1/2), 1955, 27.

ха. Њихово истакнуто место у првобитном уређењу палате Краљевског двора, у салону који је био намењен привилегованим круговима јавности, угледним званичницима, државницима и сарадницима, одражава значај које су шкриње имале у краљевској колекцији. Реторични садржај фронталних панела био је стављен у службу успешне репрезентације владарског лика. Лик Александра Македонског, са учитаним класичним вредностима као ученог, правичног и непобедивог краља ослободиоца, ујединитеља и градоградитеља, изнова је инструментализован у оквирима владарске идеологије његовог имењака, краља Александра I Карађорђевића, доприносећи значајно сложеној иконографији касона који су се доказали достојним нивоу укуса и репрезентативним тежњама владарске куће краљевине СХС/Југославије.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

- 1: Златни салон Краљевског двора у Београду, Архива Фонда Краљевски двор.
Golden Salon of the Royal Palace in Belgrade, The Royal Palace Belgrade Archive.
- 2: Златни салон Краљевског двора у Београду, поглед ка Главној трпезарији, Архива Фонда Краљевски двор.
Golden Salon of the Royal Palace in Belgrade, view to the Dining Room, The Royal Palace Belgrade Archive.
- 3: Краљ Петар II Карађорђевић у присуству свештенства у Златном салону, Фотографија из 30-их година XX века, Архива Фонда Краљевски двор.
King Peter II Karađorđević in the company of the high priests in the Golden Salon, Photo from the 1930s, The Royal Palace Belgrade Archive.
- 4: Касоне, Тријумф Александра Великог, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, орахово дрво, темпера на дрвету, гипс, позлата, 200×108×84 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone, Triumph of Alexander the Great, unknown Florentine workshop, around 1450, walnut wood, tempera on wood, plaster, gilding, 200×108×84 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 5: Тестата касонеа, Хелије и Фаетон, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×37 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone testata, Helios and Phaeton, unknown Florentine workshop, around 1450, tempera on wood, 40 x 37 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 6: Тестата касонеа, Фаетонов пад, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×37 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone testata, The Fall of Phaeton, unknown Florentine workshop, around 1450, tempera on wood, 40 x 37 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 7: Касоне, Тријумфална поворка (?Венчање Александра Великог са Роксаном), непозната фирентинска радионица, око 1450. године, орахово дрво, темпера на дрвету, гипс, позлата, 200×108×84 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone, Triumphal procession (? Wedding of Alexander the Great with Roxanne), unknown Florentine workshop, around 1450, walnut wood, tempera on wood, plaster, gilding, 200×108×84 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 8: Тестата касонеа, Аполон прогони Дафне, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×37 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone testata, Apollo pursuing Daphne, unknown Florentine workshop, around 1450, tempera on wood, 40×37 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 9: Тестата касонеа, Аполон и Дафне, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×37 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone testata, Apollo and Daphne, unknown Florentine workshop, around 1450, tempera on wood, 40 x 37 cm, Art Collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 10: Фронт касонеа, Тријумф Александра Великог, непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×165 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone front, Triumph of Alexander the Great, unknown Florentine workshop, around 1450, tempera on wood, 40×165 cm, Art collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 11: Фронт касонеа, Тријумфална поворка (?Венчање Александра Великог са Роксаном), непозната фирентинска радионица, око 1450. године, темпера на дрвету, 40×165 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.
Cassone front, Triumphal procession (? Wedding of Alexander the Great with Roxanne), around 1450, tempera on wood, 40×165 cm, Art collection of the Royal Compound in Dedinje.
- 12: Позадина касонеа, темпера на дрвету, 200×108 cm, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.

Backpanel of cassone, tempera on wood, 200x108cm, Art collection of the Royal Compound in Dedinje.

13: Унутрашња страна поклопца касонеа, Женски лежећи акт, ?Нери ди Бичи, око 1450, темпера на дрвету, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.

The inside part of the cassone lid, Reclining female nude, ?Neri di Bicci, around 1450, tempera on wood, Art collection of the Royal Compound in Dedinje.

14: Унутрашња страна поклопца касонеа, Мушки лежећи портрет, ?Нери ди Бичи, око 1450, темпера на дрвету, Уметничка збирка Краљевског комплекса на Дедињу.

The inside part of the cassone lid, Reclining male figure, ?Neri di Bicci, around 1450, tempera on wood, Art collection of the Royal Compound in Dedinje.

ЛИТЕРАТУРА

Бабац, Душан М. и др., *Дворски комплекс на Дедињу*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 2012.

Balfour, Neil and Mackay, Sally, *Paul of Yugoslavia: Britain's Maligned Friend*, Canada Wide Magazines and Communication, 1996.

Baskins, Cristelle, *Cassone Painting, Humanism and Gender in Early Modern Italy*, Cambridge Studies in New Art History and Criticism, Cambridge University Press, 1998.

Bayer, Andrea, "Paintings of Love and Marriage in the Italian Renaissance" in *Heilbrunn Timeline of Art History*, New York, 2000.

http://www.metmuseum.org/toah/hd/marr/hd_marr.htm (November 2008).

Borić, Tijana, „Dinastičko-nacionalni pejzaž: vrtovi i parkovi Dvorskog kompleksa na Dedinju”, *Peristil* 60 (Zagreb), 2017, 87–102.

Борић, Тијана, „Стварање прошлости: Дворски комплекс династије Карађорђевић у светлости обнове средњовековља у: *Замишљање прошлости и рецејција средњег века у српској уметности XVIII–XXI века, Византијско наслеђе и српска уметност* 3, ур. Л. Мереник, В. Симић и И. Борозан, САНУ, Београд, 2016, 135–145.

Vasari, Giorgio, *Le vite de' più eccellenti pittori, scultori ed architettori*, ed. G. Milanese, vol. 2, Firenze, 1878.

Глигоријевић, Бранислав, *Краљ Александар Карађорђевић 1*, Завод за уџбенике и наставна средства Београд, 2010.

Ђурић, Милош Н., *Историја старих Грка до смрти Александра Македонског у одабраним изворима*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд 1983.

Exhibition of Early Italian Art from 1300 to 1550 [at] the New Gallery, Regent Street, London, 1893–4.

Kaltenbach, G.E., "Cassoni", *The American Magazine of Art* 14, no. 11, 1923, 597–599.

Kastiljone, Baltasare, *Knjiga o dvoraninu*, prev. A.V. Stefanović, Albatros, Beograd, 2012.

Kirshner, Julius, "Li Emergenti Bisogni Matrimoniali in Renaissance Florence" in: *Society and Individual in Renaissance Florence*, ed. W. J. Connell, University of California Press, 2002, 79–109.

Krohn, Deborah L., "Marriage as a Key to Understanding the Past", in: *Art and Love in Renaissance Italy*, ed. A. Bayer, New York / New Haven, 2008, 9–13.

Krohn, Deborah L., "Rites of Passage: Art Objects to Celebrate Betrothal, Marriage, and the Family" in: *Art and Love in Renaissance Italy*, ed. A. Bayer, Metropolitan Museum of Art New York / New Haven, 2008, 63–65.

Musacchio, Jacqueline M, "The Medici-Tornabuoni Desco Da Parto in Context", *Metropolitan Museum Journal* 33, 1998, 137–151.

„Одлука о утврђивању Дворског комплекса на Дедињу у Београду за споменик културе”, *Службени листник РС*, бр. 11, 5. март 2010.

Плутарх, *Славни ликови Антике II* (избор из *Ујоредних живојописа*), прев. М. Н. Ђурић, Матица српска, Нови Сад, 1978

Поповић, Пера Ј., „Краљ Александар I, љубитељ архитектуре, уметности и технике уопште”, у: *Југославија на техничком пољу 1919 – 1929*, ур. Р. Кушевић, Загреб, 1930, 44, 48.

Publija Ovidija *Nasona Metamorfoze*, prev. T. Maretić, Matica Hrvatska, Zagreb, 1907.

Pope-Hennessy, John. W. and Christiansen, Keith, "Secular Painting in 15th-century Tuscany: Birth Trays, Cassone Panels, and Portraits", *Metropolitan Museum of Art Bulletin*, v. 38, no. 1, 1980, 1–59.

Rowell, Christopher, "Florentine "Cassoni" at Blickling, Knole and Cliveden", *Furniture History* 51, 2015, 21–49.

Срејовић, Драгослав и Цермановић, Александрина, *Речник грчке и римске митологије*, Српска књижевна задруга, Београд, 1979.

Суботић, Ирина, „Кнез Павле Карађорђевић – Љубитељ уметности”, у: *Музеј Кнеза Павла*, ур. Т. Џвјетићанин, Београд, 2009, 252–255;

Schubring, Paul, "Cassoni Panels in English Private Collections II", *The Burlington Magazine for Connoisseurs* 118, Band 22, January 1913, 201.

- Schubring**, Paul, *Cassoni: Truhen und Truhenbilder der italienischen Früh-Renaissance. Ein Beitrag zur profanmalerei im Quattrocento*, Leipzig 1915, 257–260.
- The Dictionary of Art**. 6, *Cassone to China*, VII: *Ceramics*, ed. Jane Turner, Grove, New York, 1996.
- Thornton**, Peter, "Cassoni, Forzieri, Goffani, and Cassette: Terminology and Its Problems", *Apollo* 120, (London), October 1984, 246–51.
- Thornton**, Peter, *The Italian Renaissance Interior 1400–1600*, H.N. Abrams, New York, 1991.
- Тодоровић**, Јелена, *Капалој државне уметничке колекције Дворској комплекса 1*, Платонеум, Нови Сад, 2014.
- Трпковић**, Бојана, „Стари двор на Дединју”, *Свеске Друштва историјара уметности* 16 (Београд), 1985, 100–104.
- Franklin**, Margaret A., *Boccaccio's Heroines: Power and Virtue in Renaissance Society*, Routledge, Hampshire, Burlington, 2006.
- Freedman**, Luba, "Apollo and Daphne by Antonio Del Pollaiuolo and the Poetry of Lorenzo De' Medici" *Memoirs of the American Academy in Rome* 56/57, 2011, 213–242.
- Hartt**, Frederick and Wlikins, David, *History of Italian Renaissance Art Painting, Sculpture, Architecture*, Prentice Hall, London 2011.
- Callmann**, Ellen, *Apollonio di Giovanni*, *Oxford Studies in the History of Art and Architecture*, Clarendon Press, Oxford 1974.
- Црвенковић**, Биљана, *Капалој државне уметничке колекције Дворској комплекса 2*, Платонеум, Нови Сад, 2014.
- Crvenković**, Biljana, „Između umetnosti i zanata: oblikovanje enterijera Uprave dvora Kraljevine Srba, Hrvata i Slovenaca / Kraljevine Jugoslavije”, ur. A. Kadijević i A. Ilijevski, *Arhitektura i vizuelne umetnosti u jugoslovenskom kontekstu: 1918–1941*, 351–354, Beograd, 2021.
- Чоловић**, Даница и Чоловић, Срђан, *Марија Карађорђевић: краљица-мајка*, Архив Србије, Београд 2001.
- Withthoft**, Brucia, "Marriage Rituals and Marriage Chests in Quattrocento Florence", *Artibus Et Historiae* 3, no. 5, 1982, 43–59.

ИЗВОРИ

Архив Југославије:

Фонд Двор Краљевине Југославије, бр. 74

Фонд Служба за репрезентативне објекте Председништва СФРЈ, бр. 804

Фонд Председника Републике Србије, бр. 837

Tijana S. BORIC

THE REPRESENTATION OF POWER AND PRESTIGE – MARRIAGE CHESTS – CASSONI FROM THE ROYAL ART COLLECTION IN DEDINJE, BELGRADE

Summary: The paper offers results of the research conducted by the author as Head Curator and Art Manager of the Royal Compound Art Collection in Belgrade from 2005 to 2009. It deals with a pair of lavishly decorated XV century *cassoni* that are part of the Royal Art Collection. They must have reached the Royal Palace as part of the initial decoration of King Alexander's newly founded palace. The paper traces the provenance of these rare artefacts in our country that used to be part of the art collection of James Lindsay, 24th Earl of Crawford. The wedding chests used to, and they still do occupy a prominent position in the Golden Salon of the Royal Palace, witnessing that the commissioner who purchased it had profound knowledge about their symbolic potential, was informed about current trends in European courtly patronage and interior decoration, and had a clear idea how to employ them in service of the representative image of the King. With the help of recent discoveries in the study of court culture and comparative studies of marital rituals in Renaissance Tuscany, gender roles and desirable representational models in the Kingdom of SCS/Yugoslavia in the early 20th century, the paper focuses on the analysis of these unusual artefacts to help reveal the context and highlight their role in the successful representative image of dynastic power and prestige of the ruling house of Karađorđević.

Keywords: King Alexander I Karađorđević, Royal Compound in Dedinje, Royal Palace, politics of representation, marriage chests (*cassoni*)

ПРОПОРЦИЈСКИ ПРИНЦИПИ АРХИТЕКАТА ЛЕ КОРБИЗЈЕА И МИЛАНА ЗЛОКОВИЋА: СИСТЕМ МЕРА И ПРОПОРЦИЈА КАО КОНТЕКСТУАЛНИ ОДГОВОР НА ЗАХТЕВЕ ВРЕМЕНА

Бојана Д. СИЋОВИЋ

Универзитет уметности, Факултет примењених уметности,
Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch7>

Апстракт: У раду се разматрају пропорцијски принципи које су тумачили или, пак, директно примењивали на различитим просторним решењима, архитекти Ле Корбизје и Милан Злоковић. Стваралаштво двојице архитеката анализирано је преваходно са аспекта просторно-временских детерминанти као кључних одредница, односно захтева и дилема које иницирају реинтерпретацију златног пресека, модула и пропорција уопште. Компаративном анализом две праксе (локалне и европске), кроз утврђивање аналогичности и разлика у конкретним пројектима и фазама рада Ле Корбизјеа и Злоковића, отвара се могућност детерминисања проблемских оквира архитектуре 20. века, односно њених концептуалних иновација. Сходно томе, циљ рада је успостављање релација између развијених пропорцијских принципа и ширег контекстуалних детерминанти, као што су: технолошки прогрес којим је омогућена производња префабрикованих елемената, потреба за стандардизацијом ради економичније обнове у ратовима нарушеног грађевинског фонда, појава архитектуре која не разматра човека као основну меру, арбитрарност и подвојеност мерних система чиме је комуникација на интернационалном нивоу била отежана, употреба нових материјала итд. Истраживачки рад омогућио је упоредно сагледавање проблемски сродних, али суштински различитих архитектонских концепата, као и доношење поузданијих закључака о улози и важности пропорција у оквиру модернистичке архитектуре 20. века. У раду су примењене структурално-функционална и компаративна анализа, као и метода индуктивног закључивања по аналогичности.

Кључне речи: Милан Злоковић, Ле Корбизје, модернизам, архитектура, златни пресек, модул

УВОД

Рад се бави питањем употребе математичких и пропорцијских принципа које су развијали архитекте Ле Корбизје (*Le Corbusier*) и Милан Злоковић, као референтне личности европске и локалне архитектонске праксе 20. века. Предмет рада су теоријске анализе и студије случаја, у блиској вези са златним пресеком или са истородном проблематиком истраживања, на којима поменута двојица архитеката темеље своја пројектантска решења и архитектонске концепте. Такође, у њиховом урбанистичко-архитектонском опусу или, пак, дизајнерско-ентеријерском у случају Ле Корбизјеа, разматрани су конкретни примери примене ауторских пропорцијских постулата: *Модулора* (*Le Modulor*) и *модуларне координације*.¹ Рад двојице архитеката сагледава се као иницијално проблемски компатибилан, кроз афирмацију реда у архитектури и употребу модула као средства архитектонске артикулације, али уз каснија разилажења у ставовима, при чему се један окреће антропоморфности као суштинској нужности, а други стандардизацији и бољој организацији на градилишту. Осим тога, Злоковић се у својим писаним радовима неретко осврће на Ле Корбизјеов Модулор, идејна заступања или предмете анализе, што је додатни повод за компаративно сагледавање наведених аутора.

Са становишта пропорцијских принципа, било из домена теоријске расправе или практичног деловања, тумачи се и шири контекст и време у којем су двојица архитеката деловали. У основни те проблематике стоји питање архитектонског тренда, разлога за повратак златног пресека као основног пропорцијског феномена, и интенција увођења прецизних норми и образаца у архитектонско пројектовање. Тачније, основна претпоставка почива на тумачењу златног пресека као мултифункционалног постулата, а не искључиво естетског принципа, у контексту 20. века. Тиме се у раду разматра утицај пропорцијских одредница на економске и социјалне вредности, а не само на естетске. У складу са претходно наведеним, примарни циљ истраживања јесте успостављање релација између реактуелизације пропорција у архитектонском контексту и проблема измештене антропоцентричности, како због примене неантропоморфног система мера, тако и због деструктивних аспеката техничко-технолошког прогреса, запажених након два светска рата. Сходно томе, временски период у истраживачком раду омеђен је крајем Првог светског рата и периодом након Другог светског рата, све до шездесетих година прошлог века, односно позног живота и стваралаштва анализираних архитеката.

Методологија истраживања базира се на структурално-функционалној анализи, са тежиштем на уочавању сврхе и нужности оформљених пропорцијских постулата, као и на компарацији приступа двојице архитеката. Рад поседује и елементе индуктивног закључивања по аналогiji, с обзиром на то да се о пропорцијској пракси архитектуре 20. века закључци доносе у односу на појединачне примере, у овом случају моделе које успостављају Ле Корбизје и Милан Злоковић.

¹ Предметни пропорцијски постулати формиран су као аутентични ауторски системи мера, али се заснивају на познатим принципима у градитељству – употреби модула и димензија људске фигуре као основне мере.

Двадесети век карактерише појава функционализма као основног принципа у архитектонском обликовању. Док Николаус Певснер (*Nikolaus Pevsner*) наговештај „новог века” везује за индустријализацију и изградњу Кристалне палате 1851. године,² историчар Ерик Хобсбаум (*Eric Hobsbawm*) почетак 20. века смешта у 1914. годину, тумачећи слом великих империја у Првом светском рату као суштински значајан тренутак.³ Са друге стране, већи број истраживача, међу којима је Љиљана Благојевић, као носиоца новог тренда и револуционарних промена истичу Ле Корбизјеа и његов часопис „Нови дух” (*L'Esprit Nouveau*) из 1920. године. Како Благојевић наводи, уз поштовање других истакнутих ствараоца модернизма и њиховог архитектонског доприноса, век модерне архитектуре могли бисмо назвати и „Ле Корбизијеов век”.⁴

„Епоху екстрема”⁵ у архитектури, окарактерисаној као интернационални или модерни стил, дефинишу многоструке промене које су по неколико основа промениле дотадашње поимање градитељства, а индиректно довеле до реактуелизације пропорцијских принципа као суштине у форми и функцији објеката. Производња префабрикованих елемената у циљу брже и економичније обнове и изградње, примена нових конструктивних система и материјала попут армираног бетона, стандардизација, убрзан техничко-технолошки развој у којем се кућа пореди са аутомобилима, бродовима и авионима и доживљава као „машина за становање”,⁶ само су неки од тих фактора. Нови архитектонски принципи нису имали за циљ стилско усаглашавање, већ постављање оквира за развој архитектуре која одражава дух времена, представља продукт машина, истиче ефекат волумена у односу на традиционални ефекат масе и чија се правилност не огледа у оси симетрије, него у модуларности, „уређеној конструкцији” и органској вези делова са целином.⁷ Са друге стране, модерна архитектура је и катализатор бројних друштвених промена, одраз набоја друштвено-политичких идеологија, борбе за нови друштвени поредак.⁸ У новоформираној Краљевини Срба, Хрвата и Словенаца (1918) истакнута је и потреба за репрезентовањем цивилизацијске припадности Европи, савладавањем културног и економског

2 Кристална палата (The Crystal Palace) у Лондону, изграђена за потребе Прве светске изложбе 1851, дело је Џозефа Пакстона (Joseph Paxton), баштована без академског образовања из области архитектуре. Специфичност објекта, конструисаног од гвожђа и стаклене испуне, огледа се у типизацији и употреби модуларне мреже модула 72 стопе (око 7,3 m), захваљујући којој је пројекат површине око 74.322 m² реализован за само седам месеци. Објекат је уништен у пожару 1936. године, а сматра се ремек-делом Индустријског века и првим објектом који је продукт машина, а не продукт архитектуре. в. N. Pevsner, *Izvori moderne arhitekture i dizajna*, prev. S. Maksimović i M. Maksimović, Beograd, 1972, 10; М. Злоковић, „Критички осврт на значај пропорцијских дијаграма и модуларних мрежа у пројектовању”, у: *Реферати за I Савештовање архитекта и урбаниста Југославије, I део*, Дубровник 23–25. XI 1950, Београд, 1950, 165.

3 E. Hobsbawm, *Doba ekstrema: istorija Kratkog dvadesetog veka 1914–1991*, Beograd, 2004, 24.

4 Lj. Blagojević, *Itinerari: moderna i Mediteran: tragovima arhitekata Nikole Dobrovića i Milana Zlokovića*, Beograd, 2015, 40.

5 Исто, 39. Опширније о томе: E. Hobsbawm, *nav. delo*, 23–46.

6 Le Korbizije, *Modulor: harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenjive u arhitekturi i mašinstvu*, prev. M. Knežević, Nikšić, 2002, 23.

7 H. R. Hičkok i F. Džonson, *Internacionalni stil*, Beograd, 2008, 3, 26, 30.

8 M. R. Perović (prir.), *Istorija moderne arhitekture: antologija tekstova: tradicija modernizma i drugi modernizam*, knj. 3, Beograd, 2005, 17.

раскорака и брисању међунационалних граница.⁹ Моментом продора новог архитектонског мишљења у оквиру локалног контекста, сматра се изградња породичне куће Милана Злоковића (1927–1928), архитекте кога Александар Игњатовић доживљава као „корифеја српског модернизма”.¹⁰

Трансформација архитектуре на глобалном нивоу јавља се кроз идеју о „новом човеку”¹¹ и његовом модификованом односу према окружењу. Дисонантност релације човек–машина узрокована је научним и технолошким процватом који, уз погодности у раду и производњи, доноси и низ деструктивних промена, велики број жртава у ратовима, масовне миграције и урушавање грађевинског фонда. Услед пољуљане антропоцентричности и све већег прогреса машина, пропорцијски постулати постају основ за систем мера, којим се човек и архитектура као његова „прва манифестација”,¹² доводе у однос равнотеже успостављен између нових животних околности и човековог природног хабитуса. За Ле Корбизјеа „архитектура је довођење у ред”.¹³

ПОВРАТАК ЗЛАТНОМ ПРЕСЕКУ

Појам златни пресек (*sectio aurea*) тековина је 19. века,¹⁴ а као један од основних пропорцијских принципа имао је вишеструке и далекосежне консеквенце у развоју архитектуре. Еуклид (*Εὐκλείδης*), за кога се сматра да је у књизи *Елементи* (*Στοιχεῖα*, око 300 година п.н.е.) дао прву дефиницију златног пресека, назвао га је „непрекидном поделом” или „поделом у средњој и крајњој размери”.¹⁵ Током ренесансе доминантна је била одредница „божанствена пропорција” (*divina proportione*) Фра Луке Пачолија (*Fra Luca Pacioli*) дефинисана у књизи *De divina proportione* (1509).¹⁶ Проширено значење овог феномена понудио је Фибоначи (*Leonardo Pisano Fibonacci*) формирањем низа бројева који објашњава многе природне законитости (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...), по њему назван „Фибоначијев низ” – F_n .¹⁷

Почетком 20. века приметна је реафирмација златног пресека као меритума. Амерички математичар Марк Бар (*Mark Barr*) за одређивање вредности ове пропорције, до тада означаване грчким словом τ (*τομή* – пресек),¹⁸ уводи број

9 A. Ignjatović, „Sanjana prošlost, zamišljena budućnost: arhitektura i nacionalni identitet u Srbiji 1918–1941”, u: *Istorija umetnosti u Srbiji – XX vek: moderna i modernizmi 1878–1941*, III tom, ur. M. Šuvaković, Beograd, 2014, 148.

10 Исто, 149.

11 Lj. Blagojević, „Arhitektura Beograda u veku Jugoslavije”, u: *Istorija umetnosti u Srbiji – XX vek: moderna i modernizmi 1878–1941*, III tom, ur. M. Šuvaković, Beograd, 2014, 326.

12 Le Korbizije, *Ka pravoj arhitekturi*, prev. R. Nikolajević, Beograd, 2014, 56.

13 Према: J. Noblet, *Pokret i šestar*, prev. J. Milinković, Zagreb, 1999, 88.

14 F. Gruson, „The Spirit and the Symbol in Architecture: The Divine Proportion”, *Symmetry: Culture and Science*, Vol. 30, No. 1, 2019, 11. https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Dull/publication/332212213_Meanings_of_symmetry_The_legibility_of_symmetry_of_historic_school_buildings/links/5ca672094585157bd322e071/Meanings-of-symmetry-The-legibility-of-symmetry-of-historic-school-buildings.pdf

15 Đ. Petrović, *Teoretičari proporcija*, Beograd, 1967, 34.

16 Z. Lučić, *Ogledi iz istorije antičke geometrije*, Beograd, 2009, 136.

17 Исто, 270.

18 Исто, 142.

„фи” (Ф, ф или 1,6180339887...)¹⁹ – симбол именован почетним словом имена старогрчког вајара и математичара Фидије (Φειδίας).²⁰

Током историје, у теорији пропорција ова „златна формула” постаје *conditio sine qua non* у постизању правилности у уметности и архитектури. Златни пресек претежно је коришћен као доминантан естетски образац, чијом су се употребом постизали хармонични односи композиције. „Златни пресек је естетски феномен, због тога што нам је такав однос уравнотежене неједнакости између две магнитуде свима пријатнији од било ког другог односа неједнакости или асиметрије”.²¹

Према наводима Ђорђа Петровића, Злоковић се иницијално ослањао на тумачење Адолфа Цајзинга (*Adolf Zeising*) да се особине непрекидног дељења, односно дељења по златном пресеку, манифестују јасно у склопу човечијег тела.²² Цајзинг тврди да златни пресек господари и у архитектури и у природи, због чега се архитектонско стваралаштво може сматрати „продужетком општег стваралаштва природе”.²³ У Злоковићевом каснијем раду приметно је постепено удаљавање од строге теорије о непрекидној подели, као и све доминантније ослањање на метод пропорционисања Огиста Тирша (*August Thiersch*),²⁴ заснован на поистовећивању пропорције са аналогijом, тј. понављању одређене геометријске фигуре у поделама и подподелама. Док се у теоретском, а потом и практичном раду Злоковић све више окреће модуларности, Ле Корбизје своје моделе темељи искључиво на златном пресеку и његовој аналогiji са људском фигуром, нарочито након Другог светског рата.

Ле Корбизје је својим теоријским списима и, како наводи Злоковић, „револуционарним”, „темпераментним” и „утопистичким архитектонским и урбанистичким замислима”, привукао велику пажњу светске јавности. Оно што је, према Злоковићу било подједнако важно јесте утицај који је Ле Корбизје имао на ставове и схватања млађе генерације архитеката, укључујући и самог Злоковића.²⁵

Важност и место теме модула, пропорција или мера доминантних у раду Ле Корбизјеа, чине га пиониром или зачетником идеје о пропорцијама као нужности у модерној архитектури. „Он је први и скоро једини међу савременим теоретичарима који је указао на дубоки смисао примарних геометријских облика и њихов далекосежни утицај на архитектонско уобличавање уопште”, писао је Злоковић.²⁶ Он сматра да је Ле Корбизје, кроз категоричку употребу пропорцијских дијаграма (*tracés régulateurs*), изразио потребу за математичким усклађивањем делова према целини, евидентну још у античким дефиницијама лепоте.²⁷ За Ле Корбизјеа, употреба дијаграма је неопходна јер се тиме искључује произвољност и омогућава ревносна провера сваког поступка, а самим тим и остваривање хармоничних односа.²⁸ Са друге стране, Злоковић је својевремено

¹⁹ Исто, 25.

²⁰ Проучавао је златни пресек и његове принципе примењивао током пропорционисања скулптура за атински Партенон.

²¹ М. Борисављевић, *Златни пресек и групи есеји*, Београд, 1998, 1.

²² Ђ. Petrović, *нав. дело*, 48.

²³ Исто, 37.

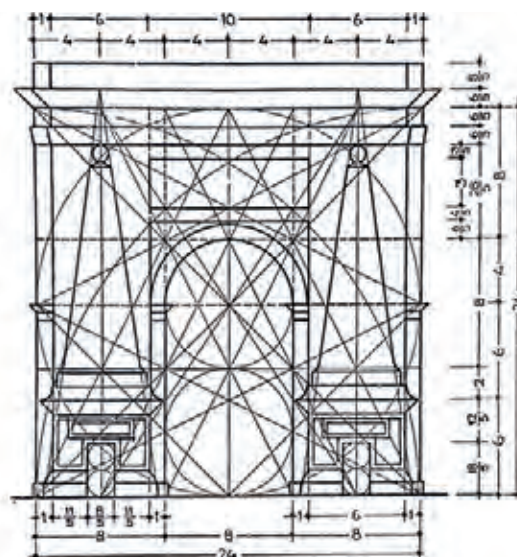
²⁴ З. Ђорђевић, *Принципи и историја односа архитектуре и акустике* (докторска дисертација), Београд, 2016, 67.

²⁵ М. Злоковић, *нав. дело*, 162.

²⁶ Исто.

²⁷ Исто, 163.

²⁸ Le Korbizije, *нав. дело*, 57.



изложио и неколико критичких опсервација на рачун Ле Корбизјеових дијаграма, доживљавајући их као „непотпуни систем мера” који се односи само на фасадну опну и долази до изражаја тек у завршној фази градње.²⁹ Ипак, мотивисан Ле Корбизјеовим регулаторним линијама, публикованим 1923. године у књизи *Ка ђравој архитџектџури (Versus une architecture)*, Злоковић се упушта у бављење теоријом пропорција на научној основи. Свој први теоријски чланак публикован 1949. посвећује студији Блонделовог (*François Blondel*) славолука Св. Дени (*Porte Saint-Denis*, 1672) у Паризу, чије је пропорцијске односе разматрао и у својој књизи објавио и Ле Корбизје (сл. 1).³⁰ Злоковић даје детаљну анализу Блонделовог славолука, запажајући разлику измеђи класичних модела пропорционисања, заснованих на правилној геометријској подели круга, и Ле Корбизјеове методе базиране на аналогiji,³¹ односно подешавању на јединицу истог броја – методу чије ће принципе Злоковић касније примењивати кроз модуларну координацију.³²

У великом броју теоријских радова, Злоковић се бавио анализом различитих феномена попут римског шестара,³³ чије је принципе практично применио на пројекту Учитељске школе у Призрену, архитектонских редова по Вињоли (*Vignola*), разматрању теоријских поставки Паладија (*Palladio*) и Витрувија (*Vitruvius*). Прили-

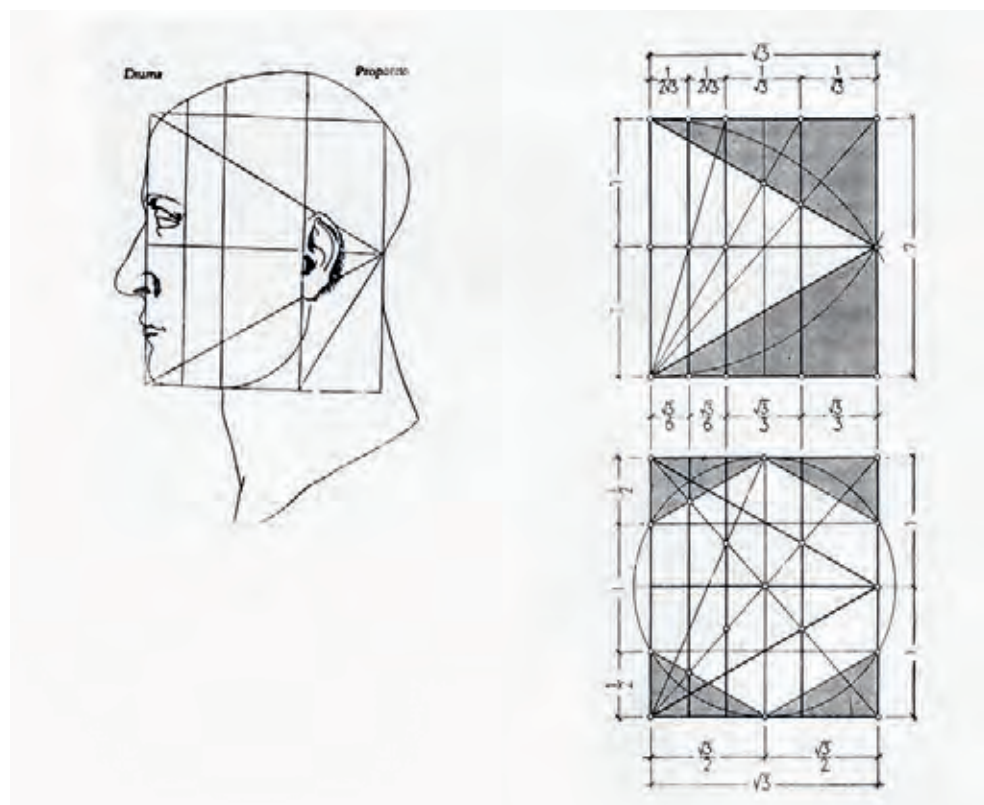
29 М. Злоковић, *нав. дело*, 163.

30 М. Милинковић, *Архитекционска кријичка пракса: теоријски модели* (докторска дисертација), Београд, 2012, 165.

31 Исто.

32 М. Злоковић, „Утицај пропорциског система Блонделове капије Св. Дени-а у Паризу на недовољно расветљен проблем пропорција у архитектури”, *Годишњак Техничког факултета Универзитета у Београду* за 1946. и 1947, 1949, 54–56.

33 Реч је о античком бронзаном шестару са 4 крака и зглобом, ископаном 1892. године на римском налазишту у Градцу у Херцеговини. Злоковић је, у циљу утврђивања прецизних пропорцијских односа извршио премеравање истог, а резултате предметне анализе изнео 1958. године на предавањима у Гадањску и Математичком институту САНУ у Београду. Тачне димензије ископаног шестара износиле су $12,06 \text{ cm} / 6,70 \text{ cm} = 1,8 = 9/5 \approx \sqrt{5}/2 = 5/4 \approx 2/\varphi$ (аритметичког низа 1, 4, 5, 9, 14, 23, 37, 60...). Опширније о томе видети: М. Злоковић, „За улогата и значењето на пропорционите шестари во композициските методи на антиката ликовна уметност”, *Зборник на Техничкиот факултет Универзитет во Скопје*, 1957/1958, 43–94.



Слика 2

ком студијског боравка у Милану 1956. године,³⁴ посетио је изложбу посвећену студијама пропорција, која је била приређена у оквиру IX тријенала у Милану (1951), те имао прилику да прегледа прво издање књиге Фра Луке Пачолија,³⁵ најстаријег познатог дела које се односи на златни пресек. Милан Злоковић је, након увида у Пачолијеву књигу, одбацио своју иницијалну, општеприхваћену тезу да се појам *divina proportione* може поистоветити са златним пресеком (сл. 2).³⁶ Реферирајући на могућности коришћења ирационалних бројева у архитектури и уметности, Злоковић истиче немогућност истовремене примене различитих система бројева, на чему темељи став „*divina proportione* ≠ златни пресек”.³⁷ У својој студији о антропоморфним системима мера у архитектури (1953/1954), он (Милан Злоковић) издваја три система ирационалних бројева: *систем квадратуре или $\sqrt{2}$* , коришћен при конструисању квадрата и осмоугла; *систем триангуларуре или $\sqrt{3}$* , коришћен при конструисању троугла и шестоугла; и *систем златног пресека или $\phi = (\sqrt{5}+1)/2$* , који је у вези са квадратом и користи се при конструисању правилног петоугла и десетоугла. У складу са наведеним, Злоковић долази до закључка да се Пачоли користи принципом триангулације, што

34 Lj. Blagojević, *Itinerari: moderna i Mediteran: tragovima arhitekata Nikole Dobrovića i Milana Zlokovića*, Beograd, 2015, 147.

35 M. Zloković, „Uloga neprekidne podele ili 'zlatnog preseka' u arhitektonskoj kompoziciji” (III deo), *Pregled arhitekture*, br. 3, 1955, 80.

36 M. Zloković, „Divina proportio ≠ sectio aurea”, *Pregled arhitekture*, br. 4–5, 1955–1956, 126–127.

37 M. Zloković, „Антропоморфни системи мера у архитектури – њихово интегрисање у композициске методе прошлости, посебно објашњено на неколико карактеристичних примера другостепене камене пластике Боке Которске, Корчуле и Дубровника”, *Зборник заштитице сјоменика културе Савезној инститиуи за заштитиу сјоменика културе*, књ. IV–V, 1953–1954, 187.

истовремено искључује могућност примене златног пресека.³⁸ Сматра да појам „божанствена пропорција” може алудирати на Платоново схватање једакостраничних троуглова као „најлепших”, указујући на чињеницу да су правилни полиедри добили назив по Платону (*Πλάτων*).³⁹

РАЗВОЈ НОВИХ МЕРНИХ СИСТЕМА

Док се теоријски рад Ле Корбизјеа и Злоковића може тумачити као увертира или наговештај будуће тежње за геометријском правилношћу и редом, њихово ангажовање на формирању нових мерних принципа узроковано је више практичном нужношћу него естетским разлозима.

Ле Корбизје заступа идеју да је ред у архитектури успостављен кроз коришћење делова тела као размерника, попут лакта (*cubit*), прста (*digit*), палца (*inch*), стопала (*foot*), корака (*pase*) итд. Тиме је за њега суштински ред постао онај који одговара људском мерилу.⁴⁰ Сматра да *raison d'être* или сврха нових мера прати „дислоцираност у архитектури”,⁴¹ тј. одговара појави нове архитектуре у којој човек није основна мера. И док Злоковић метрички мерни систем сматра арбитрарним, за Ле Корбизјеа метар је „апстрактно опасно средство”,⁴² јер се, као четрдесетмилионити део меридијана, везује искључиво за Земљу и тиме последично искључује човека као садржаоца.⁴³

Подвојеност између „антропоморфног” *foot-inch* система и „апстрактног метричког”, код архитеката модернизма иницира враћање *модула*⁴⁴ као мере.⁴⁵ Тиме, један од водећих задатака модерне архитектуре постаје истраживање идеалне вредности модула, уз помоћ које би се увела униформност у читању интернационалних пројеката, а поменути мерни системи објединили. Другим речима, модул је требало да буде *lingua franca* при формирању и даљем тумачењу пројектне документације.⁴⁶ Такође, модулом је требало побољшати ефикасност и економичност изградње кроз увођење стандардизованих префабрикованих елемената.

У периоду 1942–1948. године, а у циљу превазилажења наведене подвојености, Ле Корбизје ради на развоју Модулора,⁴⁷ мерне скале у току артикулаци-

38 Исто.

39 М. Zloković, „Divina proportio ≠ sectio aurea”, *Pregled arhitekture*, br. 4–5, 1955–1956, 127.

40 Le Korbizije, *нав. дело*, 54.

41 Le Korbizije, *Modulor: harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, прев. М. Knežević, Nikšić, 2002, 15.

42 Исто, 26.

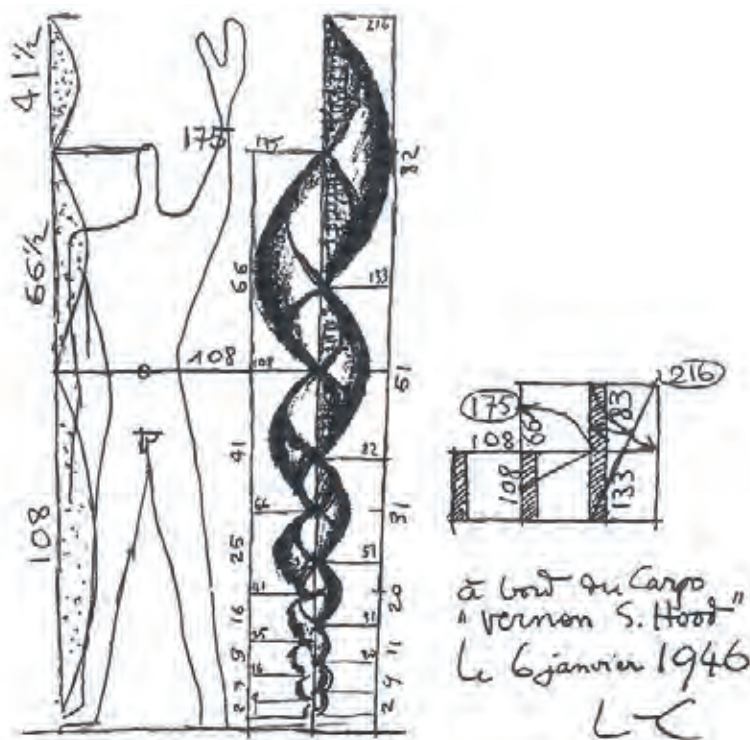
43 Уп. Le Korbizije, *нав. дело*, 15; М. Злоковић, „Антропоморфни системи мера у архитектури – Њихово интегрисање у композициске методе прошлости, посебно објашњено на неколико карактеристичних примера другостепене камене пластике Боке Которске, Корчуле и Дубровника”, *Зборник заштитије сјоменика културе Савезној институту за заштитију сјоменика културе*, књ. IV–V, 1953–1954, 183.

44 Модул као појам први пут се спомиње у Витрувијевим списима, где је дефинисан као полупречник стуба у доњем делу стабла. Од времена антике користио се за проверу естетских вредности и геометријску синхронизацију архитектонских објеката. Уп. М. Витрувије Полион, *О архитектури*, прев. З. Бојић, Београд, 2009, 57; Т. Kurent, *Sistemi standardnih modularnih mera u arhitekturi*, Beograd, 1972, 12.

45 М. Злоковић, *нав. дело*, 183.

46 Лj. Blagojević, *нав. дело*, 64.

47 Модулор се као термин користи за детерминацију Ле Корбизјеовог патента – мерне скале оформљене 1947. године, а егзистира и у насловима његових књига, у којима се ти постулати експлицирају, као што су *Le Modulor* (1948) и *Modulor 2* (1954).



Слика 3

је назване *grille de proportion* или мрежа пропорција заснована на начелима златног пресека.⁴⁸ Суштина овог мерног постулата почива на аналогiji златног пресека са људском фигуром, тако да се основа златне поделе на *major* и *minor* поклапа са висином пупка као кључном одредницом. У том погледу, Ле Корбизјеову студију можемо поредити са пређашњим анализама Леонарда да Винчија (*Leonardo da Vinci*), Дирера (*Albrecht Dürer*) или Русконија (*Giovan Antonio Rusconi*), који су тумачили пропорцијске односе човека – *homo ad quadratum* и *homo ad circulum*.⁴⁹ Злоковић, у једном од својих теоријских радова, пореди Ле Корбизјеов Модулор са Русконијевим дијаграмом човека у квадрату из 1590. године.⁵⁰ У другом раду, посвећеном антропоморфности мера у архитектури, поново се осврће на рад Ле Корбизјеа убрајајући га у најистакнутије тумаче златног пресека, али не толико због суштинског познавања овог феномена колико због правила која из њега изводи, а која су од општег значаја.⁵¹

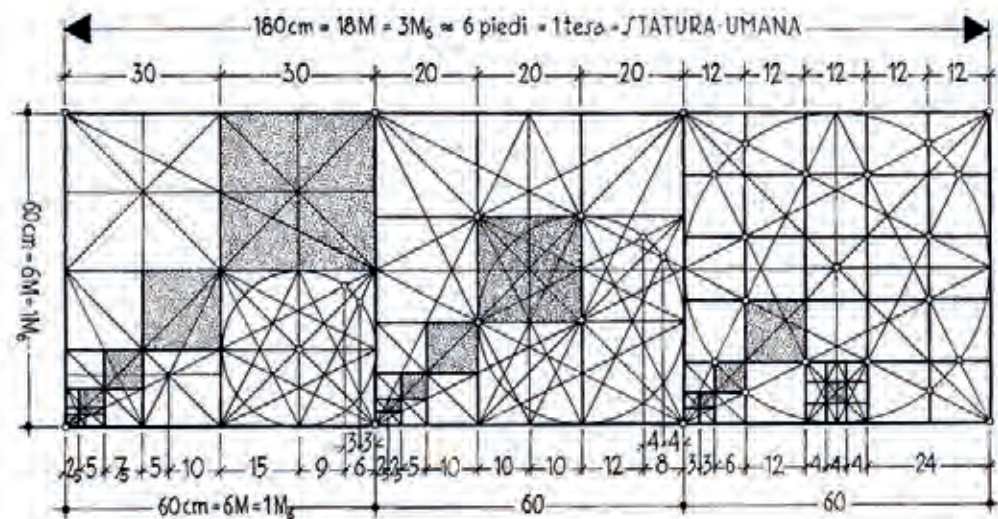
Ле Корбизјеова иновативност у погледу златног пресека огледа се у утилитарности, практичној примени, на супрот његовим претходницима чије студије остају ван домена даље апликативности. Закључак да је подела по златном пресеку приметна у односу висине пупка са висином целокупне људске фигуре, као и то да је дуплирана висина пупка једнака висини човека са подигнутом руком, Ле Корбизје инкорпорира унутар првог циклуса цртежа који назива „Фибоначи

48 C. Cresti, *Le Corbusier*, Zagreb i Ljubljana, 1970, 29.

49 Исто, 31.

50 M. Zloković, „La coordinazione modulare”, у: *Industrializzazione dell'edilizia*, Bari, 1965, 141–143.

51 M. Злоковић, „Антропоморфни системи мера у архитектури – Њихово интегрирање у композициске методе прошлости, посебно објашњено на неколико карактеристичних примера другостепене камене пластике Боке Которске, Корчуле и Дубровника”, *Зборник заштитне сјоменика културе Савезној институту за заштитиу сјоменика културе*, књ. IV–V, 1953–1954, 185.



Слика 4

серијом”.⁵² За просечну висину човека узета је вредност од 175 cm (сл. 3), чиме је пупак позициониран на висини од 108 cm, а подигнута рука на висини од 216 cm, тј. двострукој висини пупка. У циљу повећања броја ових нумеричких вредности, Ле Корбизје уводи два низа, црвени и плави, оба заснована на броју ф као увећавајућим фактором наредног у односу на претходни број.⁵³ Другом верзијом мерне скале, са новом просечном висином човека (ван територије Француске) од 6 стопа $\approx$ 183 cm, не само да проширује опсег употребе Модулора него и појачава антропоморфну базичност као једину сврсисходност. Са променом у висини, модификовани су и бројеви у оквиру оба низа: црвеног (4, 6, 10, 16, 27, 43, 70, 113, 183, 295...) и плавог (13, 20, 33, 53, 86, 140, 226, 366...).⁵⁴

„Фабрички произведени објекти, чије димензије ови бројеви треба да одреде, или садрже људе или су њихов продужетак. Најбоље мере најпре ћемо добити пратећи осећања наших шака”, тврди Ле Корбизје.⁵⁵

Злоковић почиње интензивније да се бави теоријским радом по завршетку Другог светског рата, у тренутку када Ле Корбизје већ примењује принципе Модулора. Суштина Злоковићеве модуларне координације заснована је на пажљивом и прецизном одабиру модула који су узајамно кореспондентни (сл. 4). И док се Ле Корбизје артикулишући мерни систем све више окреће антропоморфности и њеном значају у архитектури, Злоковић акцентује значај серијске производње, ослањајући се на идеје афирмисане у Ле Корбизјеовом часопису „Нови дух” после Првог светског рата.⁵⁶ У истраживачком раду, Злоковића покрећу конкретни проблеми произашли из реалних ограничења. Недовољно добра организација на градилишту, отежано читање интернационалне пројектне документације, неразвијена грађевинска индустрија, само су неки од проблема који постају кључни подстицаји за развој модуларне координације као прагматичног система. Поредећи приступе двојице архитеката, Марија Милинковић Злоковићев рад карактерише као „систематичан и математички беспрекоран” у

⁵² Le Korbizije, нав. дело, 43.

⁵³ Исто.

⁵⁴ Исто, 55.

⁵⁵ Исто, 51.

⁵⁶ М. Милинковић, нав. дело, 164.

односу на Модулор који, према њеном мишљењу, оставља простора „мистицизму и езотерији”. Према Злоковићу, „оптимална величина пројектног модула је кључна мера пројекта и њен коначни избор представља најодговорнију одлуку сваког архитекта у почетној фази његовог рада”.⁵⁷

Године 1957. Интернационална организација за стандардизацију (ISO) доноси у Паризу коначну одлуку о усвајању основног, базичног или грађевинског модула $1M = 1 dm = 10 cm \approx 4" (10,16 cm)$,⁵⁸ што је приближно вредности „природно савршеног броја” према Витрувију (*Marcus Vitruvius Pollio*).⁵⁹ Такође, вредност модула од $4" \approx 10 cm$ подударна је модуларној координацији у Америци, односно Бемисовом (*Albert Farwell Bemis*) систему и одлуци Америчког удружења за стандардизацију (*American Standards Association – ASA*) из 1938. године.⁶⁰ Новоусвојени модул донекле је помирио и свео на исту мерну јединицу европски метрички мерни систем и систем коришћен у САД-у и земљама Британског комонвелта. У односу на основни модул $1M = 10 cm$, пројектни модул износио је $n.M = 1Mn$, при чему је било неопходно да n -ти број буде цео број. У југословенској средини, као и у многим другим земљама, уведено је неколико предлога за пројектантски модул, при чему је следећи $6M = 1 M_6 = 2 стопе = 60 cm$, због антропоморфности најчешће коришћен. Вредност $3M_6 = 1,80 m$ је и просечна висина човека на коју реферира Злоковић, али и приближна вредност оне висине коју је разматрао Ле Корбизје ($183 cm$). Дефинишући модул као „стандард за усклађивање”,⁶¹ Бранислав Миленковић истиче значај броја 60 у оквиру модуларне координације, првенствено због његове дељивости.⁶² На вредност овог броја као значајног у пројектантским оквирима, у већој или мањој мери, ослањају се и Ле Корбизје и Милан Злоковић.

Усвојени кодекс једино је у Западној и Источној Немачкој остао непромењен, у односу на иницијални октаметарски систем, којем се у својим иницијалним разматрањима приклањао и сам Злоковић ($1M = 12,5 cm$ или $\approx 5"$).⁶³ У тадашњој Југославији обавезу коришћења модуларног система стандардизованих мера одређивао је ЈУС стандард (ЈУС-У.А9.001/1957) и Секретаријат Савезног извршног већа, који је прописивао његову употребу.⁶⁴

Са становишта извесног броја архитеката, од којих су неки били аутори другачијих пропорцијских принципа, постављени модул од $1M = 1 dm$ био је у супротности са Ле Корбизјеовим поставкама о пропорцијама предложеним у Модуло-ру. Проблематичност Модулора манифестовала се у отежаној апликативности у

57 М. Милинковић, „’Духовни модул’ архитекте Николе Добровића: анализа модуларне координације на примеру два објекта из дубровачког периода”, *Архитектура и урбанизам*, бр. 16–17, 2005, 92.

58 М. Zloković i Ђ. Zloković, „Значај модуларне координације у пројектовању и конструкцији зграда: Пример практичне примене на туристичким објектима за црногорско приморје као средства продуктивнијег грађевинарства”, *Продуктивност: часопис за питања продуктивности*, св. III, бр. 9, (Београд) 1961, 583.

59 У Витрувијевом делу *Десет књига о архитектури* (*Architectura libri decem*, 1. век п.н.е.), број десет је окарактерисан као „природно савршен број”, који реферира на вредност палца и број прстију на обема шакама (грч. *τελειον* – телеион – целина); в. М. Витрувије Полион, *нав. дело*, 109.

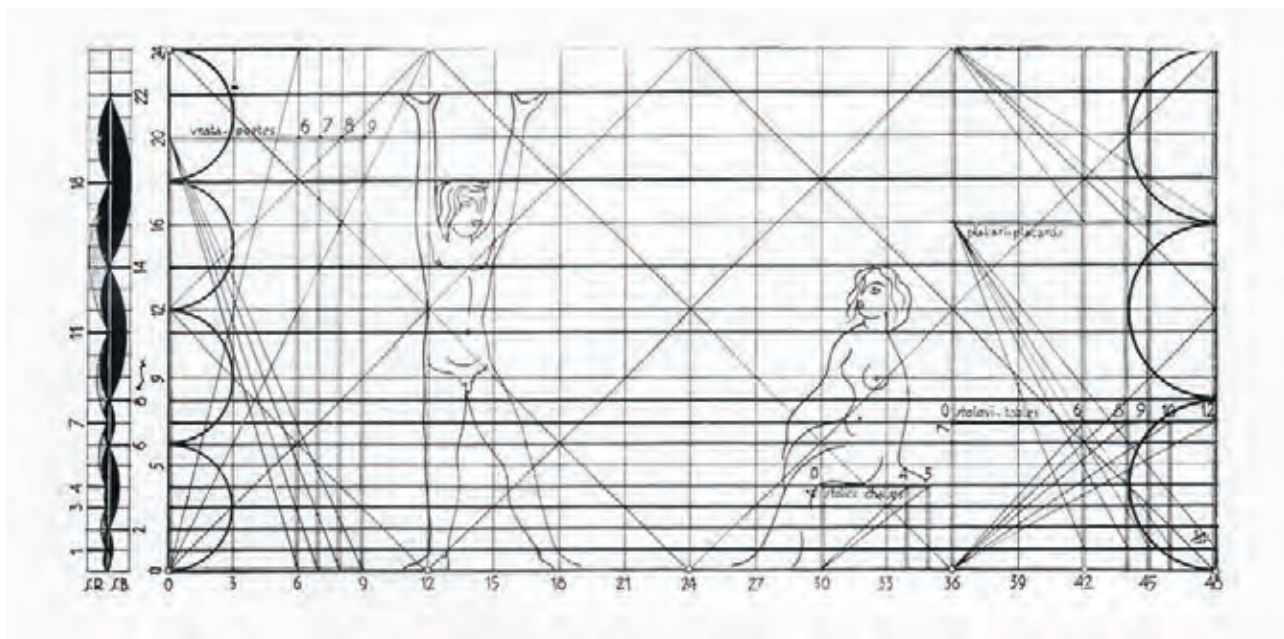
60 М. Злоковић, „Критички осврт на значај пропорцијских дијаграма и модуларних мрежа у пројектовању”, у: *Реферати за I Савештовање архитеката и урбаниста Југославије, I гео*, Дубровник 23–25. XI 1950, Београд, 1950, 166.

61 В. Milenković, *Uvod u arhitektonsku analizu 1*, Београд, 1972, 93.

62 Исто, 19.

63 М. Милинковић, *нав. дело*, 92.

64 М. Zloković i Ђ. Zloković, *нав. дело*, 583.



Слика 5

серијској производњи. Тине Курент сматра да велики број различитих вредности, тј. „геометричких модула”, умногоме умањује економску исплативост Ле Корбизјеове мерне скале.⁶⁵ Према мишљењу Ричарда Падована (*Richard Padovan*), Ле Корбизјеова идеја је више „реторички узлет” него „рационални аргумент”.⁶⁶ Ернест Нојферт (*Ernst Neufert*) заступник октаметарског мерног система и аутор књиге *Архитектонско пројектовање (Bauentwurfslehre, 1936)*, карактерише Модулор као „каталог неисправних мера” и систем пропорција који златни пресек и Фибоначијев низ користи само апроксимативно, са заокруживањем бројева и превасходно на вертикалним елементима.⁶⁷ Ђорђе Петровић у књизи *Теоретичари пројорција (1967)* наводи да је превођење Ле Корбизјеовог Модулора у систем усвојене модулане координације могуће једино увођењем рекурентног низа, чиме би се изгубиле вредности засноване на златном пресеку.⁶⁸ Најзад, Модулор и могућности његовог транспонованја у систем децималних модула разматрао је и Злоковић, а у раду публикованом 1960. године, даје схему могуће интеграције, која подразумева превођење бројева оба низа: црвеног, са усвајањем вредности 1, 3, 4, 7, 11, 18 и плавог, чије кориговане вредности постају 2, 6, 8, 14, 22 (сл. 5).⁶⁹

Архитектура заснована на модуларној мрежи и коришћењу префабрикованих модуларних елемената развијала се у различитим деловима Америке и Европе, нудећи модификоване ставове, разматрања и облике примене многих аутора. Злоковић истиче да је значај модуларне координације најпре уочен у САД-у. Истовремено наводи пример Френк Лојд Рајта (*Frank Lloyd Wright*)

⁶⁵ Т. Kurent, *нав. дело*, 74.

⁶⁶ Према: М. Милинковић, *Архитектонска критичка пракса: теоријски модели* (докторска дисертација), Београд, 2012, 165.

⁶⁷ М. Frings, “The Golden Section in Architectural Theory”, *Nexus Network Journal*, Vol. 4, No. 1, 2002, 23. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00004-001-0002-0.pdf>

⁶⁸ Ђ. Petrović, *нав. дело*, 213.

⁶⁹ М. Zloković, „Integrisanje 'Modulora' u internacionalni modularni sistem”, *Arhitektura/urbanizam: časopis za arhitekturu, urbanizam, primenjenu umetnost i industrisko oblikovanje*, sv. I, br. 6, (Београд) 1960, 31

који је, покушавајући да приближи два става у пројектовању, органски и геометријски,⁷⁰ неретко користио шестоугаону модуларну мрежу или специфичну површинску јединицу пореклом са Далеког истока (асура димензија 91/182 cm, тј. око 2 m²).⁷¹ Са друге стране, уколико предметну проблематику тумачимо у оквиру локалног контекста, запажамо да архитекта Никола Добровић, насупрот Злоковићу, често негира употребу геометриског система модуларне координације, а коришћење модула своди под интуицију и синтагму „духовни модул”.⁷²

ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА НОВИХ МЕРНИХ СИСТЕМА

Урбанистичко-архитектонски контекст

Доживљај улице као „машине за циркулацију”,⁷³ доминантна је одредница Ле Корбизјеових урбанистичких планова које је радио за потребе изложби или као приказ своје визије о будућим градовима. Како Фремpton (*Kenneth Brian Frampton*) пише, картезијански облакодери Ле Корбизјеовог плана за Савремени град од три милиона становника (*Ville Contemporaine de trois millions d'habitants*; 1922) постављени су „у златном пресеку површине градског плана унутар двоструког квадрата целокупне градске површине.”⁷⁴ Претходна тврдња имплицира постојање везе пропорција (златног пресека) и широких градских планова Ле Корбизјеа, али како већина његових визионарских планова за функционалне градове настаје пре формирања Модулора 1947. године, они неће бити предмет даље анализе.

Марсејски блок *Unité d'habitation* (1945–1952), као један од првих објеката на којем су примењени принципи Модулора, често се сматра архитектонским експериментом. Обликовање и димензионисање једне градивне јединице – *maisonnette*,⁷⁵ модуларне ширине 366 cm и висине 226 cm (осим у деловима дупле висине), представља полазиште у развоју целокупног пројекта. Са друге стране, покушај доследне примене вредности Модулора убрзо наилази на ограничења, што наводи Ле Корбизјеа на апроксимацију иницијалног, адитивног принципа. Дупла висина стана није вредност главног мерног инструмента, него удвостручена вредност једне висине. Одступање од главног размерника уочљивије је са удаљавањем од ентеријерских елемената, односно при анализи широк просторних аспеката у односу на мање градивне елементе, о чему ће у наредном сегменту рада бити више речи. Међутим, резултати истраживања појединих аутора попут Јелене Петровић која, у оквиру докторске дисертације, врши пропорцијску анализу Ле Корбизјеових објеката, говоре у прилог томе

70 S. Gidion, *Prostor, vreme i arhitektura*, Beograd, 2012, 414.

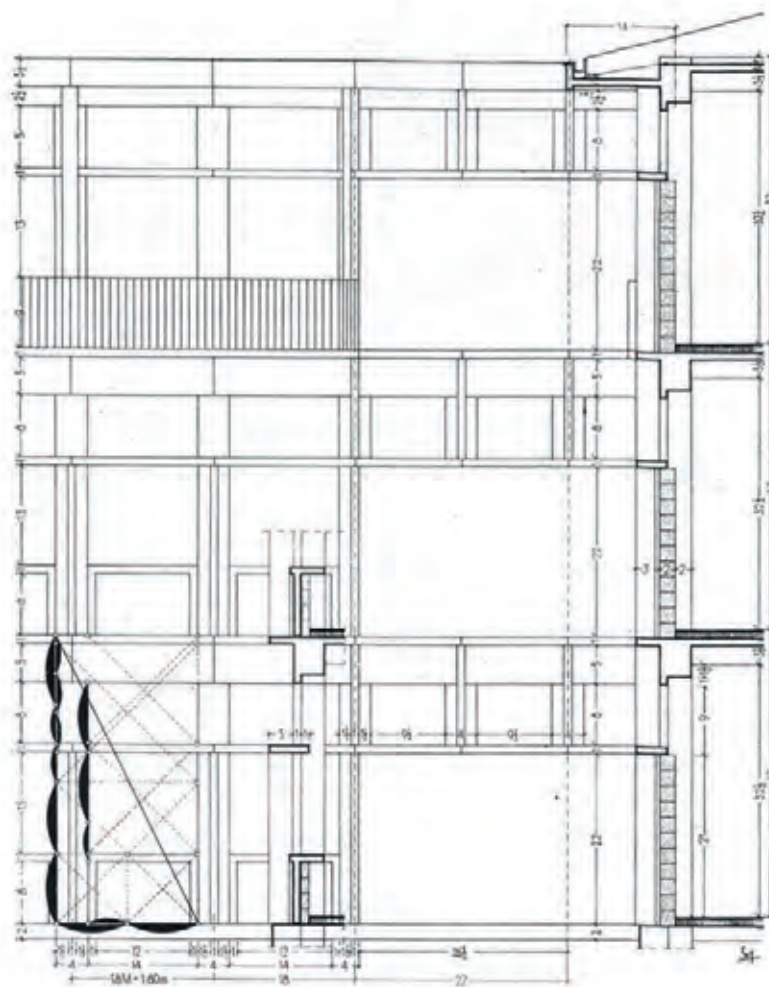
71 М. Злоковић, „Критички осврт на значај пропорцијских дијаграма и модуларних мрежа у пројектовању”, у: *Реферати за I Саветовање архитекта и урбаниста Југославије, I део*, Дубровник 23–25. XI 1950, Београд, 1950, 166.

72 М. Милинковић, „'Духовни модул' архитекте Николе Добровића: анализа модуларне координације на примеру два објекта из дубровачког периода”, *Архитектура и урбанизам*, бр. 16–17, 2005, 87.

73 М. R. Perović, *Iskustva prošlosti*, Beograd, 2008, 11.

74 K. Frampton, *Moderna arhitektura: kritička istorija*, Beograd, 2004, 155.

75 У питању је „стамбена јединица између куће и стана”. З. Абадић, „Марсејски блок” архитекта Ле Корбизјеа – примена принципа и теоријска основа у конципирању нових модела социјалног становања у Србији (магистарска теза), Београд, 2016, 18.



Слика 6

да је он златни пресек и пропорцијске дијаграме те размере у извесној мери користио и на нивоу целокупне архитектонске композиције.⁷⁶

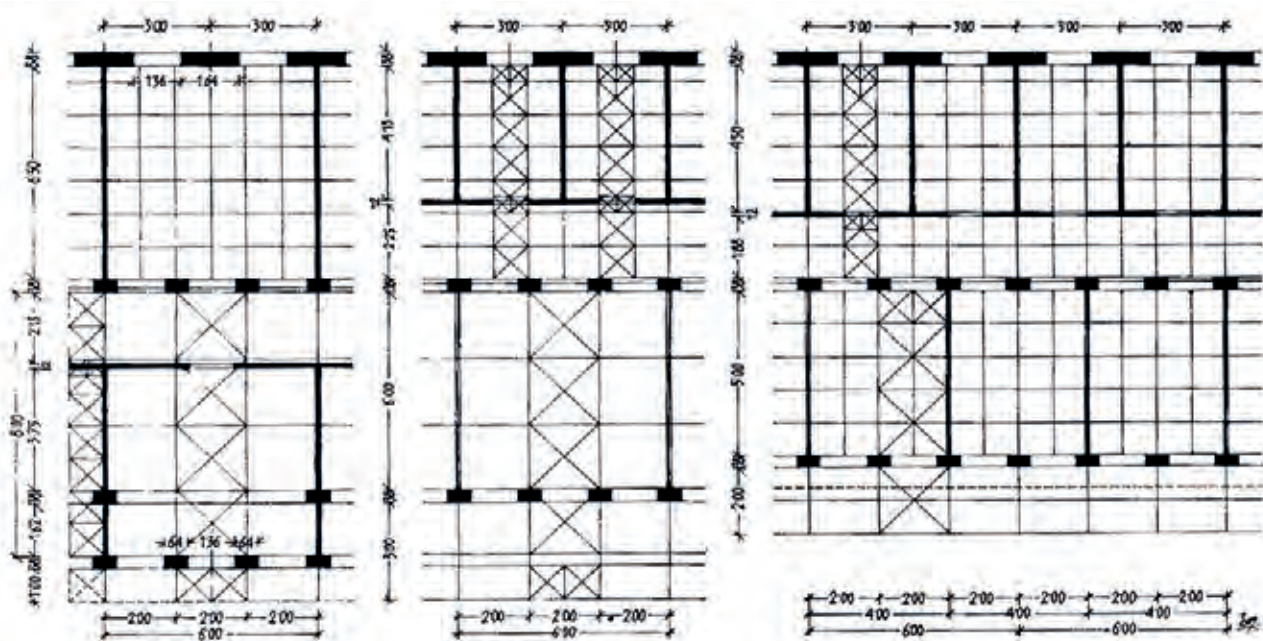
Подршка и предузимљивост Клодиуса Петиа (*Eugène Claudius-Petit*), министра обнове у Француској у периоду изградње Марсејског блока, друштвене и геополитичке погодности земаља западне Европе укључених у план послератне обнове, само су неки од фактора који су Ле Корбизјеове идеје учинили прихватљивијим у спровођењу.⁷⁷ Насупрот томе, дисконтинуитет у реализацији пројеката, неодустајање од властитих принципа модуларног дизајна и отклон од друштвене стварности у послератној, социјалистичкој Југославији, довеле су до тога да Злоковић успева да изгради свега неколико јавних објеката.⁷⁸

Један од њих је Учитељска школа у Призрену (1959–1960), уједно и први изведени објекат тог типа у СФРЈ (сл. 6). Осим доследне примене модуларне координације и грађења у монтажном систему, као специфична

⁷⁶ На примеру објекта *Unité d'habitation* у Фирминију (1960–1965) приметна је употреба златног пресека површине у основи објекта, а на попречном пресеку пропорцијског кључа 2:4, односно 1:2; в. Ј. Петровић, *Пропорције у естетичкој перцепцији класичне архитектуре 20. века* (докторска дисертација), Београд, 2012, 69.

⁷⁷ S. Gidion, *нав. дело*, 567.

⁷⁸ Lj. Blagojević, "Modernism of Scarcity: Architect Milan Zloković and Debates on Industrialization of Construction in the 1950s and 1960s", *Le Culture della Tecnica. La prefabbricazione*, No. 27, 2016, 96.



Слика 7

карактеристика овог објекта истиче се диференцијација урбанистичке у односу на архитектонску модуларну мрежу. Архитектонски пројекат формиран је кроз примену континуалне пројектне мреже $18M = 1M_{18} = 1,80$ m, изведене из претходне теоријске анализе римског шестара. Насупрот томе, у урбанистичком растеру користи се мрежа $5M_{18} = 90M = 9$ m, чиме површина сваког урбанистичког модула износи 81 m^2 , а читање пројекта бива везано за пресек оса А-1 као основне, почетне координате. С обзиром на то да је објекат грађен у мултиетничкој, билингвалној средини, одабир оваквог система ознака је не само растеретио цртеж у котирању, већ и олакшао комуникацију међу учесницима изградње.⁷⁹

У случају туристичког комплекса Хотела Медитеран у Улцињу (1961–1964), строга примена основног модула $6M = 60$ cm у сва три правца, резултира вишеструком типизацијом пројекта, уз формирање отвореног математичког система, прецизно детерминисаног и потенцијално неограниченог у својој апликативности и комбиновању. Како Милан и Ђорђе Злоковић, аутори пројекта наводе, „створена је могућност за низањем истих или различитих јединица по дужини и висини, али и смицање по дубини у неограниченом броју комбинација”.⁸⁰ Употребом носећих зидова управно постављених у односу на фасадну опну, јављају се свега два типа распона, $30M$ и $36M$, при чему висина таванице од $24M$ остаје константна.⁸¹

Најзаступљенији у оквиру Злоковићеве модуларне координације свакако је модул вредности 60 cm ($1M_{60}$ или $6M$) који се, као главни интервал погодан због своје дељивости и могуће комбинаторике ($60M/2$, $60M/3$, $60M/6$ и $60M/12$),

79 M. Zloković, M. Mojović i Đ. Zloković, „Nova učiteljska škola u Prizrenu – Studijska primena modularne koordinacije mera na projekat zgrade montažnog tipa”, *Zbornik radova Instituta za arhitekturu i urbanizam Srbije*, br. 1, (Beograd) 1961, 15–16.

80 M. Zloković i Đ. Zloković, *нав. дело*, 584.

81 M. Zloković, M. Mojović i Đ. Zloković, *нав. дело*, 48.

користи при пројектовању Универзитетске дечје клинике у Тиршовој (сл. 7), једном од Злоковићевих најпознатијих објеката (1933, 1936–1940).⁸²

Архитектура у служби ентеријера

Ле Корбизјеово тумачење архитектуре у смеру „изнутра ка споља” може се сматрати општим правилом функционализма и модерне архитектуре.

„План произилази из унутрашњости ка спољашњости. Спољашње је резултат унутрашњег [...] Зграда је као мехур од сапунице. Тај мехур је савршен и хармоничан само ако се добро удахне”.⁸³

Наведени принцип доводи до директне међузависности ентеријера и шире архитектонске поставке, односно условљава везу унутрашње организације простора и конструктивног система/модуларног растера. На претходно разматраним примерима Злоковићевих објеката, та релација вишеструко је сагледива. Изглед и пропорцијски односи фасадне опне објекта у Призрену, везују се за монтажни конструктивни систем распона 18М, а унутрашњи стубови димензија $3\frac{1}{2}$ М или 3М/12М (30×120см), омогућавају несметано уклапање плакара у оквиру ентеријера. Принцип „еластичне типизације”⁸⁴ на примеру Дечје клинике у Тиршовој, тј. модуларне координације у оквиру унутрашњих ивица зидова (тзв. „дисконтинуалне мреже” без урачунате дебљине зида), могао би се окарактерисати као принцип „изнутра ка споља”, јер занемарујући димензије опне којом се формира ентеријерски простор, овај систем пропорцијски разматра само корисну, слободну површину, крећући се од унутрашњости ка спољним ивицама. Са поставком управних носача на примеру објеката у Улцињу, отвара се могућност артикулације важних ентеријерских одредница попут лођа са визурама, улаза у апартмане, тоалета унутар сваке јединице итд. Таквим приступом у пројектовању, поменуте независне јединице постају основни градивни елемент читавог склопа, што је аналогно градивним јединицама Ле Корбизјеовог Марсејског блока.

Аддитивност Ле Корбизјеовог мерног система довела је до веће препознатљивости и сврсисходности примењеног постулата у оквиру ентеријера и ентеријерске опреме, у односу на целокупан габарит објекта, односно архитектонско-урбанистички контекст. Простор Марсејског блока конструисан је уз помоћ петнаест димензија Модулора,⁸⁵ а унутар објекта запажају се четири доминантне висине: висина спуштене руке (86 см; ширина степеништа, висина радних површина кухињских елемената и сл.; сл. 8), висина пупка (113 см; ширина плакара, делова у кухињи и сл.), просечна висина човека (183 см; нпр. дужина стола за ручавање) и висина са подигнутом руком (226 см; нпр. дужина степеништа).⁸⁶ Упркос томе што Ле Корбизје Модулор дефинише као „систем мерења који одговара потребама човечијег тела за седећи, усправни и лежећи став”,⁸⁷ стиче се утисак да су поједине мере усвојене као оправдавајући аргумент, а не као суштинска антропоморфност у датој функцији. Претходно запажање односи се на ширину плакара, дужину степеништа која условљава нагиб пењања ($\approx 45^\circ$),

82 М. Zloković, „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Bari, 1965, 141–177.

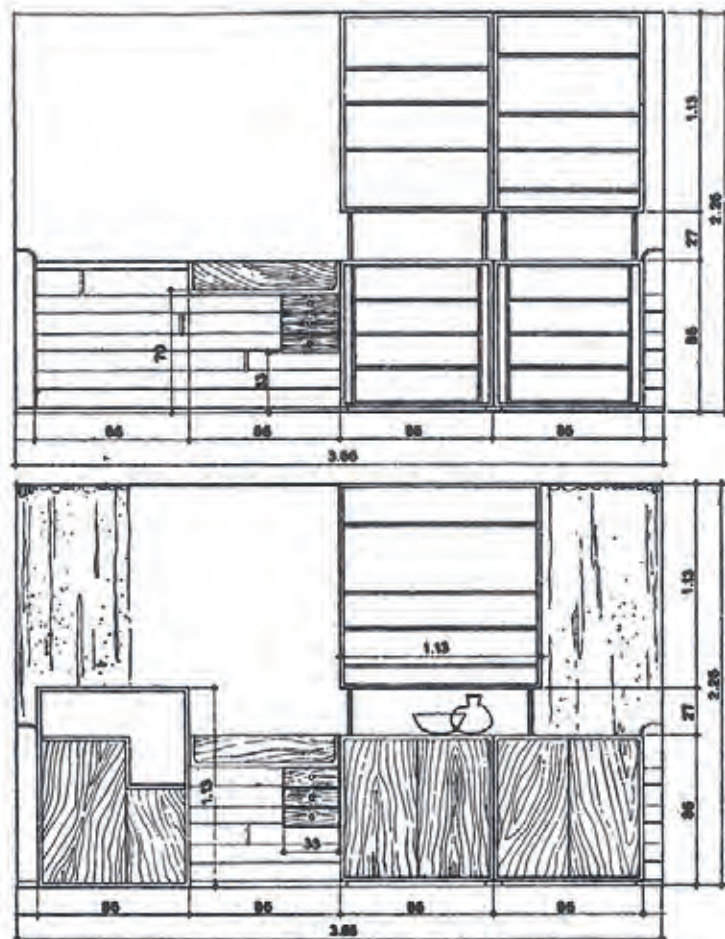
83 Le Korbizije, *нав. дело*, 2002, 56.

84 М. Милинковић, *Архитектонска кристичка ѝракса: теоријски модели* (докторска дисертација), Београд, 2012, 168.

85 М. R. Perović (prir.), *Teorija arhitekture XX veka: antologija*, Beograd, 2009, 294.

86 З. Абадић, *нав. дело*, 45.

87 Према: Исто.



Слика 8

као и на ширину степенишног крака која је, у односу на збир фронталне и бочне димензије људске фигуре ($\approx 60 \text{ cm} + 30 \text{ cm}$), испод минималних вредности.

У погледу ентеријера и примене Модулора, издваја се и „веома мала канцеларија”, тј. Ле Корбизјеова радна соба у оквиру архитектонског студија у Паризу (*Rue de Sèvres No. 35*).⁸⁸ Димензије собе, у основи $226 \times 226 \text{ cm}$, могу се довести у везу са принципом меревања у Јапану, односно димензионисању просторије према лежећој висини људске фигуре, употребом „татами” асуре као главног размерника (принцип који је користио Френк Лојд Рајт, а који би се у овом случају односио на висину човека са испруженом руком). Радни сто, као један од малобројних елемената опреме, такође је димензионисан бројевима мерне скале (33 cm ширина, 70 cm висина, 113 cm дужина).⁸⁹ Окренутост ентеријеру и његовим минималним мерама уочљива је и у кући за одмор (*Le Cabanon, Roquebrune-Cap-Martin*, 1951). Овај пример показатељ је ентеријерског приступа не само кроз употребу минималних мера Модулора (у основи $366 \text{ cm} \times 366 \text{ cm}$; висине 226 cm), већ и у погледу естетизације унутрашњег простора у односу на спољашњи изглед објекта.

⁸⁸ М. R. Perović (prir.), нав. дело, 294.

⁸⁹ Le Korbizije, нав. дело, 114.

Намештај

Ле Корбизјеов пројектантски дискурс, за разлику од Злоковићевог, обухватао је и намештај као најмању јединицу просторног обликовања. Његове антропоморфне мере нашле су извесну апликативност и у дизајнирању столице – *Longue chaise* – LC4 (1928).⁹⁰ Усвојене димензије столице указују да се касније дефинисане вредности из Модулора поклапају са важним ергономским мерама, у односу на оне дизајнерске. Стога можемо закључити да Ле Корбизје у обликовању намештаја предност даје примарним или функционалним димензијама (висина седења – 43 cm, што је вредност преузета из црвене мерне скале) насупрот секундарним димензијама у функционалном смислу (висина наслона – 84 cm; ширина столице – 57 cm; дужина столице – 160 cm).⁹¹

Пропорцијске одреднице кореспондирају са златним правоугаоником, тако да се њихова анализа заснива на декомпоновању поменутог правоугаоника. Заправо, дужина столице постаје и полупречник лука као главног дизајнерског мотива, моделованог у виду померајуће шине.⁹²

ЗАКЉУЧАК

Анализом остварења и пропорцијских постулата архитеката Ле Корбизјеа и Милана Злоковића формиран су поузданији закључци о аналогјама и диференцијацијама у њиховом теоријском и практичном раду, полазиштима и исходштима, разлозима и покретачима у развоју нових пропорцијских принципа.

Као обједињујући фактор и основно полазиште у Ле Корбизјеовом и Злоковићевом раду, издваја се почетна претпоставка о ширем контексту, односно утицају друштвено-историјских збивања и доминантних одредница 20. века, као што су ратна разарања и техничко-технолошки напредак. Комплексност и противречност контекста у којем су двојица архитеката живела и стварала, довела је у први план питање човекове транслוקације или измештене центричности, која се манифестовала кроз арбитрарност и подвојеност у мерама, одсуство људске фигуре као инкорпорирајуће у архитектонском пројектовању, потребу за стандардизацијом, хуманизацијом, бржом и једноставнијом обновом и изградњом послератног света. Иницијално, стваралаштво оба аутора конципирано је на истовестној, глобалној проблематици пропорција и модуларности коју, као полазиште у даљем раду, развијају на различите начине. И док се Ле Корбизје залаже за модификацију апстрактних димензија и повратак мера заснованих на људској фигури, уз ослонац на нове материјале, Злоковићев приоритет је олакшано функционисање рада на градилишту, боља читљивост пројеката на интернационалном нивоу, повећана економичност у процесу производње и изградње.

Незнатан временски раскорак у раду поменутих архитеката доводи до диференцијација у предметима расправе. Злоковићеве теоријске студије и анали-

90 Столица настаје пре публикавања Модулора, али поседује елементе антропоморфне анализе која је претходила коначној верзији мерне скале. Осим Ле Корбизјеа, коаутори дизајна столице су Пјер Жанре (Pierre Janneret) и Шарлот Перријан (Charlotte Perriand).

91 R. I. Mahajan, "The Inevitable Order: Revisiting the Calibrated Biomimetics of Le Corbusier's Modulor", in: Universitat politècnica de València: International congress, Valencia, 2015, 8. https://www.academia.edu/24791170/THE_INEVITABLE_ORDER_Revisiting_the_Calibrated_Biomimetics_of_Le_Corbusiers_Modulor

92 K. Elam, *Geometry of Design: Studies in Proportion and Composition*, New York, 2001, 58–59.

зе често су реакција на Ле Корбизјеова ранија разматрања, као што је она о Блонделовој капији у тренутку када Ле Корбизје већ објављује Модулор, затим тумачења потреба за стандардизацијом, коришћења пропорцијских дијаграма, упоредне анализе историјских антропоморфних студија којима Злоковић додаје и личну интерпретацију Модулора. При томе, поменута хронолошка дистанца неретко се везује за ратна збивања као референтне одреднице: Ле Корбизје пише о стандардизацији пре Првог светског рата, а Злоковић то чини по завршетку Другог светског рата; док Ле Корбизје интензивно гради након Другог светског рата, а Злоковић свој систем тек тада активно развија итд. Немогуће је не поменути и разлике у статусним и друштвеним позицијама које Ле Корбизје стиче након Другог светског рата, а које му омогућавају елаборацију социоутилитарних карактеристика у оквиру реализованих објеката, насупротив Злоковићу коме јавни сектор у Југославији и град Београд пружају могућност реализације малог броја пројеката. Поред наклоности власти у Француској, претходно наведеном свакако доприноси глобална послератна ситуација заснована на идеолошким сукобима Истока и Запада, односно супростављеним интересима Сједињених Америчких Држава и Совјетског Савеза. У Блоксовској подели света, својим геополитичким положајем и оријентисаношћу ка Источном блоку, социјалистичка Југославија је била изузета од плана инфраструктурне обнове западне Европе, такозваног „Маршаловог плана“ (1947), што свакако доприноси контекстуалним разликама у којима су Ле Корбизје и Злоковић стварали.

Најзад, када се сагледају конкретни резултати њиховог рада, запажа се конституисање две различите архитектонске идеологије:

доследност и принципијалност у примени златног пресека као мерног постулата, у случају Ле Корбизјеовог Модулора,

флексибилност, практичност и спремност на већи компромис у случају Злоковићеве модуларне координације.

Ле Корбизјеов постулат можемо посматрати као не баш лако достижну и применљиву идеологију у односу на Злоковићеву прагматичност и аналитичност. Тиме иницијална сличност, у погледу антропоморфности и везивања за висину човека од 6 стопа, прераста у дивергентне ставове у оквиру којих се Злоковић прилагођава прописаним стандардима, насупротив Ле Корбизјеу који развија независни ауторски систем. Примењивост њихових приступа је сагледива компарацијом коришћених модула, тј. Ле Корбизјеове адитивне и геометријски добијене вредности ограничене примене, наспрам мултипликативности Злоковићевих модула.

Иницијалну хипотезу о иновативној интерпретацији феномена златног пресека потврђује пре свега Ле Корбизје, кроз функционалну апликативност, али нова тумачења даје и Злоковић, нарочито кроз теоријско објашњење тезе да „*divina proportione ≠ sectio aurea*“. Резултати истраживања допринели су сагледавању опуса двојице архитеката из новог ракурса, уочавању сличности и разлика њихових мерних постулата дефинисаних кроз пропорцију у служби функције.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

- 1: Пропорцијске анализе Блонделове капије Св. Дени у Паризу рађене од стране Ле Корбизјеа (приказ лево; Le Korbizije. *Ka pravoj arhitekturi*, prev. R. Nikolajević, Građevinska knjiga, Beograd, 2014, 49.) и Милана Злоковића (приказ десно; Злоковић, Милан. „Утицај пропорцијског система Блонделове капије Св. Дени-а у Паризу на недовољно расветљен проблем пропорција у архитектури”, *Годишњак Техничког факултета Универзитета у Београду за 1946. и 1947, 1949, 47*). Proportional analyses of Blondel's Saint-Denis gate in Paris by Le Corbusier (figure on the left; Le Korbizije. *Ka pravoj arhitekturi*, prev. R. Nikolajević, Građevinska knjiga, Beograd, 2014, 49. (figure on the right; Злоковић, Милан. „Утицај пропорцијског система Блонделове капије Св. Дени-а у Паризу на недовољно расветљен проблем пропорција у архитектури”, *Годишњак Техничког факултета Универзитета у Београду за 1946. и 1947, 1949, 47*).
- 2: Математичка анализа пропорцијског дијаграма Фра Луке Пачолија „Божанствена пропорција” рађена од стране Милана Злоковића (Zloković, Milan. „Divina proportio ≠ sectio aurea”, *Pregled arhitekture*, Br. 4–5, 1955–1956, 126). Mathematical analysis of Fra Luca Pacioli's proportional diagram „Divine Proportion”, by Milan Zloković (Zloković, Milan. „Divina proportio ≠ sectio aurea”, *Pregled arhitekture*, Br. 4–5, 1955–1956, 126).
- 3: Пропорције Ле Корбизјеовог Модулора – анализа у односу на просечну висину човека од 175 cm (Le Korbizije. *Modulor: Harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, prev. sa engleskog M. Knežević, Jasen, Nikšić, 2002, 43). Le Corbusier's Modulor proportions – analysis in relation to the average human height of 175 cm (Le Korbizije. *Modulor: Harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, prev. sa engleskog M. Knežević, Jasen, Nikšić, 2002, 43).
- 4: Модуларна координација Милана Злоковића – разлагање унутар модуларне мреже од 60 cm (Zloković, Milan. „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Dedalo libri, Bari, 1965, 176). Milan Zloković's modular coordination – decomposition inside modular network of 60 cm (Zloković, Milan. „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Dedalo libri, Bari, 1965, 176).
- 5: Шематски приказ транспонованја Модулора у Интернационални модуларни систем – по Злоковићу (Zloković, Milan. „Integriranje „Modulora”-a u internacionalni modularni sistem”, *Arhitektura-urbanizam: časopis za arhitekturu, urbanizam, primenjenu umetnost i industrijsko oblikovanje* (Beograd), I, Br. 6, 1960, 31). Schematic representation of the Modular's transposition into the International Modular System – according to Zloković (Zloković, Milan. „Integriranje „Modulora”-a u internacionalni modularni sistem”, *Arhitektura-urbanizam: časopis za arhitekturu, urbanizam, primenjenu umetnost i industrijsko oblikovanje* (Beograd), I, Br. 6, 1960, 31).
- 6: Пропорцијска анализа фасадних елемената Учитељске школе у Призрену (Zloković, Milan. „Учителјска школа у Призрену – Студијска примена модуларне координације мера на пројекат зграде монтажног типа”, *Arhitektura-urbanizam*, Br. 38, 1966, 48). Proportional analysis of the Teacher's School in Prizren façade elements (Zloković, Milan. „Учителјска школа у Призрену – Студијска примена модуларне координације мера на пројекат зграде монтажног типа”, *Arhitektura-urbanizam*, Br. 38, 1966, 48).
- 7: Употреба модула од 60 cm при пројектовању Универзитетске дечје клинике у Тиршовој (Zloković, Milan. „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Dedalo libri, Bari, 1965, 178). 60 cm module use in designing University Children's Hospital in Tiršova (Zloković, Milan. „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Dedalo libri, Bari, 1965, 178).
- 8: Пројектовање кухињских елемената у односу на димензије мерне скале – Модулора (Le Korbizije. *Modulor: Harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, prev. sa engleskog M. Knežević, Jasen, Nikšić, 2002, 113). Kitchen elements design in relation to the measuring scale dimensions – Modulor (Le Korbizije. *Modulor: Harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, prev. sa engleskog M. Knežević, Jasen, Nikšić, 2002, 113).

ЛИТЕРАТУРА

- Абадић**, Зоран. „'Марсејски блок' архитекта Ле Корбизјеа – примена принципа и теоријска основа у конципирању нових модела социјалног становања у Србији” (магистарска теза), Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2016.
- Благојевић**, Лјилјана. „Архитектура Београда у веку Југославије”, у: *Историја уметности у Србији – XX век: модерна и модернизми 1878–1941*, III том, ур. М. Шувковић, Orion art i Katedra za muzikologiju Fakulteta muzičke umetnosti Univerziteta umetnosti u Beogradu, Beograd, 2014, 323–350.
- Благојевић**, Лјилјана. *Итинерери: модерна и Медитеран: траговима архитектата Николе Добровића и Милана Злоковића*, Службени гласник и Архитектонски факултет Универзитета у Београду, Beograd, 2015.

Blagojević, Ljiljana. "Modernism of Scarcity: Architect Milan Zloković and Debates on Industrialization of Construction in the 1950s and 1960s", *Le Culture della Tecnica. La prefabbricazione* No. 27, 2016, 85–100.

Борисављевић, Милутин. *Златни пресек и групи есеји*, Српска књижевна задруга, Београд, 1998.

Витрувије Полион, Марко. *О архитектури*, прев. З. Бојић, Завод за уџбенике и Досије студио, Београд, 2009.

Gidion, Sigfried. *Prostor, vreme i arhitektura*, Građevinska knjiga, Beograd, 2012.

Gruson, François. "The Spirit and the Symbol in Architecture: The Divine Proportion", *Symmetry: Culture and Science*, Vol. 30, No. 1, 2019, 5–14. https://www.researchgate.net/profile/Andrea-Dull/publication/332212213_Meanings_of_symmetry_The_legibility_of_symmetry_of_historic_school_buildings/links/5ca672094585157bd322e071/Meanings-of-symmetry-The-legibility-of-symmetry-of-historic-school-buildings.pdf [Приступљено: 9.11.2020.].

De Noblet, Jocelyn. *Pokret i šestar*, прев. Ј. Milinković, Golden marketing, Zagreb, 1999.

Ђорђевић, Зорана. *Принципи и историја односа архитектуре и акустике* (докторска дисертација), Мултидисциплинарне докторске студије Универзитета у Београду, 2016.

Elam, Kimberly. *Geometry of Design: Studies in Proportion and Composition*, Princeton Architectural Press, New York, 2001.

Злоковић, Милан. „Утицај пропорцијског система Блонделове капије Св. Дени-а у Паризу на недовољно расветљен проблем пропорција у архитектури”, *Годишњак Техничког факултета Универзитета у Београду* за 1946. и 1947, 1949, 45–58.

Злоковић, Милан. „Критички осврт на значај пропорцијских дијаграма и модуларних мрежа у пројектовању”, у: *Реферати за I Савешовање архитека и урбаниста Југославије, I део*, Дубровник 23–25. XI 1950, Научна књига, Београд, 1950, 161–168.

Злоковић, Милан. „Антропоморфни системи мера у архитектури – Њихово интегрисање у композициске методе прошлости, посебно објашњено на неколико карактеристичних примера другостепене камене пластике Боке Которске, Корчуле и Дубровника”, *Зборник заштити сѐменика културе Савезног института за заштити сѐменика културе*, књ. IV–V, (Београд) 1953–1954, 181–216.

Zloković, Milan. „Uloga neprekidne podele ili 'zlatnog preseka' u arhitektonskoj kompoziciji”, III deo, *Pregled arhitekture*, br. 3, 1955, 80–85.

Zloković, Milan. „Divina proportio ≠ sectio aurea”, *Pregled arhitekture*, br. 4–5, 1955–1956, 126–127.

Злоковић, Милан. „За улогата и значењето на пропорционите шестари во композициските методи на античката ликовна уметност”, *Зборник на Техничкиот факултет Универзитета во Скопје*, 1957/1958, 43–94.

Zloković, Milan. „Integriranje 'Modulora' u internacionalni modularni sistem”, *Arhitektura/Urbanizam: časopis za arhitekturu, urbanizam, primenjenu umetnost i industrisko oblikovanje*, sv. I, br. 6, (Beograd) 1960, 31.

Zloković, Milan i Zloković, Đorđe. „Značaj modularne koordinacije u projektovanju i konstruisanju zgrada: primer praktične primene na turističkim objektima za crnogorsko primorje kao sredstva produktivnijeg građenja”, *Produktivnost: časopis za pitanja produktivnosti*, sv. III, br. 9, (Beograd) 1961, 583–593.

Zloković, Milan, Mojović, Milica i Zloković, Đorđe. „Nova učiteljska škola u Prizrenu – studijska primena modularne koordinacije mera na projekat zgrade montažnog tipa”, *Zbornik radova Instituta za arhitekturu i urbanizam Srbije*, br. 1, (Beograd) 1961, 15–22.

Zloković, Milan, Mojović, Milica i Zloković, Đorđe. „Novo turističko naselje u Ulcinju”, *Arhitektura/Urbanizam*, br. 22–23, 1963, 47–50.

Zloković, Milan. „La coordinazione modulare”, in: *Industrializzazione dell'edilizia*, Dedalo libri, Bari, 1965, 140–196.

Ignjatović, Aleksandar. „Sanjana prošlost, zamišljena budućnost: arhitektura i nacionalni identitet u Srbiji 1918–1941”, u: *Istorija umetnosti u Srbiji – XX vek: moderna i modernizmi 1878–1941*, III tom, ur. M. Šuvaković, Orion art i Katedra za muzikologiju Fakulteta muzičke umetnosti Univerziteta umetnosti u Beogradu, Beograd, 2014, 143–156.

Kurent, Tine. *Sistemi standardnih modularnih mera u arhitekturi*, Arhitektonski fakultet, Beograd, 1972.

Le Korbizije. *Modulor: harmonične mjere prema ljudskom obimu univerzalno primjenljive u arhitekturi i mašinstvu*, прев. М. Knežević, Jasen, Nikšić, 2002.

Le Korbizije. *Ka pravoј arhitekturi*, прев. R. Nikolajević, Građevinska knjiga, Beograd, 2014.

Lučić, Zoran. *Ogledi iz istorije antičke geometrije*, Službeni glasnik, Beograd, 2009.

Mahajan, Rajini Itham. „The Inevitable Order: Revisiting the Calibrated Biomimetics of Le Corbusier's Modulor”, in: *Universitat politècnica de València: International congress*, Universitat Politècnica de València, Valencia, 2015. <https://www.academia>

- edu/24791170/THE_INEVITABLE_ORDER_Revisiting_the_Calibrated_Biomimetics_of_Le_Corbusiers_Modulor [Пристапљено: 9. 11. 2020.].
- Milenković**, Branislav. *Uvod u arhitektonsku analizu 1*, Građevinska knjiga, Beograd, 1972.
- Милинковић**, Марија. „’Духовни модул’ архитекте Николе Добровића: анализа модуларне координације на примеру два објекта из дубровачког периода”, *Архитектура и урбанизам*, бр. 16–17, 2005, 87–103.
- Милинковић**, Марија. *Архитектонска критичка пракса: теоријски модели* (докторска дисертација), Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2012.
- Perović**, Miloš R. (prir.). *Istorija moderne arhitekture: antologija tekstova: tradicija modernizma i drugi modernizam*, knj. 3, Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, 2005.
- Perović**, Miloš R. *Iskustva prošlosti*, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- Perović**, Miloš R. (prir.). *Teorija arhitekture XX veka: antologija*, Građevinska knjiga, Beograd, 2009.
- Petrović**, Đorđe. *Teoretičari proporcija*, Vuk Karadžić, Beograd, 1967.
- Петровић**, Јелена. *Пропорције у естетичкој перцепцији класичне архитектуре 20. века* (докторска дисертација), Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2009.
- Pevsner**, Nikolaus. *Izvori moderne arhitekture i dizajna*, prev. S. Maksimović i M. Maksimović, Izdavački zavod Jugoslavija, Beograd, 1972.
- Frempton**, Kenet. *Moderna arhitektura: kritička istorija*, Orion art, Beograd, 2004.
- Frings**, Marcus. “The Golden Section in Architectural Theory”, *Nexus Network Journal*, Vol. 4, No. 1, 2002, 9–32. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00004-001-0002-0.pdf> [Пристапљено: 9. 11. 2020.].
- Hičkok**, Henri Rasel i Džonson, Filip. *Internacionalni stil*, Građevinska knjiga, Beograd, 2008.
- Hobsbaum**, Erik. *Doba ekstrema: istorija Kratkog dvadesetog veka 1914–1991*, Dereta, Beograd, 2004.
- Cresti**, Carlo. *Le Corbusier*, Naprijed i Državna založba Slovenije, Zagreb i Ljubljana, 1970.

Bojana D. SIĆOVIĆ

PROPORTION PRINCIPLES OF ARCHITECTS LE CORBUSIER AND MILAN ZLOKOVIĆ: SYSTEM OF MEASUREMENTS AND PROPORTIONS AS A CONTEXTUAL RESPONSE TO DEMANDS OF TIME

Summary: The paper deals with the question of use of mathematical and proportion principles developed by architects Le Corbusier and Milan Zloković, as referential examples of European and local architectural practice of 20th century.

Besides looking at the viewpoints of the two architects regarding suitable and used proportional systems, the research takes into account the context of time. More precisely, the main hypothesis of the paper is based on the interpretation of the golden ratio as not only an aesthetic principle but also a multifunctional postulate in the turbulent context of the 20th century. Therefore, the aim of this paper is based on searching for an answer to the question of potential effect of proportional determiners on economic and social values, and not exclusively the aesthetic ones. In accordance with the above said, what can be regarded as the primary goal of this paper is the aspiration for establishing certain relations between observed dislocation of the man in general, i.e. dislocated anthropocentrism in architectural context (on one hand), and progress in technical-technological actions and the need for as fast as possible rebuilding after the wars (on the other hand).

The research methodology is based on analysis, primarily the structural-functional one (with the emphasis on familiarizing with the purpose and necessity of formed proportion postulates), as well as the comparative one through parallel overviews of the two architects' approaches. Additionally, methodology-wise, the paper also contains elements of inductive-deductive analogical reasoning, given that certain conclusions on proportion practice of 20th century architecture are made in relation to models of individual examples – in this case Le Corbusier and Milan Zloković.

The research paper has enabled a comparative overview of ideologies of the same kind, which are essentially different, as well as coming to certain conclusions on the role and importance of contextual problems and common dualities throughout 20th century.

Keywords: Milan Zloković, Le Corbusier, modernism, architecture, golden ratio, module

**II ЗАШТИТА
КУЛТУРНОГ
НАСЛЕЂА**

II PROTECTION
OF CULTURAL
HERITAGE

OVERVIEW OF GILDING PRACTICE OF WALL PAINTINGS IN THE LATE BYZANTINE PERIOD OF SERBIA

Milica D. MARIĆ STOJANOVIĆ

National Museum Belgrade, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch8>

Abstract: In this paper are presented the techniques of the gilding practice recorded on the fresco fragments found in several Late-Byzantine churches – monasteries from Serbia. The fresco fragments with gilding analysed here were found during archaeological investigations in the monasteries Žiča, Mileševa and Banjska. They all belong to the time when these churches were built by Serbian kings, between the 13th and 14th centuries. On the cross-sections of the samples, observed with the optic microscope under normal and UV light, the gilding techniques with multi-layered preparations were revealed. Also, observations and measurements of each cross-section were made using scanning electron microscopy, coupled with energy dispersive X-ray fluorescence spectroscopy (EDX). The results showed that for the sample from Žiča we have the oldest proven occurrence of gilding with gilded tin, where the gold leaf is attached to the tin foil most probably with some kind of pre-treated oil. Also, an oil-based binder was used to attach the gilded tin foil to the bole ground. Until now the oldest known example has been found on the painting and wall decorations by Giotto di Bondone from the early 14th century. Samples from the Žiča monastery are dated to the early 13th century. In the other two churches, water gilding with gold leaves on bole grounds was detected. The quality of gold from which the leaves are made does not correspond to any contemporary coinage. Here we will discuss the possible origin of the gold for their production and show that they were made in goldsmith workshops, possibly from the Balkan region, since those were the places where the gold was refined, alloyed and could be obtained directly from the nearby mining sites.

Keywords: fresco, gilding, Byzantine, art, Serbia

Archaeological and conservation research, done in the late 20th century and in recent times in some of the most important late Byzantine churches in Serbia, yields interesting evidence about the gilding practice from the period between the beginning of the 13th and the first half of the 14th century. Here we will present archaeological finds of fresco fragments with gilded surfaces, from monasteries Žiča 1220/1221, Mileševa around 1227 and Banjska 1317, and contribute to already published research of our colleagues about gilding techniques on wall fresco paintings in the monasteries of Studenica, Mileševa, Sopoćani, Gradac and Banjska.^{1,2,3} All analysed fragments are recognised as remains of original fresco painting done at the time of their construction and are considered to represent the first and the oldest layers of wall decoration.

Gold is the metal that had been in use since the Neolithic, the oldest finds of gold objects being those from Varna cemetery, dated to around 5000 BC. Gold was found also as decoration on ceramic vessels from the Bubanj Hum I culture in Serbia.⁴ The evidence of gilding with gold leaves that can be thinner than 1 µm is found in ancient Egypt^{5,6} (Darque-Ceretti et al., Nicholson). Since then, right up to modern times, gold has been a material that represents high prestige and ranking. In Christian art it symbolizes the Uncreated Light and presence of divinity. In early Christianity it was used for large areas representing the sky, either on icons or in gilded mosaics in Byzantine churches. After the mosaic technique for decorating churches was nearly abandoned in the 13th/14th centuries,⁷ gilding was used in fresco painting usually just for saints haloes and minor details. Gold leaves were attached with organic binders to fine, prepared grounds. Records of gilding techniques on fresco paintings are preserved in artists' handbooks (Hermeneia in Greek) from 8th (Manuscript from Lucca) and later centuries.⁸ The famous one is Cennino Cennini's^{9, 10} *Il libro dell'arte* from the 14th century, where different gilding techniques, lamination gilding on tin foil and preparation of grounds and binders are described. For the period of interest, we must consider the writings of *Eraclius* on *De Coloribus et Artibus Romanorum* that consists of three books, first two written in the 10th century in Italy, and the third one probably added in France in the 13th century,¹¹ and the writing of

- 1 T. Zorba et al., Technique and palette of XIIIth century painting in the monastery of Mileseva. *Applied Physics A*, 83/4 (Heidelberg), 2006, 719–725.
- 2 A. Јеликић и Д. Станојевић, О злату на сопоћанским фрескама. *Саопштења, Републички завод за заштиту споменика културе*, 49 (Београд), 2017, 57–74.
- 3 I. Drpić, et A. Jelikić, On Large scale Gilding and Mosaic Simulation in Medieval Serbian Wall Painting. *Archaeometry* 63/4 (Oxford), 2021, 779–793.
- 4 M. Gajić-Kvaščev et al., “New evidence for the use of cinnabar as a colouring pigment in the Vinča culture”, *Journal of Archaeological Science* 39.4 (London), 2012, 1025–1033.
- 5 E. Darque-Ceretti, E. Felder and M., “Foil and leaf gilding on cultural artifacts: Forming and adhesion”, *Matéria* 16/1 (Rio de Janeiro), 2011, 540–559.
- 6 E. D. Nicholson, “The ancient craft of gold beating”, *Gold Bulletin* 12/4 (Queensland), 1979, 161–166.
- 7 G. Bustacchini, “Gold in mosaic art and technique”, *Gold Bulletin* 6/2 (Queensland), 1973, 52–56.
- 8 O. Katsibiri, “Investigation of the technique and materials used for mordant gilding on Byzantine and post-Byzantine icons and wall paintings”, Doctoral dissertation, Northumbria University, Newcastle, November, 2002.
- 9 М. Медиф, *Стари сликарски приручници (III)*, Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 1999, 267 и 413.
- 10 C. Cennini, *The craftsman's handbook. Vol. 2*, New Haven, 1954.
- 11 S. M. Viñas, “Original written sources for the history of mediaeval painting techniques and materials: a list of published texts”, *Studies in conservation* 43/2, 1998, 114–124.

Theophilus the Presbyter from the 12th century *Shedula Diversarum artium* – three books about wall paintings and paintings on wood, parchment, leather etc., on how to colour glass, make ceramics, but also on making art objects from different kinds of metals and how to prepare different alloys.¹² In his first book under passage XXIII, titled “About the golden leaves”, we find the oldest written explanation on how to make gold leaves by beating pure gold between the carefully prepared pieces of Byzantine parchment made of flax fibre and treated with burnt ochre.¹³ Although Theophilus does not mention that the gold for beating is actually a gold coin, it is widely accepted and more or less implied that gold leaves are made from gold coins. One of the reasons may be the easier control of the working process, as it was easy to calculate exactly how many leaves can be produced from one coin and how many leaves a man can make per day. This is known from writings in *Il libro dell’arte* (chapter CXXXIX) and may be also true from an earlier period based on the results of analyses of Byzantine gilded mosaic tesserae from the 4th to the 12th century,¹⁴ where it was found that the gold leaves were made of gold that can be compared to coins minted in Byzantium or as early Arab coinage (reused Byzantine coins¹⁵). In any case, the gold should be of the highest quality as suggested in these books.

Basically, there are two main techniques, water gilding and oil or so-called mordant gilding. Water gilding comprises the preparatory layer made of bole and the binding medium. The bole is a special kind of soft clay, orange-reddish to brown in colour, which contains iron oxides and aluminium silicates. The binding medium was usually egg white or weak size. After putting the bole with binder on the ground layer, which was calcium carbonate or gypsum, the gold leaf could be fixed to it by activating gluing properties using breath, with rakii (spirit) or with garlic juice, etc. The fixed gold was then burnished with some kind of special tool made of agate, semi-precious stone, or animal teeth to obtain the glossy look. With oil gilding (also called mordant gilding), the glossy shine was not possible to obtain because the technique includes the use of oil-resinous binders or just pre-heated oil with some kind of siccative, usually lead white, minimum or verdigris over the prepared ground that could be with or without bole. The oil phase gets sticky after a certain time and that is when the gold leaf is applied. Burnishing was not possible due to the long time required for oils to completely dry out, so this kind of gilding was used usually for smaller decorations on paintings like crowns, jewellery presentations etc.

There is very little data on the analytical research of surviving gilded wall paintings from the Byzantine period. Besides the work of Katsibiri (2003) about the history of mordant gilding, with just a few examples from the Byzantine period, and the data on the quality of gold leaves in mosaic tesserae from the Byzantine period in Levant by Neri et al.¹⁶, other analytical works mostly concern Post Byzantine icons and wall paintings. Some information about the origin of gold, trade routes and organisation of crafts, such as goldsmiths that were engaged in purifying the gold and making

12 М. Медиф, *Стари сликарски приручници (I)*, Завод за заштиту споменика културе, Београд, 1999, 234–295.

13 Ibid. 6)

14 E. Neri et al., “Glass and gold: Analyses of 4th–12th centuries Levantine mosaic tesserae. A contribution to technological and chronological knowledge”, *Journal of archaeological Science* 70 (London), 2016, 158–171.

15 A. Gondouneau and M. F. Guerra, “The circulation of precious metals in the Arab Empire: the case of the Near and the Middle East”, *Archæometry* 44(4) (Oxford), 2002, 573–599.

16 Ibid. 14)

the gold leaves (beating of gold), can be obtained in writings about the economy of the Byzantine Empire¹⁷ and the organisation of goldsmiths and goldsmithing in Byzantium.¹⁸

From recent examinations of original fresco paintings preserved on the walls in several churches in Serbia, the unique practice of imitating gold mosaics on large areas of the walls (backgrounds) has been identified. It was done with the so-called part gold¹⁹ – a gold leaf adhered to silver foil by beating and then stuck on the yellow preparatory layer, with adhesive. After fixing the part gold, the artist draws the lines imitating the mosaic tesserae (Drpić and Jelikić, 2021)²⁰. These pseudo mosaics with part gold were found in churches of monasteries Studenica, Mileševa, Gradac and Sopoćani, the latest one being the best preserved. In Banjska, the imitation of mosaics was made just with pure gold leaves. Here the gilding with gold leaves on tin foil from the Žiča monastery will be presented, as well as some specific features of gilding in Mileševa and Banjska not earlier observed.

Since the Kingdom of Serbia, then called the Kingdom of Raška, was established on the basis of Byzantine tradition and East Orthodoxy, it is no surprise that the most qualified Greek painters were invited to Serbia to paint the walls of representative churches built by Serbian kings. That resulted in many parallels that can be found between churches in modern Greece and Serbia from the period between the 13th and 15th centuries²¹. We hope that this overview of gilding practice in Serbia from the 13th to the beginning of the 14th century will contribute in a broader sense to the history of gilding practice in Byzantine art.

SAMPLES

Figure 1 shows the photos of five analysed samples under the OM.

Samples of fresco fragments from Žiča were found in two pits hidden in the floor of the Church of Ascension of our Lord. It is assumed that they were buried into the pits during the first renovation of the monastery at the beginning of the 14th century²². Fragments of fresco paintings are in very good state of preservation and on some of them it is visible that above the yellow or red ground layer there are two layers, one dark thick layer covered with a gold leaf. This was the first archbishopric of Serbia built by the first crowned king, Stefan Nemanjić, finished with fresco decoration in 1220 or 1221. It was built in order to celebrate Serbian independence from the Byzantine Empire and was intended as the place where Serbian kings should be crowned. Here we will discuss the sample with the red ground – sample no 1 in Figure 1.

17 A. E. Laiou, *The economic history of Byzantium: from the seventh through the fifteenth century* (Vol. 3). Washington, 2002.

18 A. Rhoby, "Gold, Goldsmiths and Goldsmithing in Byzantium", in *New Research on Late Byzantine Goldsmiths' Works (13th–15th Centuries)*, ed. A. Bosselmann-Ruickbie, Mainz, 2019, 9–20.

19 I. Osticioli et al., "The "oro di metà" Gilding in the Fifteenth-Century: A Multi-Analytical Investigation", *Heritage* 2/2 (Paris), 2019, 1166–1175.

20 Ibid. 3)

21 E. Oikonomopoulou et al., "An intercultural approach for the protection and promotion of common cultural heritage: the case of Byzantine monuments in Serbia", *International journal of heritage in the digital era* 2/4 (London), 2013, 547–568.

22 В. Обренија, "Две јаме у цркви Светог спаса у Жичи", у *Манастир Жича : зборник радова*, Краљево 2000, 247–261.

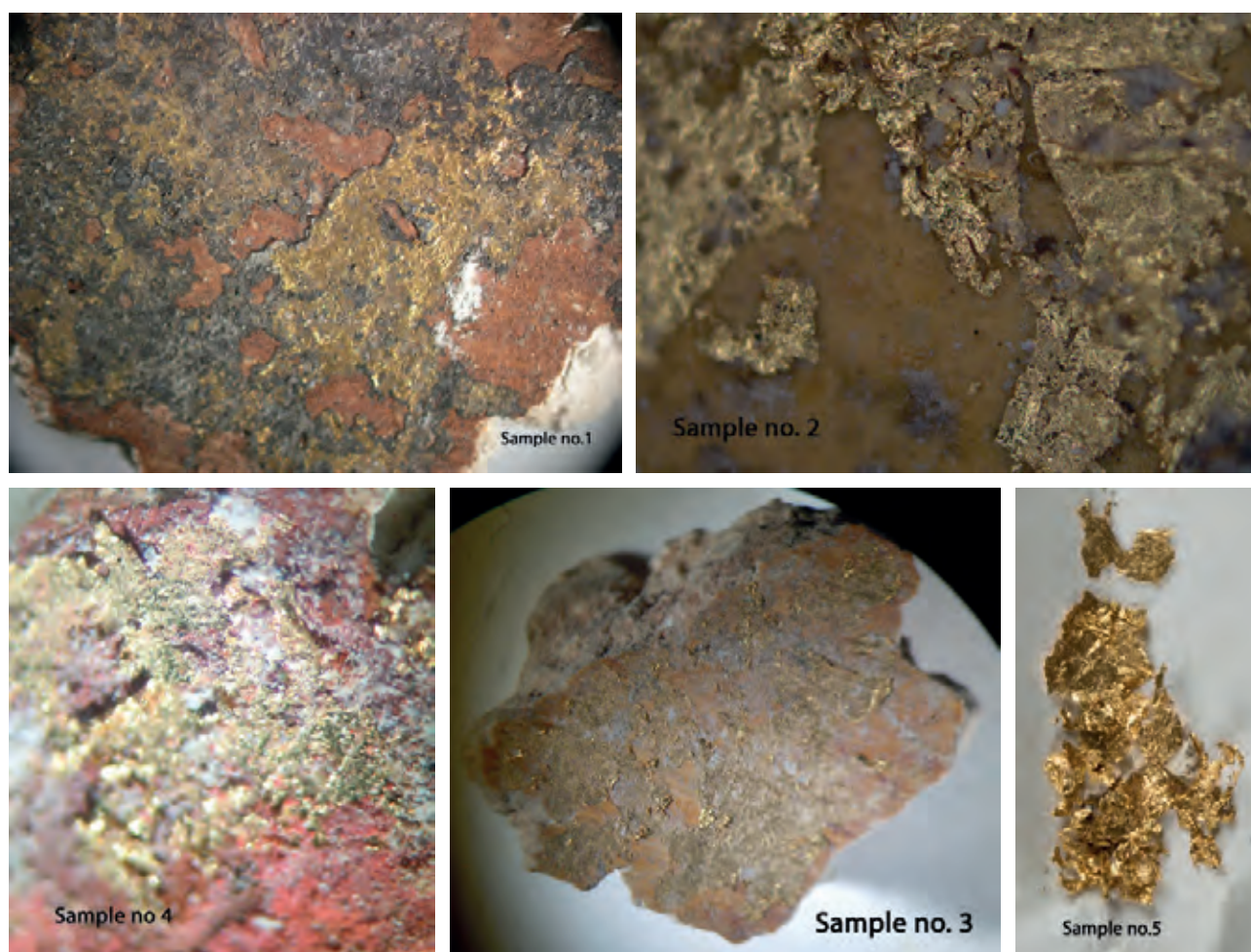


Fig. 1

The Mileševa Monastery was built by Prince Stefan Vladislav, son of Stefan the First-Crowned (later king 1234–1243). First it was built and fresco painted as a church with one dome in the nave between 1219–1228, and a little bit later, in 1235, the outer narthex was added upon which, during the 19th century restoration, a second dome was constructed on top. It was also partly repainted in the 16th century. Samples from the monastery of Mileševa, in the Church of Ascension Day, were found during excavations in the last decade of the 20th century²³, and were identified as the remains of the first reconstruction during the 13th century, since they were found in the area under the floor where the frescoes were damaged due to the opening of the entrance from the outer to the inner narthex (personal communication with PhD Bojan Popović). The sample analysed has a yellow ground and a gold leaf on top – sample no 2, Figure 1).

Banjska Monastery – St. Stephan church was built at the beginning of the 14th century between 1313–1317 by King Stefan Uroš II Milutin Nemanjić, as his burial church dedicated to St. Stefan. It was well known in traditional narratives that gold was extensively used through sayings about the interior being bathed in light and gold. Fresco fragments were found in several graves beneath the floor of the

²³ Д. Минић и В. Обренија, „Милешева археолошка истраживања у 1994”, *Гласник друштва конзерватора Србије* 19 (Београд), 1995, 82–84.

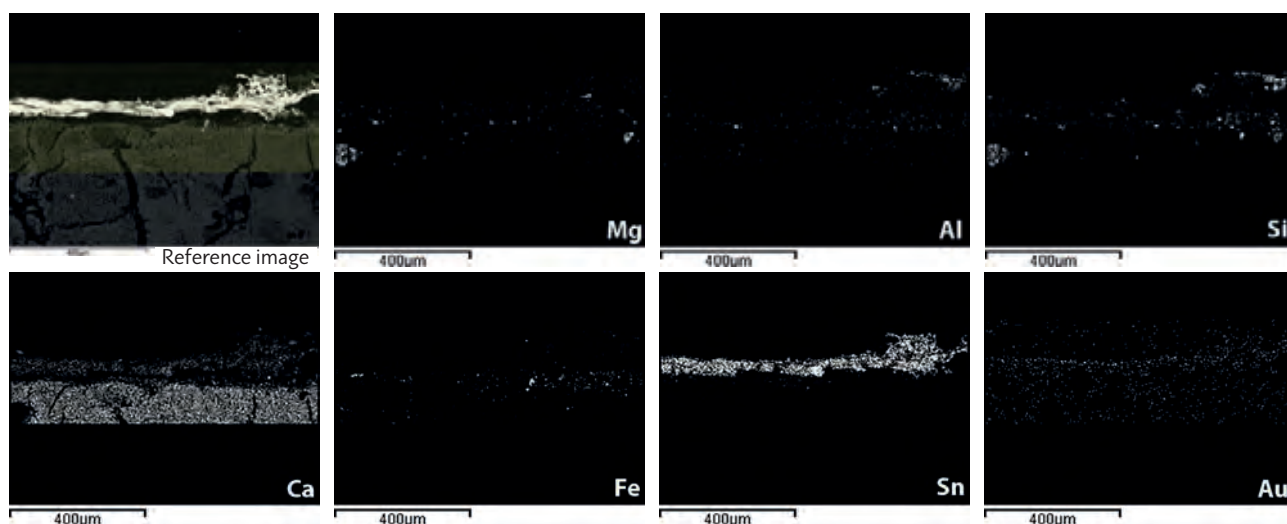


Fig. 2

church²⁴. Since the only surviving fresco painting which has been done until today is the original one, here there is absolutely no doubt that the fragments here analysed belong to the period of the building of the church. We analysed two fragments, one with the yellow ground – sample no. 3 and one with the red ground – sample no. 4 (Figure 1). We also analysed the detached gold leaves – sample no. 5 (Figure 1).

INSTRUMENTATION

Observation of whole samples was done with the optic microscope Olympus SZ16 and the images of samples were done with the Olympus Camedia digital camera. Cross-sections of the samples were observed on an Olympus BX51M microscope equipped with a UV lamp Olympus U-RFL-T under normal light in a dark field and under UV light without filters. Images of cross sections were obtained with the Olympus SC/180 camera equipped with cellSensStandard software for managing images.

SEM-EDX of gold leaves and EDX mapping of cross sections of the samples were done with a scanning electron microscope (JEOL JSM 6460 LV) equipped with an Oxford EDX analyser. Samples of cross sections were carbon-coated to eliminate charging effects. Fineness of gold was measured on uncoated samples by measuring five clearest spots on the gold leaf, with ion beam of about 1 µm in diameter and subtracting all elements different than Au, Ag and Cu that do not belong to the major composition of the gold (like Fe, Ca, O, etc.,) Finally, the results are normalised to 100 wt. %.

Cross sections are measured with SEM EDX on each characteristic layer that can be seen under the SEI. The measured areas, depending of the geometry of the sample, were usually about 20 × 10 µm big.

24 M. Поповић, „Средњовековне сахране у цркви манастира Бањске / Medieval Burials at the Church of the Monastery Banjska”, *Саопштења XLVIII* (Београд), 2016, 23–55.

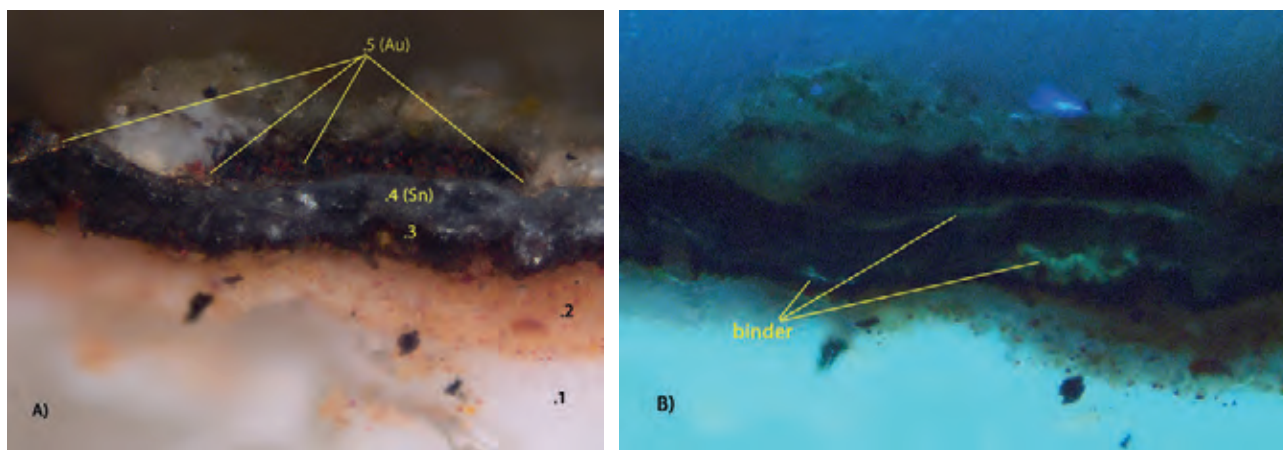


Fig. 3

RESULTS AND DISCUSSION

Žiža monastery

SEI EDX mapping of sample no.1 from Žiža is given in Figure 2. Observations with OM under normal light in dark field and under UV light are given in Figure 3.

With SEI EDX mapping we obtained the distribution of elements in the cross section of the sample. For sample no. 1 we can see, in Figure 2, that there is a high concentration of calcium in the bottom of the sample and that this layer is richer in Al, Si, Mg, Fe in the region of the contact zone with Sn. This layer represents the calcium carbonate ground with the aluminosilicates and iron minerals on the top. Above this region there is the Sn rich layer, representing the Sn foil and above that there is a very thin layer of Au representing the gold leaf.

In OM colour image of sample no. 1 (Figure 3), based on mapping, we can show the position of the layers detected. The lowest layer in Figure 3A represents the ground material in fresco painting made of calcium carbonate (lime); the second layer is red in colour and represents the preparatory layer for gilding – red bole rich in aluminosilicates with Fe minerals mixed with calcium carbonate; layer 3 looks like a binder and there is a thick black layer 4 that is the Sn foil above which we can see a very thin yellow gold leaf – layer no. 5. During the observation of sample no. 1, under UV light, we found yellowish fluorescence of the binder between gold leaf and tin foil (Figure 3B). Under UV light gold turns black when observed under the microscope so we are certain that this fluorescence derives from the binding medium used to fix the gold leaf to tin foil. In *Il libro dell'arte* chapter XCIX. *Come si fa lo stagno dorato, e come colla detta dorurata si mette d'oro fine*²⁵. Actually, Cennini describes the kind of glue, *colla detta doratura*, which needs to be left on the sun after being applied. This certainly points to the drying of oil, since proteinous binders would dry on the spot and wax, if applied, would melt in the sun. On mapping we did not find traces of proteinous matter like P, S or N, and yellow fluorescence points toward the oily binders²⁶. We conclude that some kind of oil was used to fix the gold leaf to the tin foil.

Between the tin foil, whose thickness ranges from 25–45 μm , and the red ground we can see yellow fluorescence with bluish tint, which also represents the bind-

²⁵ Ibid. 10)

²⁶ A. Mounier, L. Dayet, F. Daniel, and C. Belin, «Fluorescence UV des liants employés dans les dorures sur peintures murales médiévales», *ArcheoSciences. Revue d'archéométrie*, 35 (Rennes), (2011), 19–28.

ing media. In research by Holclajtner-Antunović, et al.²⁷, the gilded tin on yellow grounds from the same archaeological context was analysed and it was shown that it is made of clay rich in mineral goethite and aluminosilicates, that black layer is made of tin and the uppermost layer is made of gold with a small amount of silver. The binder was defined as a mixture of oil and resin. Since the fluorescence of our sample looks pretty same as in the mentioned work and concerning the fact that mixture of resin and oil may give a bluish tint,²⁸ we suppose that it is the same mixture of oil and resin that was used to fix the gilded tin foil to the red ground in the case of our sample no 1.

The earliest examples of proven gilded tin foils are the artworks of Giotto from the Chapel of the Scrovegni in Padua²⁹ and the Pentacost panel painting³⁰, dated to the beginning of the 14th century. The gilded tin was found for the rays directed towards the apostles from the dove, symbolising the Holy Spirit. There are also indications that the stars on another of Giotto's panel paintings, the Epiphany (1310–1320), were made with the same technique. There is only one mention of gilding on tin surviving on fresco painting from the 12th century church in Nogaro (France)³¹, but that mention is made in a sense that it may originate from 18th century intervention (addition of the gold stars) and this observation is not included in the conclusions, concerning the gilding techniques of Romanesque period. Fragments from Žiča predate Giotto's Pentecost by about one century, so we may say that these are the earliest proven examples of real gilded tin recorded on any kind of artwork.

Thickness of the gold leaf was measured on the Backscatter electron image of the sample, Figure 4.

The gold leaf that is about 1.7 µm thick, was subjected to detailed analyses by taking the whole sample no. 1 under the SEM-EDX analysis and examining five different spots of the gold leaf. The average weight percent values obtained for the gold leaf are 93.7% Au, 5.4% Ag, 0.9% Cu. These values can be expressed as the carats (one carat is 1/24 of pure gold or 4,1667%)³². In carats, the fineness of the gold from Žiča is approximately 22.3 carats.

We will now consider the possible coinage used to make these leaves. At the time when the Žiča monastery was built, the main gold currency in Europe was the Byzantine hyperpyron, the gold coin that was introduced by the Alexiuous I monetary reform in 1092. Initially, this was a gold coin of good quality of about 20.5 carats that was minted in Constantinople, but after its sack in 1204, in the 4th

27 I. Holclajtner-Antunović, et al., "Multi-analytical study of techniques and palettes of wall paintings of the monastery of Žiča, Serbia", *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 156 (Amsterdam), 2016, 78–88.

28 A. Pelagotti et al., "A study of UV fluorescence emission of painting materials", in *Art '05–8th International Conference on Non-Destructive Investigations and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage*, Lecce, Italy, (2005, May), p. A97.

29 R. Cesareo, "Non-destructive EDXRF-analysis of the golden haloes of Giotto's frescos in the Chapel of the Scrovegni in Padua", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 211–1 (Amsterdam), 2003, 133–137.

30 R. Billinge and D. Gordon, "The Use of Gilded Tin in Giotto's "Pentecost"". *National Gallery Technical Bulletin* 29 (London), 2008, 76–80.

31 A. Mounier, F. Daniel and F. Bechtel, "Gilding techniques in mural paintings: three examples from the Romanesque period in France", In *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry, 13th–16th May 2008, Siena, Italy*, ed. I. Turbanti-Memmi, Siena, 2011, 273–278.

32 See <https://www.britannica.com/technology/karat>

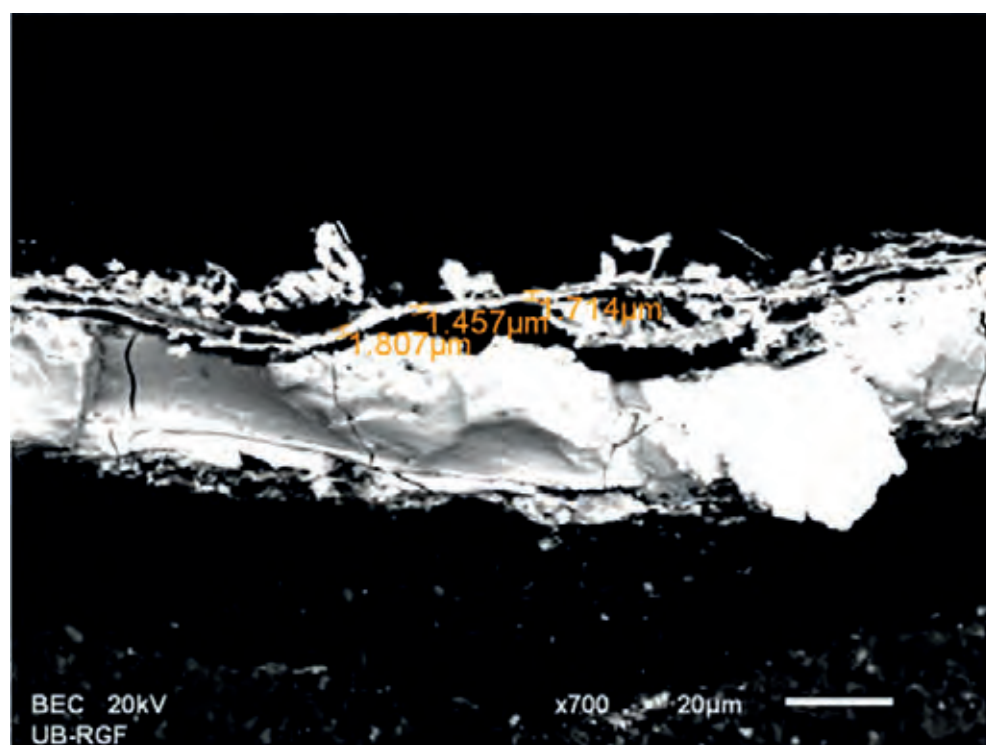


Fig. 4

crusade, it continued to be minted only by the exiled emperors of Nicaea from 1211 and debased to 18 carats during the rule of John III Ducas Vatatzes (1222–1254).^{33,34} Besides these, until 1231, when 20.5 carats Augustale was first minted by Frederic II in Sicily, there were no gold coins minted in this part of the Christian world.^{35,36} According to these values we may conclude that the gold from Žiča was of significantly higher purity than the available coinage. In the study that compares the Byzantine coinage and jewellery by Oddy and Niece (1986)³⁷ it was noted that a substantial number of items that belong to the period before the 10th century are made of 22 carat gold (around 92%), which was much less than 24 carat contemporary coinage. More than 90% of gold is also found in the jewellery from the 11th to the 13th centuries,³⁸ so it seems to be like a deliberate composition, no matter what the quality of the coinage was at the time. Since the goldsmiths were in charge of all operations that concerned gold, from refining to making objects made of gold and exchange of money, it would not be a surprise that they were able to make the adequate alloys for all purposes, either by recycling or making the alloy from pure gold. We suspect that this can be a plausible explanation for the composition of the gold leaves in Žiča.

33 P. Grierson, *Byzantine coinage* No. 4, Washington, 1999, 11.

34 A. M. Stahl, "Coinage and money in the Latin Empire of Constantinople", *Dumbarton Oaks Papers* 55 (Washington), 2001, 197–206.

35 M. Baldassarri et al., "X-ray fluorescence analysis of XII–XIV century Italian gold coins", *Journal of Archaeology* Article ID 519218, 2014, <https://www.hindawi.com/journals/jarchae/2014/519218/>

36 J. Weschke et al., *Gold coins of the Middle Ages from the Deutsche Bundesbank Collection*, Frankfurt, 1983.

37 A. Oddy and S. La Niece, "Byzantine gold coins and jewellery", *Gold Bulletin* 19/1 (Queensland), 1986, 19–27.

38 Ibid 18)

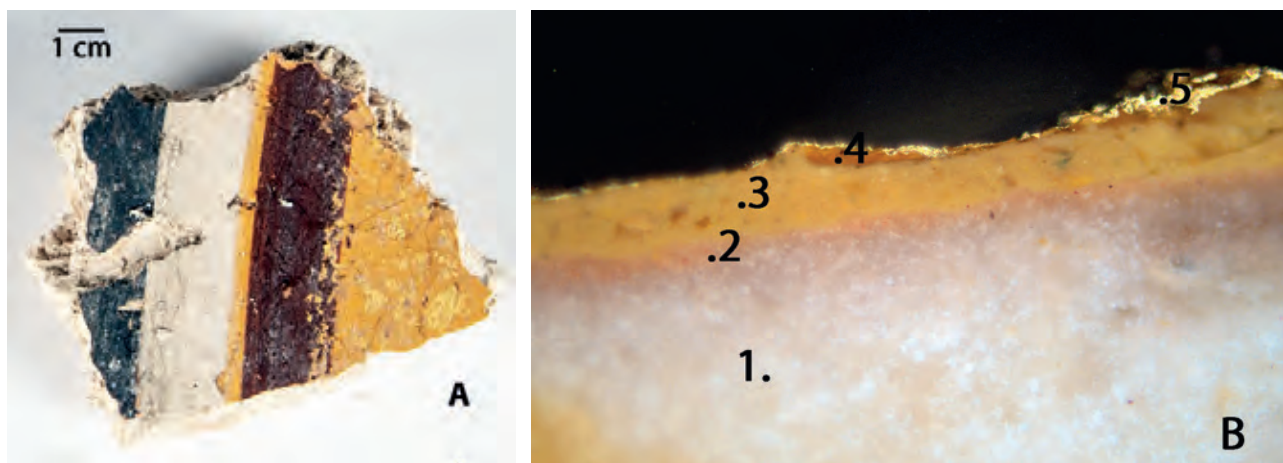


Fig. 5

Mileševa monastery

From the Mileševa monastery only one fragment with a gilded surface was analysed (Figure 1 and Figure 5).

This fragment consists of black, white and dark red stripes next to the yellow ground with traces of gold leaf above, Figure 5A. In the cross section of the gilded surface, Figure 5B, we can see five layers, the first one being the white one with occasional appearance of red spots (spot 1), above is a very thin pale red layer (spot 2), then a yellow pigmented layer (spot 3) above which there is a tiny light orange layer (spot 4) and finally a metal leaf (spot 5) on the surface.

SEM EDX results made on the cross section of sample no. 2 are given in Figure 6.

SEM EDX analyses (Figure 6), have shown that the first white layer is calcium carbonate and that the yellow layer about 30µm thick is kaolinic goethite,³⁹ the yellow clay composed of mineral goethite and aluminosilicates, better known as yellow earth or natural ochre pigment mixed with lime. Yellow ochre containing goethite was found also as the ground layer of mosaic imitations made with part gold in the same church⁴⁰. The gold leaf is characterised as pure gold. Although the picks of silver were showing up during collecting the point spectra of the metal, the

39 D. Hradil et al., "Clay and iron oxide pigments in the history of painting", *Applied clay science*, 22(5) (Amsterdam), 2003, 223–236.

40 Ibid. 3)

Fig. 6

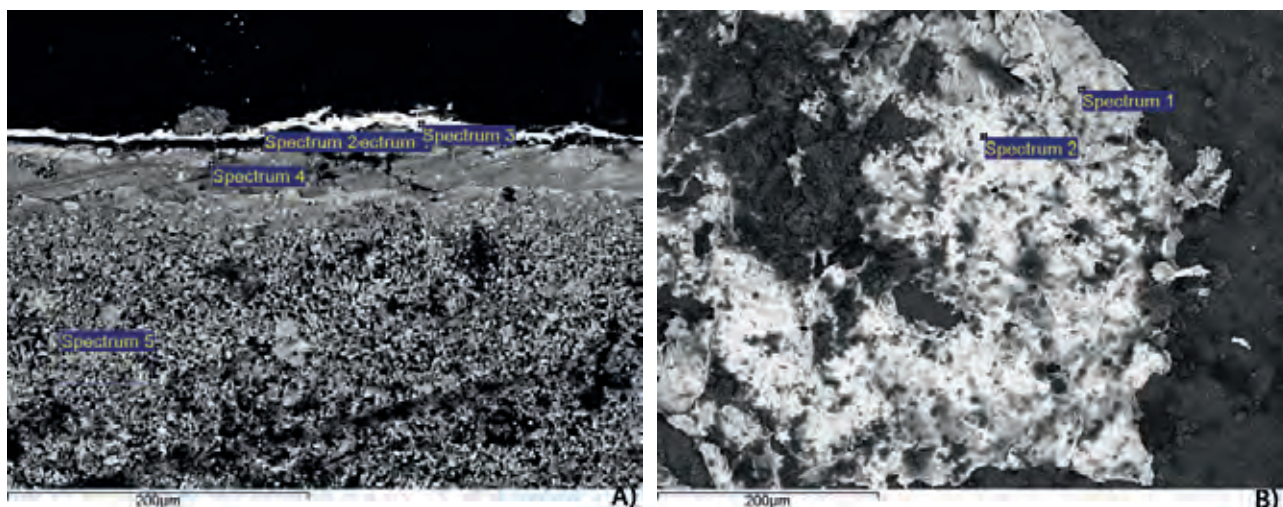


Table 1: elements detected on cross section of sample no. 2

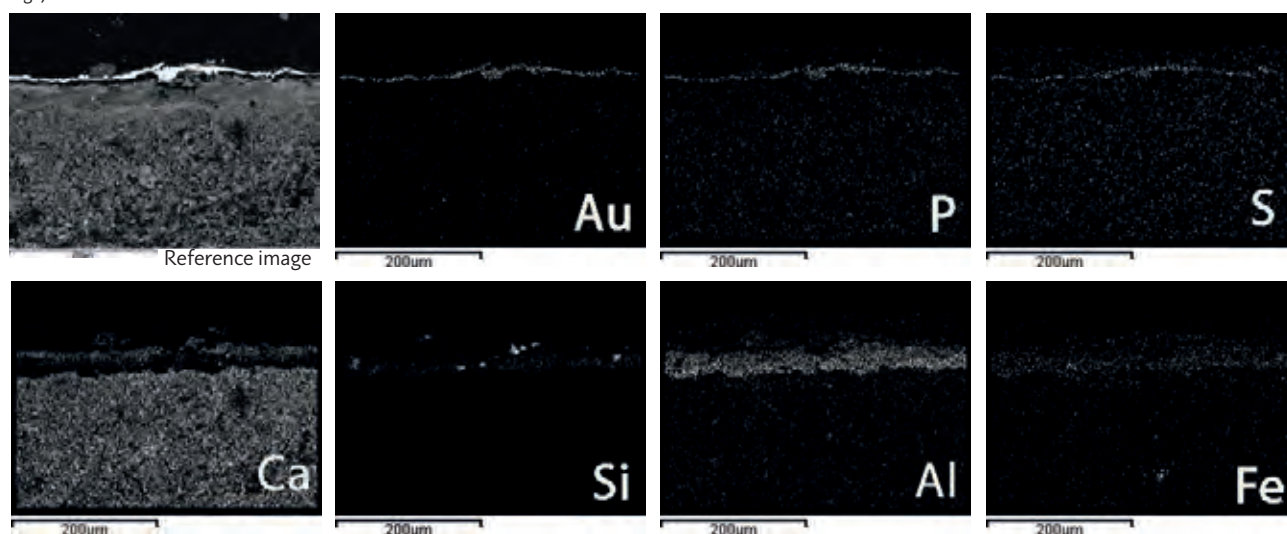
Spectrum	In stats.	O	Mg	Al	Si	K	Ca	Fe	Au	Total
Spectrum 1	Yes	8.35		0.46			0.66		90.52	100.00
Spectrum 2	Yes	4.44							95.56	100.00
Spectrum 3	Yes	6.00		0.48			1.01		92.51	100.00
Spectrum 4	Yes	48.84	1.21	11.34	16.69	0.63	14.53	6.75		100.00
Spectrum 5	Yes	58.42	1.55		1.34		38.68			100.00
Spectrum 6	Yes	58.28	1.13	1.26	1.92		37.41			100.00

quantification of this element Table 1 in Figure 6, and in 5-point measurements did not appear in the final result, so we assume that the silver and/or copper, if present, are below the limits of detection for the instrument (below 0,1%). We may say that the leaves are made of approximately 24 carat gold or to say pure gold for the time when they were produced. The same fineness of gold was found for part gold in mosaic imitations in this church. This causes us to believe that we can confirm that our fragments really belong to the period of the original decoration. As noted earlier for Žiča, we find it impossible that these gold leaves and part gold were made from coins. The first issues of 24-carat gold coins in the 13th century are the Florins or Genovini minted in today's Italy, from the year 1252, which is about 20 years after the completion of the first reconstruction of the Church of Ascension Day in Mileševa. Again, it is more probable that the pure gold leaves were made in a goldsmith workshop, this time from refined gold.

Mapping of the mentioned sample gave a better picture about the structure of the layers (Figure 7).

From Figure 7, we can see that the pale red layer is poor in aluminosilicates and that the iron is rather blurred between the yellow and the pale red region. Also, Fe can be found in higher concentration in the white layer in spots with characteristic red colour. The orange layer between the gold leaf and the yellow ground clearly shows the high concentration of sulphur and phosphorus (Figure 7). These two elements can be found in higher concentrations in binders of animal origin, such as egg white with a lot of sulphur and egg yolk, rich in phosphorus or in casein, a

Fig. 7



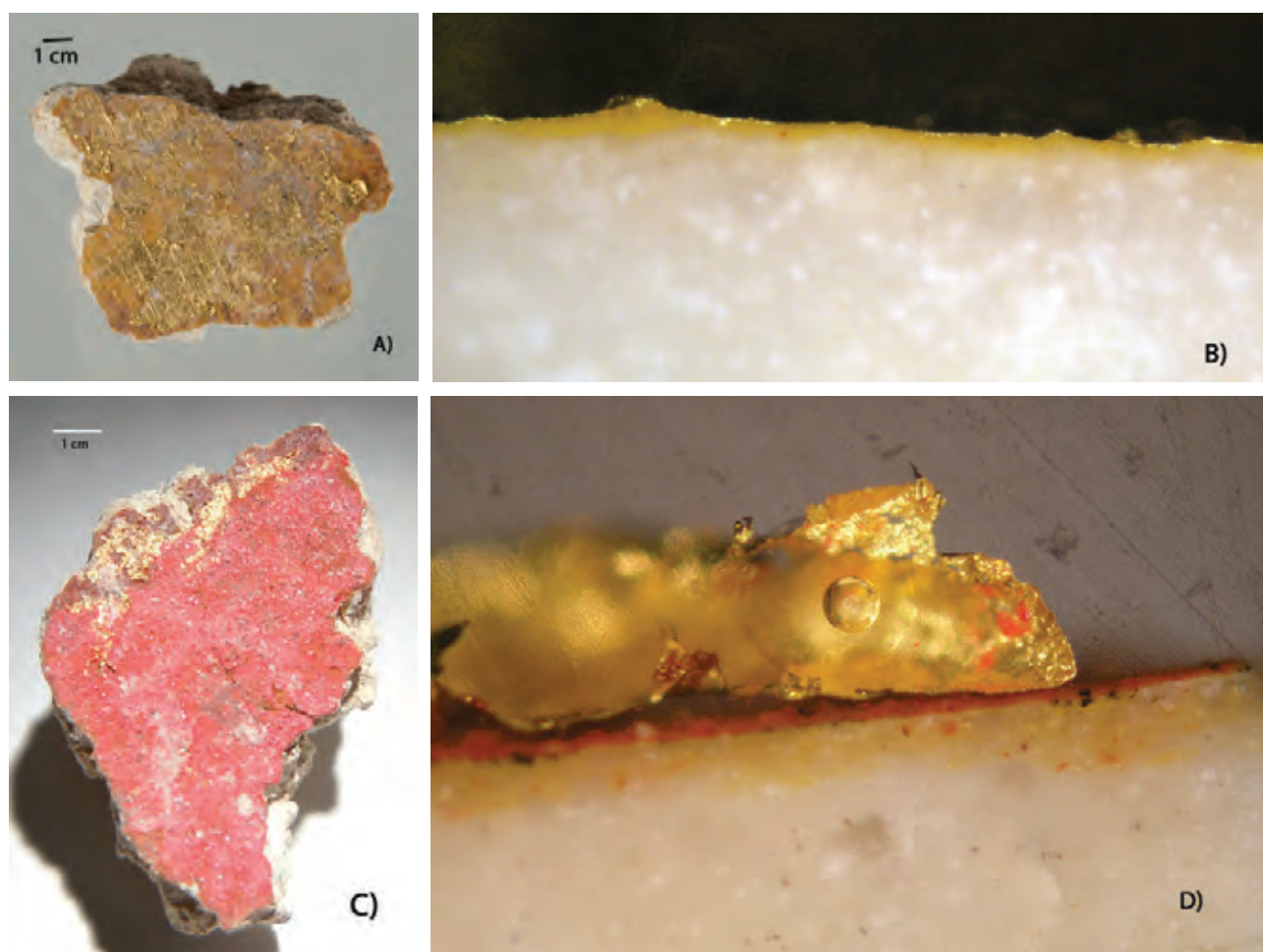


Fig. 8

kind of glair made out of phosphoproteins from milk. In old Hermineia, casein glue is never mentioned as an adhesive for gold leaves, most probably because of its low solubility in water⁴¹. When dried it becomes strong glue that is water repellent and as such it would be hardly reactivated in order to bind the gold leaf. Knowing that the egg white is almost free of phosphorus, in our opinion, it is more likely that the binder was made of whole egg, since the concentration of the sulphur and the phosphorus seems to be almost identical.

Banjska monastery

In Banjska monastery, two kinds of samples are recognised, ones with yellow ground beneath the gold leaf and another with red ground, Figures 1 and 8. Also, there were many detached gold leaves that were collected during archaeological excavations (Figure 1). There is a much greater number of yellow grounds than the red ones. Cross sections of sample no. 3 and sample no. 4, observed under the OM, are given in Figure 8. The mapping of these samples – SEI EDX results – are given in Figure 9 and the SEI image of sample no. 4 and the spot spectrum of clay mineral are given in Figures 10 and 11.

In the cross section of the samples, observed with OM, we can see that in the case of yellow grounds, a thin yellow ground is the only layer between the gold leaf and the white preparation Figure 8B. In the red ground layer there is a pale

⁴¹ C. N. Bye, "Casein and mixed protein adhesives" in *Handbook of adhesives*, ed. I. Skeist, Boston, MA, 1990. 135–152.

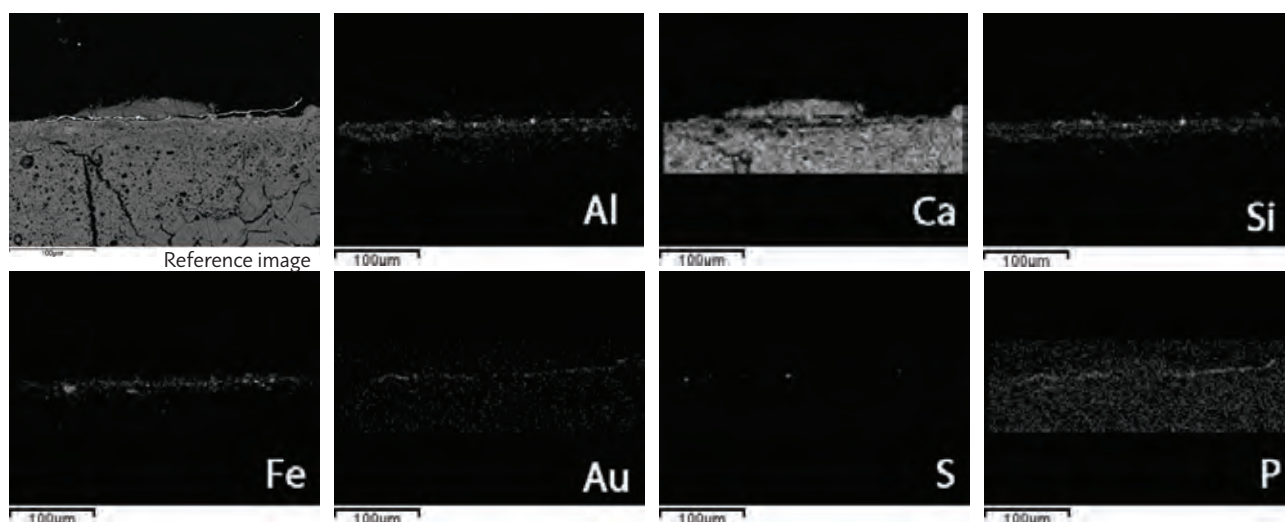
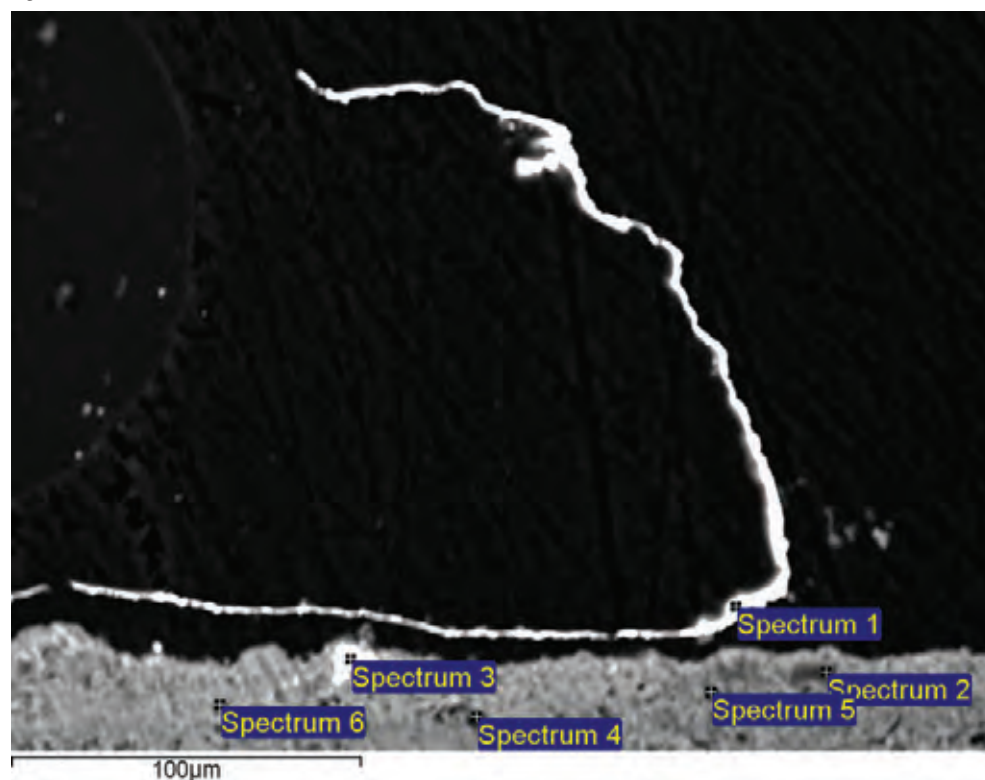


Fig. 9

yellow underlayer, Figure 8D. In both cases they contain some dark orange to red particles. SEI EDX mapping of sample no. 4, (Figure 9), has shown that the basic preparation is made of rather pure calcium carbonate and that either yellow or red layers are made of iron oxide minerals, predominately goethite, in the case of yellow, and hematite in the case of red, with some aluminosilicates. A minor amount of clay minerals containing Mg, K, Na was recorded by spot EDX analyses in the region of yellow and red layers, for example in spot 2 from Figure 10, and its spectrum is shown in Figure 11. The presence of a high amount of calcium in the red and yellow layers and almost absolute absence of sulphur on EDX mapping of sample no. 4 (Figure 9), indicates that the ground for gilding was made with natural red and yellow earth pigments with lime as the binder (*al fresco*). The same is the case in all other fragments, from the other two churches investigated here. On the

Fig. 10



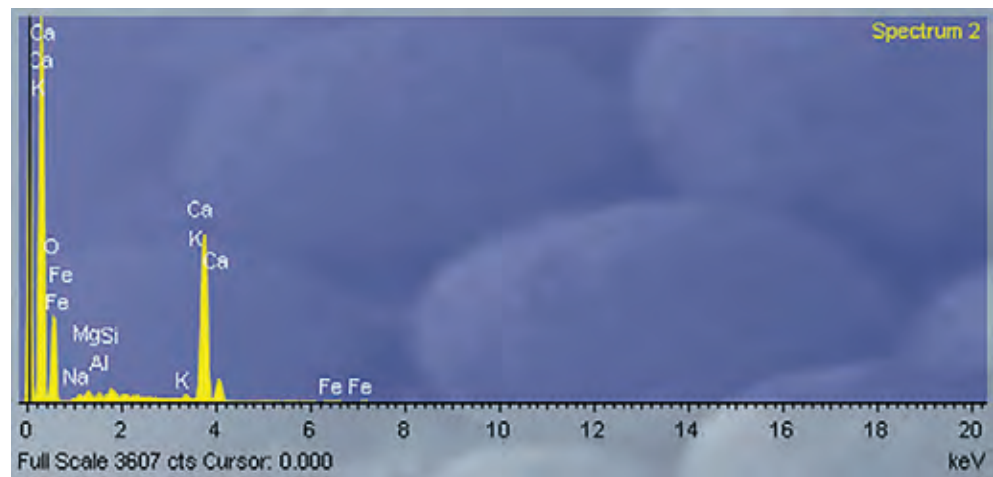


Fig. 11

EDX mapping (Figure 9), we can see an almost absolute absence of sulphur and the presence of a very thin layer rich in phosphorus. This may indicate the egg or casein glue. For the reason mentioned previously we suggest that the egg yolk was used as adhesive for gold leaves.

The gold leaves that are detached from the fresco fragments were collected and examined with EDX, sample no 5. Their average composition is 97.5% gold, 1.6% silver and 0.9% copper, in other words 23.2 carat gold, Figure 12.

Their thickness is about 0.5 μm . This composition is the closest to the Grosso of Lucca (23.7 carats), minted from 1246 or 1256 in the town of Lucca near Florence, which contains about 97% of Au and about 2% Ag with no copper reported⁴². That was the short-lasting coinage in a small number of pieces and probably decommissioned by the end of the century so it is hard to believe that it was available at the time of building the church of St. Stefan at the beginning of the 14th century. The Venetian gold Ducat that was minted from 1284 would be a second choice, but it was made of 24-carat gold (99.4 % of gold) slightly purer than the Florin from Florence that had 99% of gold, so it should also be ruled out as a possibility. The coinage of Byzantium at that time was of much lower purity. This unusual composition of the gold leaves in Banjska suggests that gold was not obtained from the recycling of jewellery (usually 22 carats) or from temporary coins, as expected. A parallel to this composition may be found in gilded mosaic tesserae from the Church of Mount of Olives in Jerusalem (samples A_JH10 and A_JH11), dated to 4th–6th centuries and several samples from St. Apollinare Nuovo in Ravenna from the 5th–6th centuries samples (RAN 13, RAN 14 and RAN15). Here we would add one tesserae from the church in Bethlehem (sample BEsc), built in the 12th century, for which Emperor Manuel I sent the tesserae and the mosaicists (workers). From the same study of Neri et al. (2016), there is one very similar sample from the Mosque of Damascus (DA18). In the 3D presentation of these samples (Figure 12), we can see that the closest to the Banjska gold is the sample from Bethlehem, the 12th century church. This particular sample is said to be a newly produced one and that the gold leaf could have been made by remelting the earlier 7th century coinage, from Islamic early coinage or from an unknown source of gold. The unknown source of gold appears to us very probable, given that in the 7th century gold coinage was made not only in Constantinople, which was the main mint, but

42 Ibid. 31)

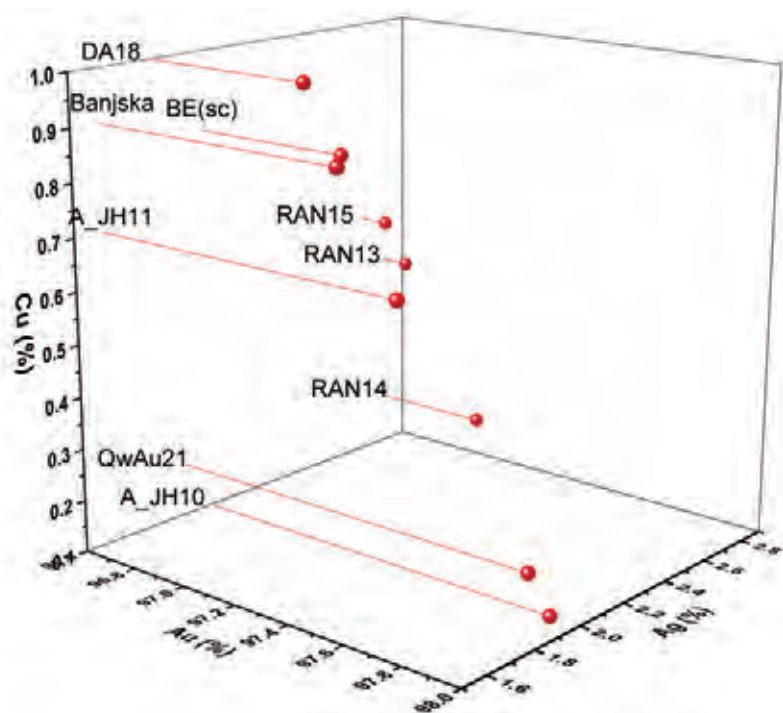


Fig. 12

also in several other provincial mints, among which is the one in Thessaloniki in the Prefecture of *Illyricum*⁴³. If the tesserae had been sent from Constantinople, that means that they could have been produced from any kind of gold existing in the Empire. On the other hand, Umayyads just recycled the Byzantine gold from the mint in Carthage, and at least initially used the same sources as the Byzantine Empire, before Arab occupation (Nubian, Red Sea, Ethiopian and Arabian-Yemen). We should also consider the samples from the 6th century Ravenna as they are completely in accordance with the Byzantine coinage of that time, characteristic of Justinian's renewal of the Empire, due to reconquest of the Balkans, North Africa, Italy and part of Spain. This resulted in new resources and the opening of many provincial mints.⁴⁴

It is well known that gold deposits are present in the Balkans – namely in Serbo-Macedonian-Rhodope Metallogenic Belt (SRMB)⁴⁵. The gold from these territories, from modern-day Serbia (*Illyricum*), Bulgaria (*Thracia*) and parts of North Macedonia and Thessaly in Greece could have served as the raw material for making gold in early, but also in the Late Byzantine period.

From the late 13th century, the Serbian Kingdom, under the rule of King Milutin, had its own silver and gold mines (Brskovo, Novo Brdo, Kopaonik etc.) and the mint of Serbian silver coins in the town of Brskovo^{46,47}. From there the silver was exported to Venice, through the towns of Dubrovnik (*Ragusa*) and Kotor, on the Adriatic

43 Ibid 17)

44 Ibid. 29)

45 A. Tsirambides and A. Filippidis, "Gold metallogeny of the Serbomacedonian-rhodope metallogenic belt (SRMB)", *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 50/4 (Thessaloniki), 2016, 2037–2046.

46 М. Гогић, „Рударска производња у средњовековном Брскову”, *Историјски записи* 1 (Подгорица), 2010, 195–214.

47 Д. К. Којић, О саставу и обради племенитих метала из српских средњовековних рудника. *Зборник радова Византолошког института* 50/2 (Београд), 2013, 853–861.

coast. This was the time of prosperity of the Serbian Kingdom, economically founded on the trade in silver and other metals. This was due to the presence of Saxon miners from the middle of the 13th century, who brought new skills in mining to the Southern Slavic population⁴⁸. The position of the gold mines is not precisely defined in written sources, but from the point of geology, wherever silver was mined in polymetallic deposits, such as the ones in Serbia, there was some native gold to be found in the quartz veins on the surface or not deeper than 30 m from the surface. Some of them were in the vicinity of monastery Banjska and are included in the St. Stephen Chrysobull (charter of monastery Banjska issued by King Milutin)⁴⁹. Still, the refining of gold was a very specific operation needed to obtain pure gold from raw materials. That was done in goldsmiths' workshops connected to gold working and the production of other items made of gold. The refining of precious metals still existed in Constantinople, Thessaloniki and possibly Serres, in the late Byzantine period⁵⁰, after year 1261 and the recovery of Constantinople from the Crusaders. These sites were possibly the ones that were nearest to the places from where the gold ore was collected⁵¹. The latter two are being near the borders of Milutin's Kingdom to the South.

We do not know the origin of the gold from the fresco fragments in Banjska, but we can see that it was not made out of contemporary coinage and we can only hypothesise that the origin of the gold can be from Balkan ores, in general, or from the same sources as for the gold coinage in the Damascus mint, from an earlier epoch. Here we would like to emphasise that the most probable sources of gold in the West in the 12th century were those described by Theophilus in book III, chapters 46–49, naming the territory with the Biblical term Havilah (Middle East), from Spain, from river deposits and from the territories of the Arab Empire⁵². The main progress was made with new sources from Serbia (refining the gold-rich silver) and later from Hungary, Bohemia and Silesia. However, most of the supply came from Levant and Africa⁵³. At this stage more precise analyses of gold used in Byzantine Empire would be needed to further elaborate the origin of the gold used for the leaves in the church of St. Stefan in Banjska.

CONCLUSIONS

In this investigation on gilded fresco fragments found in three churches built by the Serbian kings of the Nemanjić Dynasty, between the 13th and the first decades of the 14th century, we gained better insight in the gilding practice of this period. Besides the technique of gilding, the quality of gold leaves gave some new insights into the production of gold leaves in this period. Historically, we can describe the period from the 11th century until the end of the Byzantine Empire as a period of gold shortage. However, this does not mean that gold was not circulated, traded,

48 M. D. Stojković, "The Influence of Saxon Mining on Development of the Serbian Medieval State", *Mining History* 18/5 (London), 2013, 35–44

49 В. Симић, Рудници злата у средњовековној Србији према савременом познавању наших рудишта, *Весник* 19, Београд, 1961, 325–346.

50 K. P. Matschke, "The Late Byzantine urban economy, thirteenth-fifteenth centuries", in *The economic history of Byzantium: from the seventh through the fifteenth century*. Vol. 39, ed. Laiou, Washington, 2002, 463–95.

51 Ibid 18)

52 D. Savoy, *The Globalization of Renaissance Art: A Critical Review*, Leiden, 2017, 144.

53 R. S. Lopez, "Back to gold", 1252. *The economic history review*, 9/2, Glasgow, 1956, 219–240.

objects made of gold gifted and so on. It was just evident that the supplies of raw materials were problematic in Byzantium, and that coinage was made of debased gold. From 1028 these coins – hyperpyron contained ~ 87 % gold and from the siege of Constantinople and revival of coinage in Nicea in 1211, they were debased constantly until the total collapse of the Empire. Meanwhile, in the West, the Republics of Genoa, Florence and Venice started to mint their own pure gold coins from the second half of the 13th century. The purity of the gold from the monasteries Žiža, Mileševa and Banjska does not fit any contemporary coinage.

For Žiža, 93.7% Au, 5.4% Ag, 0.9% Cu (~22.3 carat) gold leaves may be considered to derive from recycling of jewellery or as deliberate action of goldsmiths. Here we find the gold leaves fixed to the foil made of tin. We may say that this is the earliest confirmation of the use of this technique in art, predating the elaborated examples in Giotto's work by about a century. Based on observations under UV light, we can conclude that there are indications that the gold leaf was attached to tin foil with some kind of oil.

In Mileševa, gold leaves are made of 99% gold (24 carats) and for now we can only suppose that they came from the goldsmith workshop that had the access to such a kind of material. These fragments predate the minting of pure gold coins in the West by about twenty years since the first minting of Florins and Genovinis started in year 1252 and of Venetian Ducats in the year 1282.

Large parts of the Mileševa walls are gilded with part gold that was used to imitate mosaics, but here we found another kind of gilding as a part of wall decoration. Gold leaves are attached to the ground preparation with some kind of proteinous adhesive, most probably whole egg. The same kind of ground and the same quality of gold on this fragment and on part gold fragments from the first painting on the walls in this church, confirm the hypothesis that the archaeological finds are from the same period.

In the Banjska monastery, two kinds of ground layers were found, yellow and red. Beneath the red ground there is a light yellow underlayer. In both cases these are the natural iron oxide rich aluminium silicates known as the pigments yellow and red earths, on a support made of lime. Gold leaves with a thickness of about 0.5 µm were attached to the ground, most probably with egg yolk. Analysis of the leaves shows an average of 97.5% gold, 1.6% silver and 0.9% copper (23.2 carats). This composition does not match any contemporary coinage either. The only parallels could be found in some gold tesserae from a much earlier period, the latest being from the 12th century. It is interesting to point out that at the time when these tesserae were made, the gold for the Byzantine Empire was partly obtained from the Balkans. The other possibility is that the origin of this gold was the same as for the mints in Damascus in the 7th century. We hope that future investigation will give answers to this question.

We may conclude that between the 13th and the 14th centuries gold leaves were not made out of gold coins but could have been obtained in goldsmiths' workshops either by recycling of jewellery or from the raw gold obtained from the mining sites that was refined in these workshops.

Here we have shown that a different kind of gilding was practised in the Late Byzantine period, and that these techniques of gilding can be traced in artists' handbooks from the 10th to the 14th centuries. They show the great skilfulness of the artists that created these works and perhaps willingness to make some innovations (imitation of mosaics).

ACKNOWLEDGEMENT

We would like to express our gratitude to people involved in this project, especially to archimandrite Danilo from Monastery Banjska, Tatjana Mihailović from the National Museum Kraljevo and Miroslava Ljujić from the National Museum Prijepolje for providing the samples to be analysed. We are also very thankful to Mr Bojan Popović from the Gallery of Frescoes in Belgrade for fruitful discussions, and, last but not least, to the Faculty of Mining and Geology of the University of Belgrade and Jovana Malbašić for performing the SEM-EDX measurements.

ILLUSTRATIONS

1: Samples analysed: sample no. 1 from Monastery Žiča, sample no. 2 from Monastery Mileševa, samples no. 3, 4 and 5 from Monastery Banjska, Magnification 15x.

Анализирани узорци: узорак бр. 1 из Манастира Жича, узорак бр. 2 из манастира Милешева, узорци бр. 3, 4 и 5 из Манастира Бањска, Увећање 15x.

2: Mapping of sample no. 1 from Žiča: we can distinguish the Ca rich layer, layer rich in Fe, Mg, Al, Si and two metal layers, one with Sn and the other with Au.

Мапирање узорка бр. 1 из Жиче: можемо разликовати слој богат са Ca, слој богат са Fe, Mg, Al, Si и два метална слоја, један са Sn, а други са Au.

3: Sample no. 1 A) Under the normal light in the dark field, magnification 200x, B) Under UV light, fluorescence of the binder is visible in place of gold leaf and on the place where a tin leaf is attached to the ground layer, magnification 200x.

Узорак бр. 1 А) Под нормалним светлом у тамном пољу, увећање 200x, Б) Под УВ светлом видљива је флуоресценција везива на месту златног листа и на месту где је калајни лим причвршћен за основни слој, увећање 200x.

Figure 4: Backscatter electron image of the sample no. 1, thickness of the gold leaf.

Слика повратног расејања електрона узорка бр. 1, дебљина златног листа.

5: A) Whole fragment from Mileševa. B) Cross-section of the gilded part, 100x, sample no 2.

А) Цео фрагмент из Милешеве. Б) Попречни пресек позлаћеног дела, 100x, узорак бр.2.

Figure 6: A) Cross section of sample no. 2. with marked points of measurement. B) Point measurements of golden leaves; Table 1) Results of the measured areas and points on SEI image of the cross section. We can see that in the area where the Au leaf was measured the elements like O, Al and Ca are detected. They are considered as impurities and subtracted so that in further discussion we consider the purity of gold leaf as 100 wt % of gold.

А) Попречни пресек узорка бр. 2. са означеним мерним тачкама. Б) Тачке мерења златних листова; Табела 1) Резултати мерених подручја и тачака на SEI слици попречног пресека. Можемо видети да су у области где је измерен Au лист детектовани елементи попут O, Al и Ca. Они се сматрају нечистоћама и одузимају се, тако да у даљој расправи сматрамо чистоћу златног листа као 100 тежинских % злата.

7: SEI EDX mapping of sample no. 2, from Mileševa.

SEI EDX мапирање узорка бр. 2, из Милешеве.

8: Samples from Monastery Banjska: A) Gold leaf on yellow ground, sample no. 3, B) Cross section of sample no. 3, C) Gold leaf on red ground, sample no. 4 D) Cross section of sample no. 4.

Узорци из манастира Бањска: А) Златни лист на жутој подлози, узорак бр. 3, Б) Пресек узорка бр. 3, В) Златни лист на црвеној подлози, узорак бр. 4 Г) Пресек узорка бр. 4.

9: Mapping of sample no. 4 from Banjska with SEI EDX.

Мапирање узорка бр. 4 из Бањске са SEI EDX.

10: SEI image of sample no. 4 with spots analysed

SEI слика узорка бр. 4 са анализираним тачкама

11: Spectrum of point 2 from Figure 10

Спектар тачке 2 са слике 10

12: 3D presentation – content of Au, Ag and Cu in the leaves of Byzantine period gilded mosaic samples and the gold from Banjska.

3Д приказ – садржај Au, Ag и Cu у узорцима листова позлаћеног мозаика из византијског периода и злату из Бањске.

REFERENCES

Baldassarri, Monica, et al., “X-ray fluorescence analysis of XII–XIV century Italian gold coins”, *Journal of Archaeology* 2014 (2014), <https://doi.org/10.1155/2014/519218> (accessed on 14 May, 2021 at 9.45 PM).

Billinge, Rachel, and Dillian Gordon, “The Use of Gilded Tin in Giotto’s ‘Pentecost’”, *National Gallery Technical Bulletin* 29 (London), 2008, 76–80.

- Bustacchini**, Gianfranco, "Gold in mosaic art and technique", *Gold Bulletin* 6.2 (Queensland), 1973, 52–56.
- Bye**, Carolyn N., "Casein and mixed protein adhesives", in *Handbook of adhesives*, ed. I. Skeist. Springer, Boston MA, 1990, 135–152.
- Cennini**, Cennino, Cennio D'Andrea Cennini, and Gavin De Beer, *The craftsman's handbook*. Vol. 2. Courier Corporation (New Haven), 1954.
- Cesareo**, Roberto, "Non-destructive EDXRF-analysis of the golden haloes of Giotto's frescos in the Chapel of the Scrovegni in Padua", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms* 211/1 (Amsterdam) (2003), 133–137.
- Darque-Ceretti**, Evelyne, Eric Felder, and Marc Aucouturier, "Foil and leaf gilding on cultural artifacts: Forming and adhesion", *Matéria* 16/1 (Rio de Janeiro), 2011, 540–559.
- Drpić**, I., and Jelikić, A. "On large scale gilding and mosaic simulation in medieval Serbian wall painting", *Archaeometry* 63/4 (Oxford), 2021, 779–793.
- Gajić-Kvaščev**, Maja, et al., "New evidence for the use of cinnabar as a colouring pigment in the Vinča culture." *Journal of Archaeological Science* 39/4 (London), 2012, 1025–1033.
- Горџић**, Милан, „Рударска производња у средњовековном Брскову“, *Историјски записи* 1 (Подгорица), 2010, 195–214.
- Gondonneau**, Alexandra, and Guerra, Maria F. "The circulation of precious metals in the Arab Empire: the case of the Near and the Middle East", *Archæometry* 44/4 (Oxford), 2002, 573–599.
- Grierson**, Philip, *Byzantine coinage*. No. 4., Dumbarton Oaks, Washington, 1999, 11.
- Holclajtner-Antunović**, Ivanka, et al., "Multi-analytical study of techniques and pal-ettes of wall paintings of the monastery of Žiča, Serbia." *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 156 (Amsterdam), 2016, 78–88.
- Hradil**, David, et al. "Clay and iron oxide pigments in the history of painting." *Applied clay science* 22/5 (Amsterdam), 2003, 223–236.
- Јеликић**, Алекса и Станојевић, Драган, "О злату на сопоћанским фрескама", *Саопшћења* 49 (Београд) , 2017, 57–74
- Katsibiri**, Olga, *Investigation of the technique and materials used for mordant gilding on Byzantine and post-Byzantine icons and wall paintings*, Diss. Northumbria University, Newcastle, November, 2002.
- Којић** Ковачевић, Десанка, „О саставу и обради племенитих метала из српских средњовековних рудника“, *Зборник радова Византолошког института* 50/2 (Београд), 2013, 853–861. (About the composition and processing of precious metals from the Serbian medieval mines)
- Laiou**, Angeliki E., *The economic history of Byzantium: from the seventh through the fifteenth century*. Vol. 3, Dumbarton Oaks (Washington), 2002.
- Lopez**, Robert Sabatino. "Back to Gold, 1252." *The Economic History Review* 9, no. 2 (1956): 219–40. <https://doi.org/10.2307/2591743>.
- Matschke**, Klaus-Peter, "The Late Byzantine urban economy, thirteenth-fifteenth centuries", in *The economic history of Byzantium: from the seventh through the fifteenth century*. Vol. 3, ed. A.Laiou, Dumbarton Oaks, Washington, 2002, 463–95.
- Медић**, Милорад, *Стари сликарски приручници* (I), Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 1999, 234–295.
- Медић**, Милорад, *Стари сликарски приручници* (III), Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 2005, 267 и 413.
- Минић**, Душица и Обренија, Вукадин, "Милешева археолошка истраживања у 1994", *Гласник друштва конзерватора Србије* 19 (Београд), 1995, 82–84.
- Mounier**, Aurélie, et al. «Fluorescence UV des liants employés dans les dorures sur peintures murales médiévales.» *ArcheoSciences: Revue d'archéométrie* 35 (Renne), 2011, 19–28.
- Mounier**, Aurélie, Floréal Daniel, and Françoise Bechtel, "Gilding techniques in mural paintings: three examples from the Romanesque period in France", *Proceedings of the 37th International Symposium on Archaeometry, 13th–16th May 2008, Siena, Italy*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011, 273–278
- Neri**, Elisabetta, et al., "Glass and gold: Analyses of 4th–12th centuries Levantine mosaic tesserae. A contribution to technological and chronological knowledge", *Journal of archaeological Science* 70 (London), 2016, 158–171.
- Nicholson**, Eric D., "The ancient craft of gold beating", *Gold Bulletin* 12/4 (Queensland), 1979, 161–166.
- Обренија**, Вукадин, „Две јаме у цркви Светог спаса у Жичи“, *Манастир Жича : зборник радова / [прир. Гојко Суботић]*. – Краљево 2000, 247–261.
- Oddy**, Andrew, and Susan La Niece. "Byzantine gold coins and jewellery." *Gold Bulletin* 19/1 (Queensland), 1986, 19–27.

- Oikonomopoulou, E.**, et al., "An intercultural approach for the protection and promotion of common cultural heritage: the case of Byzantine monuments in Serbia", *International journal of heritage in the digital era* 2/4 (London), 2013, 547–568.
- Osticioli, Iacopo**, et al., "The "oro di metà" Gilding in the Fifteenth-Century: A Multi-Analytical Investigation", *Heritage* 2/2 (Pris), 2019, 1166–1175.
- Pelagotti, Anna**, et al. "A study of UV fluorescence emission of painting materials." Art '05–8th International Conference on Non-Destructive Investigations and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage. Lecce, Italy. 2005, (p. A97).
- Поповић Марко**, „Средњовековне сахране у цркви манастира Бањске / Medieval Burials at the Church of the Monastery Banjska", *Саопштења XLVIII* (Београд), 2016, 23–55
- Rhoby, Andreas**. "Gold, Goldsmiths and Goldsmithing in Byzantium." in *New Research on Late Byzantine Goldsmiths' Works (13th–15th Centuries)*, ed. A. Bosselmann-Ruickbie, Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz, 2019, 9–20.
- Savoy, Daniel**. *The Globalization of Renaissance Art: A Critical Review*, Leiden, Bristol: Brill, / series Brill's studies in intellectual history Vol 274 (Leiden), 2017, 144.
- Симић, В.**, „Рудници злата у средњовековној Србији према савременом познавању наших рудишта", *Весник – Завод за геолошка и геофизичка истраживања* 19 (Београд), 1961, 325–346.
- Stojković, Milan D.** "The Influence of Saxon Mining on the Development of the Serbian Medieval State," *Mining History* 18/5 (London), 2013, 35–44
- Stahl, Alan M.** "Coinage and money in the Latin Empire of Constantinople" *Dumbarton Oaks Papers* 55 (Washington), 2001, 197–206.
- Tsirambides, A.**, and A. Filippidis. "Gold metallogeny of the Serbomacedonian-rhodope metallogenic belt (SRMB)." *Bulletin of the Geological Society of Greece* 50/4 (Thessaloniki), 2016, 2037–2046.
- Viñas, Salvador Muñoz**, "Original written sources for the history of mediaeval painting techniques and materials: a list of published texts." *Studies in conservation* 43/2 (London), 1998, 114–124.
- Weschke, Joachim**, et al., *Gold coins of the Middle Ages from the Deutsche Bundesbank Collection*, Deutsche Bundesbank, Frankfurt, 1983.
- Zorba, T.**, et al., "Technique and palette of XIIIth century painting in the monastery of Mileseva", *Applied Physics A* 83/4 (Heidelberg) , 2006, 719–725.

Милица Д. МАРИЋ СТОЈАНОВИЋ

ПРЕГЛЕД ТЕХНИКА ПОЗЛАТЕ КАСНОВИЗАНТИЈСКИХ ЗИДНИХ СЛИКА ИЗ СРБИЈЕ

Резиме: У овом раду обрађују се подаци о карактеристикама техника позлате на фрагментима зидних слика који су пронађени током археолошких ископавања у црквама манастира Жича, Милешева и Бањска. Сматра се да ови фрагменти припадају првобитном сликарству у овим црквама. На овај начин желели смо да употпунимо сазнања о техникама позлате на овим просторима од почетка тринаестог до почетка четрнаестог века.

У манастиру Жича, на узорцима са жутом или црвеном подлогом, установљено је да се изнад подлога које се састоје од земљаних пигмената на бази оксида гвожђа и алумосиликата налазе калајне фолије које су позлаћене. Између калајне фолије и златног листића дебљине око 1.7 µm уочена је оранж флуоресценција што указује на везиво на бази уља. Ова техника описана је у Ченинијевом *Il libro dell'arte* поглавље XCIX. Златни листићи су чистоће 22,3 карата. Овим је доказано да је позлаћивање применом позлаћених калајних листића било у употреби почетком тринаестог века, скоро један век пре познатих примера код Ђота ди Бондонеа са почетка четрнаестог века. Из манастира Милешева, анализиран је један узорак, са жутом подлогом од земљаног пигмента на бази оксида гвожђа и алумосиликата. Везиво је највероватније од целог јајета а квалитет злата је 24 карата. Квалитет злата је исти као претходно описан на имитацијама мозаика од ламинираног злата на сребрним фолијама, детектованим на зидовима цркве. Ово говори у прилог томе да је овај узорак из периода, првог осликовања Милешева. У манастиру Бањска, присутни су фрагменти са жутом и црвеном подлогом на бази оксида гвожђа са алумосиликатима. Везиво је највероватније жуманце а чистоћа злата је 23,2 карата.

Састав златних листића не одговара ниједној актуелној продукцији златног новца из тог времена. Може се претпоставити да су листићи набављани директно из златарских радионица где је вршено пречишћавање злата, рециклажа и прављење легура, и то по правилу под строгим контролом државне управе. За Бањску можемо рећи да постоје индиције да злато може да потиче од сировина са простора Балкана или са простора из којих је ковница новца у Дамаску, током шестог и седмог века добављала сировине за производњу златног новца.

Кључне речи: фреска, позлата, Византија, уметност, Србија

ИДЕНТИФИКАЦИЈА ЦРВЕНОГ АЗО ПИГМЕНТА (ЛИТОЛ ЦРВЕНЕ) – КЉУЧ ЗА ОДГОВОРЕ НА СВА КОНЗЕРВАТОРСКО-РЕСТАУРАТОРСКА ПИТАЊА КОЈА ЈЕ ОТВОРИЛА ЕНФОРМЕЛ СЛИКА ЛАЗАРА ВОЗАРЕВИЋА „БЕЗ НАЗИВА”

Вања С. ЈОВАНОВИЋ

Техноарх Београд, Београд, Србија

Александар С. КРЕМЕНОВИЋ

Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд, Србија

Филип КОЛОМБАН

Sorbonne Université, MONARIS (From the Molecule to the Nano-object: Reactivity, Interaction & Spectroscopies), Paris, France

Џон Милан ВАН ДЕР БЕРГ

a) Built Environment and Sustainable Technologies (BEST) Research Institute, Liverpool John Moores University, Liverpool, United Kingdom

б) Лабораторија за истраживање материјала у културном наслеђу, Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет, Нови Сад, Србија

Снежана Б. ВУЧЕТИЋ

Лабораторија за истраживање материјала у културном наслеђу, Универзитет у Новом Саду, Технолошки факултет, Нови Сад, Србија

Вељко М. ЦИКИЋ

Народни музеј, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch9>

Апстракт: Галерија „Лазар Возаревић” спровела је велики пројекат конзервације и рестаурације слика Лазара Возаревића из различитих периода уметничког стварања. Прелиминарна истраживања слике „Без назива” из 1961. године, чији је површински бојени слој значајно деградирао на нетипичан начин, спровела је лабораторија MONARIS са Универзитета Сорбона. Утврђено је да се ова слика по саставу својих слојева разликује од осталих слика из ове фазе сликаревог рада. Опсежне физичко-хемијске анализе су се паралелно одвијале у лабораторијама у Србији. Добијени резултати су указивали на то да црвена боја потиче од литол црвене, коју карактерише хемијска нестабилност и велика осетљивост на светлост и топлоту. Испоставило се да су сви остали материјали коришћени за креирање ове слике стабилни и међусобно компатибилни. Пошто је утврђено да се не ради о физичким оштећењима бојеног слоја, то је искључило традиционалну рестаурацију деградираних површина. Предложено је решење које није подразумевало физичку

интервенцију на оригиналу. На основу резултата физичко-хемијских анализа креиране су две слике (тест и контролна) са карактеристикама које поседује ова слика. На тај начин је било могуће утврдити која комбинација параметара окружења је безбедна по оригинално дело током излагања. Креирање дигиталног колористичког шаблона изведено је на основу података из реалног света и резултата физичко-хемијских анализа. Фотограметријском методом је урађен 3Д модел слике у високој резолуцији, на основу којег је направљена развијена површина осликаног слоја која је служила као подлога за израду виртуелног ретуша. Применом препоручених параметара окружења и иновативног поступка „рестaurације” слике у специјално креираним условима у простору саме Галерије било би могуће сагледати квалитете које је слика имала када је изведена.

Кључне речи: литол црвена, раманска спектроскопија, ФТИЦ, рендгенска дифракција на праху, превентивна конзервација, виртуелна реставрација

УВОД

Мало је активних галерија које баштине и јавности презентују легате наших познатих ликовних уметника, посебно оних који су се кроз своја дела на комплексан начин бавили модерним тенденцијама времена у којем су живели. Неки од њих тек данас доживљавају своју пуну афирмацију, а њихове идеје, сада је то потпуно јасно, пре иду у корак са светским токовима у уметности него што каскају за њима. То им је додатно отежавало разумевање и вредновање у локалној средини. Све претходно речено понајвише важи за уметнике нефигурације, пре свега припаднике енформела и геометријске апстракције. Неколико изложби током 2020. и 2021. године удахнуло је нову свежину у уметнички етар привлачећи велику пажњу како стручне јавности, тако и љубитеља уметности. Заправо, ради се о идејама старим и више од педесет година. Ту пре свега треба истаћи изложбу Лазара Возаревића у Музеју Цептер¹, изложбу Дијалог у Националној галерији², као и изложбу Мире Бртке у Музеју града Београда³. Док су последње две привременог карактера, ова прва, захваљујући великој кампањи коју је још 2012. године започела Борка Божовић, историчарка уметности и директорка Галерије Хаос, наставила је свој живот у потпуно реновираном простору Галерије „Лазар Возаревић” у Сремској Митровици.

Потекла од личне иницијативе, идеја о спасавању угрожених и оштећених цртежа Лазара Возаревића убрзо се претворила у незаустављив низ активности и појединаца и институција. Милан Маринковић, руководилац пројекта и директор Галерије „Лазар Возаревић”, упустио се у подухват који је далеко пре-

1 Изложба је одржана у периоду од марта до августа 2020. године и проглашена је од стране критике најуспешнијом у 2020. години.

2 Изложба је одржана у новембру 2019. године.

3 Изложба је одржана у периоду од марта до маја 2021. године.

вазилазио реалност у којој смо сви живели, а успео је у свему што је предузео. Самим тим, тај подухват је још драгоценији, јер је постао инспирација за многе музеје и галерије у Србији. Резултат је надмашио сва очекивања, чак и оних који су били његови главни актери. Са сигурношћу се може рећи да је директор Маринковић све могао да замисли, али да ћемо данас бити на корак од виртуелне рестаурације једне слике из колекције коју Галерија „Лазар Возаревић” поседује – то свакако не.

ЛАЗАР ВОЗАРЕВИЋ: ОД ФИГУРАЦИЈЕ КА ЧИСТОЈ МАТЕРИЈИ – ПРОЦЕС РАЗБИЈАЊА ФОРМЕ

Возаревић је први пут самостално излагао своје радове 1952. године, и та изложба је препозната, после Лубардине, као „најрадикалнији покушај да се власти израз изгради мимо процеса који су код нас већ признати и углавном прихваћени”.⁴ То је био само почетак једног великог истраживачког процеса који је превазишао и самог креатора. Од кубистичких слика, инспирисаних делима Пикаса, приказујући универзалну идеју људске патње, страдања, смрти, Возаревић се отиснуо у свет слике без фигура. Лазар Трифуновић ће тада написати да се Возаревић „узнемирен повукао у атеље и одлучно подвукао црту – година 1960. је празна, без слика, само експерименти, пробе, технолошке анализе, скице и припреме, да би се 1961. на изложби Првог тријенала у Београду појавила његова нова дела чистог енформела”.⁵

У напорима да остане у савременим тражењима, Возаревић ће неговати дуализам у стваралаштву остајући увек веран репертоару византијске уметности и балансирању између рационалног и спиритуалног бића у себи. То је суштина енформела у његовом сликарству – исказивања страха од присутне идеје смрти, духова покојних мучених људи унутар атељеа на Сајмишту који су га стално прогањали.

Ако се анализирају његове слике из тог периода, долази се до закључка да је за Возаревића то био повод за „разарање и разбијање”⁶ форме. Чин сликања је за њега увек био чин рационализације: „Сликати не значи сликати, сликати то значи – мислити”⁷, где само идеја у дослуху са духом Византије иницира слику, али је поступак веома рационалан.⁸ Тај поступак повезује рационалног Возаревића са средњовековним иконама – разарањем материје, он покушава да укаже на трајање златних фонова икона и поред седиментације чађи, воска и корозије који их захватају. Колорит ових слика је сведен на доминантну мрку боју коју разбијају деонице пурпура и злата. Ипак, иако је у дијалогу са Византијом, са религијском уметношћу, што је донекле слично Ротковом искуству, Возаревић није суштински близак апстрактном експресионизму због својих рационалних тежњи⁹, доминацији чисте боје и материје – углавном несликарске. Одсуство видљивих потеза четке само потврђује ту доминацију. Управо ове слике Маркуш

4 М. Б. Протић, „Изложба слика Лазара Возаревића”, *НИН*, Београд, 29. 6. 1952.

5 Л. Трифуновић, *Од импресионизма до енформела*, Сликарство Лазара Возаревића, Нолит, Београд, 1982.

6 Z. Markuš, н.д., 20.

7 Данас се уметност све више приближава једној већој истини – истини науке; Л. Возаревић, ИСТЦ.

8 А. Stojanović, *Dualizmi u slikarstvu Lazara Vozarevića*, (završni rad), Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu, katedra istorije moderne umetnosti, 2017.

9 Исто.

и Трифуновић сврставају у најбоља остварења уметникове енформел фазе. Штавише, Трифуновић смешта Возаревића међу осам уметника који чине нуклеус енформела.

Возаревић је преминуо 29. марта 1968. године у четрдесет другој години живота. Смрт га је затекла у току припрема самосталне изложбе у Бриселу, а по окончању изложбе у Риму. Бриселска изложба је одржана, нажалост, као постхумна, уз присуство белгијског министра културе и југословенског амбасадора у Бриселу.¹⁰ Александар Зарин, реагујући на вест о смрти, рекао је: „Умро је као сликар: од сликарства и за сликарство”.¹¹ Ово, нажалост, није поетизована изјава, пошто је Возаревић подлегао тровању крви изазваног испарењима супстанци којима је експериментисао у свом атељеу на Сајмишту. Сахрањен је на Новом гробљу у Београду, у Алеји заслужних грађана.

ПРОЈЕКАТ АНАЛИЗЕ И КОНЗЕРВАЦИЈЕ КОМПОЗИТНИХ СЛИКА ЛАЗАРА ВОЗАРЕВИЋА

Свечаним отварањем нове сталне поставке у Галерији „Лазар Возаревић” у Сремској Митровици у новембру 2017. године, окончан је петогодишњи пројекат конзервације и рестаурације цртежа и слика овог нашег значајног уметника. Због великог броја слика, тачније 56, од којих је више од половине прелазило стандардни галеријски формат, као и због композитне структуре свих слика, пројекат је реализован у више фаза. Реализацију пројекта су, кроз различите конкурсе и програме, подржали Министарство културе Републике Србије и Покрајински секретаријат за културу. Међутим, оно што је тада било тешко претпоставити да ће се десити – већина учесника на пројекту, пре свега страни и домаћи научници, укључили су се волонтерски и са пуно ентузијазма. Само једна посета редовног професора Рударско-геолошког факултета у Београду, Александра Кременовића, Централном институту за конзервацију (у даљем тексту ЦИК), у чијем се Атељеу за конзервацију слика на платну, папиру и дрвету одвијао интензиван рад на конзервацији и рестаурацији слика Лазара Возаревића, била је довољна да се код њега пробуди интересовање за дубље разумевање процеса који смо сви покушавали да разумемо.

Иако је и дотадашњи рад на сликама био велики изазов за конзерваторе у Атељеу (ЦИК), проблематика једне слике се чинила као нерешив задатак. У колекцији Галерије „Лазар Возаревић” у Сремској Митровици налазе се и дела из енформел фазе, а нарочито занимљива је слика датована у 1961. годину – „Без назива”. Слика је изведена комбинованом техником и димензија је 127,3×55,3 цм. Интегрални део слике чине и две бакарне плоче које су причвршћене малим ексерима и везивом, те обојене тамном бојом да би се уклопиле у тоналитет целе слике. Апликација несликарских материјала, загасити колорит у свега два тона: мрко-црни и тамно пурпурни, на први поглед је била типична за енформел фазу Лазара Возаревића. Међутим, њен површински слој је значајно деградирао на нетипичан начин, што није примећено ни на једној другој слици из исте колекције. Уобичајени проблеми су се највише односили на дезинтеграцију лепка, слабљење везе између различитих материјала током старења и пуцање дебелих слојева различитог порекла, док је обезбојавање сегмената бојеног

¹⁰ Л. Давичо, „Велики успех посмртне изложбе Лазара Возаревића у Бриселу”, *Политика*, Београд, 5. 5. 1968.

¹¹ Аноним, „Умро сликар Лазар Возаревић”, *Вечерње новости*, Београд, 30. 3. 1968.

слоја указивало на деградацију са којом се нисмо сретали у својој конзерваторској пракси.

У решавање проблема ове слике укључили су се и професор емеритус Филип Коломбан (Philip Colomban) и Лабораторија са Универзитета Сорбона, MONARIS (From the Molecule to the Nano-object: Reactivity, Interaction & Spectroscopies). Прелиминарна истраживања узорака узетих са различитих позиција на слици указала су у чему лежи специфичност ове слике. Међу пигментима за које је било очекивано да буду у саставу бојеног слоја идентификован је и пигмент који је до сада откривен још само на сликама Марка Ротка – литол црвена. И слике овог америчког уметника летонског порекла, како су открила скорија истраживања, показују озбиљан степен деградације, посебно површинског бојеног слоја¹². Ово откриће је усмерило анализе узорака ка другим методама које су у том тренутку биле на располагању. Опсежне физичко-хемијске анализе које су се одвијале и у лабораторијама у Србији (Лабораторија за испитивање материјала у културном наслеђу Технолошког факултета у Новом Саду; Хемијски факултет у Београду; Рударско-геолошки факултет у Београду), дале су смернице за потпуно иновативно решавање проблема.

КОРИШЋЕНЕ АНАЛИТИЧКЕ МЕТОДЕ И РЕЗУЛТАТИ

Како би резултати анализа на слици били што прецизнији у идентификацији састава њених слојева, узето је седам узорака са различитих позиција (сл. 1, лево). Количина самих узорака је била минимална, и сви су узети са оних места на слици на којима су се већ налазила оштећења. Фазни састав изабраних узорака одређен је рендгенском дифракцијом на праху. Подаци су прикупљени на Rigaku Smartlab дифрактометру у угаоном опсегу од 5 до 70 ° 2 θ применом CuK α зрачења. Мале количине одабраних узорака биле су ограничавајући фактори за рендгенску дифракцију. Анализиран је узорак који је носио ознаку 2.

Пронађене фазе са карактеристичним d-вредностима представљене су у на десној страни на слици 1. У узорку су се могле уочити три фазе: ZnO, CaCO₃ и BaSO₄ (семиквантитативне вредности 40%, 42% и 18% за сваку горе наведену). Све три фазе су беле и добро је познато да су често део основе.

Раманови спектри су снимљени на микроспектрографу¹³ (сл. 2). Спектри су снимљени у опсегу од ~200 до 1700 cm⁻¹ помоћу He-Ne ласера (ексцитациона линија 632 nm). Анализирани су узорци који су носили ознаке 3 и 5. Присуство пигмента литол црвене и дела основе BaSO₄ јасно се уочава у узорку 3, док су у узорку 5 присутни литол црвена, α -FeOOH, Fe₂O₃ и BaSO₄ као што је већ потврђено.¹⁴ Трака на око 223 cm⁻¹ одговара Fe₂O₃. Траке на око 248, 303, 390, 482 и 551 cm⁻¹ одговарају α -FeOOH (гетит). Трака на 990 cm⁻¹ одговара BaSO₄. Траке на око 340, 531, 724, 1101, 1139 и 1208 cm⁻¹ одговарају литол црвеној.

12 Stenger, J.; Khandekar, N.; Raskar, R.; Cuellar, S.; Mohan, A.; Gschwind, R. Conservation of a room: A treatment proposal for Mark Rothko's Harvard Murals. *Stud. Conserv.* 2016, 61, 348–361

13 INFINITY (Jobin-Yvon-Horiba SAS, Longjumeau, France)

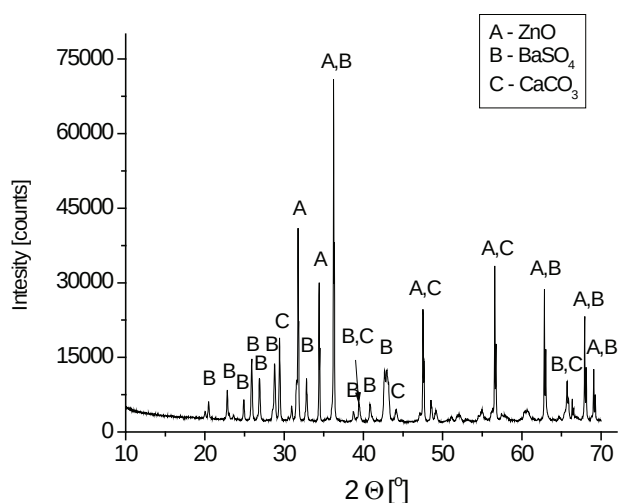
14 Jovanovic, V., Eric, S., Colomban P. and Kremenovic A. „Identification of Lithol Red Synthetic Organic Pigment Reveals the Cause of Paint Layer Degradation on the Lazar Vozarevic's Painting “Untitled” with Copper Plates”, *Heritage*, 2, 2612–2624, 2019



Слика 1

Име	састав	d-вредност/Å	референца
Калцит	CaCO_3	3.036 , 2.285, 1.876	[53]
баријум бело	BaSO_4	3.104 , 3.445, 3.319	[54]
цинк бело	ZnO	2.818, 2.606, 2.479	[55]

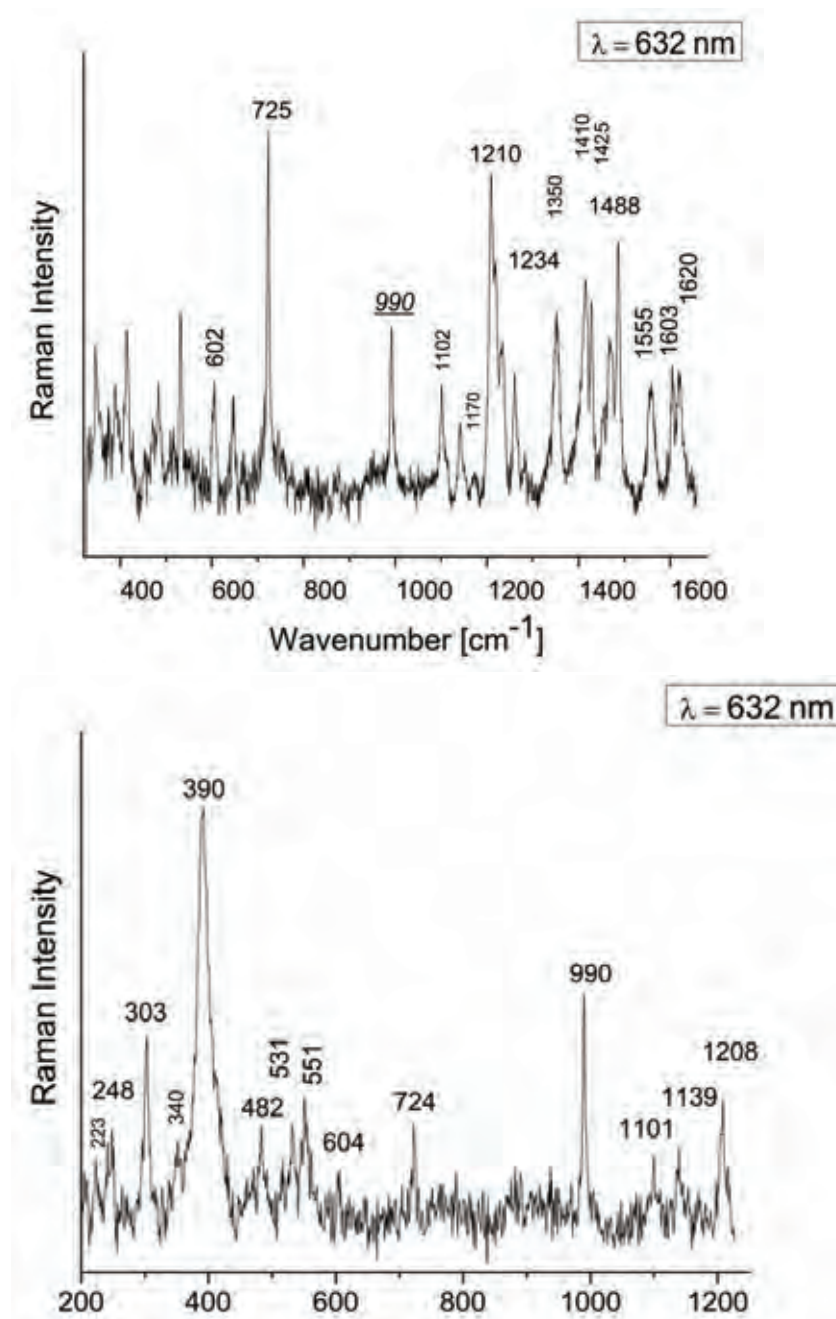
d-вредност најинтензивнијег пика је приказана масним/болд фонтом



Спектри добијени рендгено-флуоресцентном анализом (РФА)¹⁵ добијени су при следећим експерименталним условима: напон од 25 kV, јачина струје 1500 μA , време снимања у трајању од 100s у условима хелијумове атмосфере. Добијени спектри су анализирани помоћу интегрисаног ARTAX SPECTRA 7 софтвера.¹⁶

¹⁵ Рендгено-флуоресцентна анализа (РФА) је рађена помоћу мобилног ARTAX 200 $\mu\text{-XRF}$ спектрометра (BRUKER Nano, Немачка) опремљеног родијумском катодном цеви и интегрисаном камером.

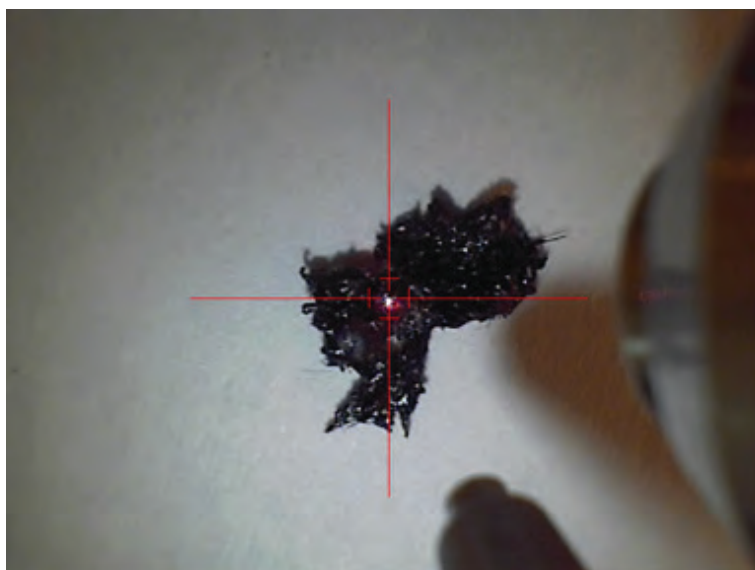
¹⁶ Софтвер је развијен од стране BRUKER-а. Описани портабл уређај ради у бесконтактном моду на удаљености од 2 cm при чему нагиб емитованог X-зрака износи 45° у односу на испитивану површину.



Слика 2

Предмет испитивања методом инфрацрвене спектрометрије са Фуријеовом трансформацијом (ФТИЦ анализа)¹⁷ био је узорак са слике „Без назива” сликара Лазара Возаревића. ФТИЦ спектар сваког узорка је усредњени спектар 24 снимања. Добијени ФТИЦ спектри су анализирани помоћу OPUS софтвера (BRUKER, Немачка). Циљ испитивања је био одређивање хемијског састава и палете пигмената.

¹⁷ Инфрацрвена спектрометрија са Фуријеовом трансформацијом (ФТИЦ анализа) рађена је Alpha (BRUKER Optics, Немачка) ФТИЦ апаратом у ATR (Attenuated Total Reflectance) начину снимања са дијамантом као кристалом, у опсегу таласних бројева од 400 до 4000 cm⁻¹ и резолуцијом од 4 cm⁻¹.



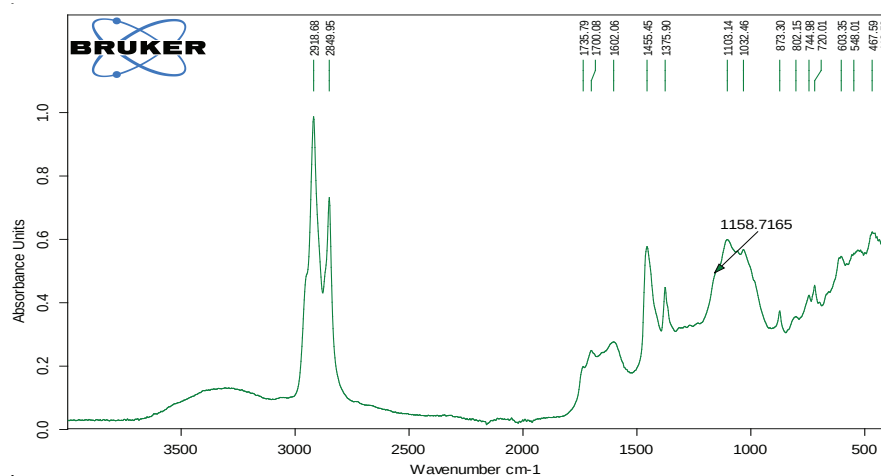
Слика 3

Елемент	Одзив	Удео (%)
Al	216	0,780
Si	291	0,643
P	328	0,296
S	8823	5,022
K	621	0,249
Ca	10348	2,683
Fe	5120	0,261
Ni	592	,016
Cu	1308	0,033
Zn	45786	1,730
As	657	0,074
Sr	475	0,014
Ba	3652	0,647
Pb	878	0,011

На основу РФА анализе узорка 2, констатује се повећан садржај калцијума-Са, цинка-Zn, баријума-Ва и сумпора-S (сл. 3). Добијени састав најчешће одговара белом пигменту литопону (смеша цинк сулфида и баријум сулфата), али и смеси белих пигмената цинк бело и баријум бело. С обзиром на то да се ради о црном бојеном слоју, могуће је претпоставити да је тај слој органског порекла (РФА анализом се не може идентификовати присуство угљеника-С).

На основу карактеристичних максимума у таласним бројевима 2919, 2850 cm^{-1} (C-H везе), 1602 cm^{-1} (C=C веза из алкена), 1455, 1376 cm^{-1} (CH_3 групе), 1032 cm^{-1} (C=O веза), 720, 548 cm^{-1} (мета и орто ароматичне групе) идентификовано је присуство органских једињења битуменозног порекла (сл. 4). Максимуми на 1736, 1700 cm^{-1} указују на присуство C=O група (могуће порекло из карбоксилних киселина – уља), док максимуми у 802 cm^{-1} (савијање ван равни код ароматичних једињења) и 745 cm^{-1} (непланарне скелетне деформације угљово-

Слика 3



C:\Users\Materi\Documents\FTIR merenja\2018_06_11 VANJA JOVANOVIĆ - VOZAREVIĆ\2 UZORAK.0	2 UZORAK	Instrument type ar	5.6.2018

доничних дугих ланаца) говоре да се ради о комплексном матриксу органских једињења. Идентификовано је и присуство карбонатних јона (873 cm^{-1}).

Добијени резултати указали су на то да црвена боја потиче од литол црвене, и марс црвене, смеђа/окер од гвожђе оксида, бела од цинк оксида и титанијум оксида, црна од чађи, а плава од ултрамарина. Испоставило се да је литол црвена, која је веома осетљива на светлост, хемијски нестабилна и осетљива на топлоту, коришћена само за извођење слике „Без назива“, што је, касније ће се испоставити, главни узрок њене деградације.

Из ових резултата анализа проистекла су два научна рада.^{18 19 20} Оба рада, сваки у свом домену, објашњавају важност идентификације пигмената у контексту доношења адекватних одлука о конзерваторско-рестаураторском третману, креирања параметара окружења који ће омогућити очување слике у будућности, као и враћања визуелног квалитета и оригиналне уметничке идеје применом виртуелног ретуша.

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРВЕ ФАЗЕ ТРЕТМАНА – КУРАТИВНА КОНЗЕРВАЦИЈА

Конзервација слике „Без назива“ најпре је изведена на класичан начин и традиционалним материјалима, до мере до које је то било естетски и етички прихватљиво. Нечистоће са лица слике су уклоњене дестилованом водом, док су бакарне плоче очишћене вештачком пљувачком. Оштећења су попуњена слојем нове основе која је затим структурирана у односу на оригиналну површину око оштећења. Места са новом основом су у првој фази рада ретуширана професионалним акварел бојама²¹, да би се у другој фази ретуш финализовао коришћењем пигмената са кетонском смолом и одабраним угљоводоничним растварачима.²² Између ова два ретуша постављен је слој ретуш лака.²³ Техника извођења ретуша је у оба наведена случаја била иста – тратеђо (*tratteggio*)²⁴. Како се не би довео у питање интегритет овог комплексног уметничког дела, деградиране површине на бојеном слоју нису ретуширане пре свега из етичких разлога, јер би то подразумевало ретуширање скоро целе површине сликаног слоја.

Спроведене анализе и идентификација литол црвене као узрочника деградације површинског бојеног слоја допринеле су да се ретуширање ограничи само на физичка оштећења на слици, а да се за деградиране, обезбојене површине пронађе неки други начин реинтеграције са оригиналним бојеним слојем. Управо такав приступ омогућио је креирање решења чија је реализација подразуме-

18 Постоји и трећи рад, али он још увек није објављен: Џикић, В. 2019. Мерење осетљивости слике „Без назива“ – препоруке за излагање, Конзервацијске свеске бр. 3, год. 3, Централни институт за конзервацију, 2019. 7–15.

19 Identification of Lithol Red Synthetic Organic Pigment Reveals the Cause of Paint Layer Degradation on the Lazar Vozarevic's Painting "Untitled" with Copper Plates (Vanja Jovanovic, Suzana Eric, Philippe Colomban and Aleksandar Kremenovic, Heritage, 2019).

20 Рестаурација слике Лазара Возаревића – од Брандијеве теорије до виртуелне рестаурације (Вања Јовановић, Марко Алексић, Ива Суботић Кресојевић, Грађа за проучавање споменика културе Војводине, 2020).

21 Schmincke Horadam Aquarell

22 MAIMERI® Restauro colours

23 J. G. VIBERT retouching varnish; LEFRANC & BOURGEOIS

24 Техника ретуширања оштећења која се изводи вертикалним линијама различитих боја, а које се оптички мешају у оку посматрача, при чему долази до „стапања“ тона ретушираног оштећења са оним на оригиналном бојеном слоју.

вала ангажовање великог броја научника и стручњака из различитих области. Овај пројекат је замишљен као одговор на проблем враћања изгледа слике са веома деградираним бојеним слојем у првобитно стање у оквирима конзерваторске етике и у складу са правилима струке. Осмишљен је као интервенција у изгледу слике без интервенције у материјалима од којих се састоји. Ипак, да би се то извело на потпуно безбедан начин по уметничко дело, било је неопходно креирати параметре окружења у којем ће слика „Без назива” бити изложена.

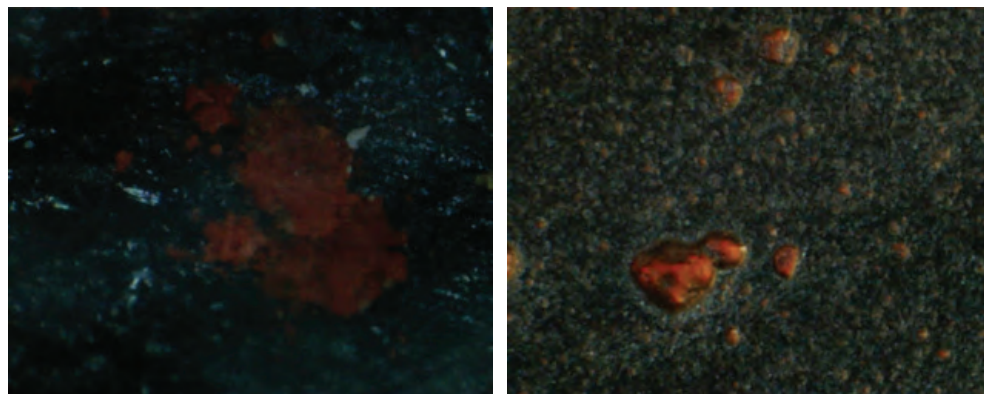
ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА АНАЛИЗА ЗА ИЗРАДУ СТУДИЈЕ О БЕЗБЕДНОМ ИЗЛАГАЊУ СЛИКЕ

На основу резултата физичко-хемијских анализа креиране су две слике са карактеристикама које поседује слика „Без назива” како би се сви тестови извели на њима, а не директно на оригиналу. У обзир су узети састав и дебљина свих структурних слојева слике „Без назива” (врста носиоца, састав и дебљина основе и бојеног слоја). Једна слика је послужила за тестирање, док је друга била контролна (сл. 5). Процес припреме сваког од слојева провераван је коришћењем микроскопа, а снимци су упоређивани са оригиналним слојевима. Поступак је дуго трајао јер се испоставило да је само слој основе изведен у наносима толике дебљине да је платно престало да буде еластичан носилац и постало веома круто. Највећа могућа пажња је посвећена креирању бојеног слоја јер су анализе показале да се управо у његовом саставу налази пигмент – узрок површинске деградације, која је озбиљно реметила визуелни доживљај слике, толико да она није излагана од када је куративна конзервација завршена.

Да би ово било могуће и да би се избегао сваки ризик по оригиналне слојеве слике „Без назива”, било је неопходно урадити студију која ће се бавити тестирањем и дефинисањем безбедних нивоа осветљености. У оквиру исте студије, Центар за превентивну конзервацију Централног института за конзервацију урадио је и препоруке за осветљење дела (колико сати слика може да буде изложена, ниво и јачина осветљености).

Осим што представља неопходан услов за функционисање нашег визуелног апарата, светлост представља и фактор пропадања који угрожава дугорочно очување културног наслеђа. Дејство светлости је кумулативно, што значи да је у одређивању ефеката које има на предмет пресудна доза зрачења коју он прими (у одређеном временском периоду), а не само ниво осветљености. Полихромна

Слика 5



уметничка дела подложна су блеђењу које, осим од дозе примљеног зрачења, зависи и од осетљивости пигмената од којих је сачињен бојени слој.²⁵

Једини начин за прецизно и неинвазивно одређивање осетљивости појединачних пигмената бојеног слоја јесте микро тестирање на блеђење (MFT – Micro Fading Testing).²⁶ Међутим, опрема која се користи за ову врсту тестирања превише је скупа и, самим тим, тренутно недоступна у Србији. Уместо тога, за одређивање осетљивости бојеног слоја слике „Без назива”, коришћен је приступ који је, за потребе овог пројекта, могао да пружи одговарајуће закључке, иако мање прецизан од MFT процеса.

За потребе тестирања, коришћена је једна од слика (у даљем тексту, тест-слика) са практично идентичним бојеним слојем, са литол црвеном, као на слици „Без назива”, коју је припремила Вања Јовановић. За контролисано осветљавање тест-слике коришћена је лимена конструкција у виду шатора, са две LED сијалице, снаге 15W, CCT=3000 K и светлосним флуksom од 1300 lm (према фабричким спецификацијама). Коришћењем LED вештачког осветљења обезбеђено је излагање предмета искључиво видљивом делу спектра, без утицаја УВ и ИЦ зрачења, што је веома битно, јер УВ зрачење доприноси у одређеној мери блеђењу боја, док повишена температура убрзава процес блеђења литол црвене.²⁷ За мерење боје коришћен је спектрофотометар²⁸, а читавање је вршено у CIELAB формату. За мерење нивоа осветљености тест-слике коришћен је Light/UV/IR метар²⁹, као и уређај Delta OHM HD 2302.0.

У сврху прецизног позиционирања површине чија се промена мери, направљена је маска од непрозирног картона у коју су урезани отвори пречника 9 mm, кроз које је осветљавана ограничена зона тест-слике и која је фиксирана за носећи рам. Тест-слика је осветљавана кроз ове отворе, уз постављени извор осветљења под углом од 90° у односу на површину платна. Кроз исте отворе мерена је и промена након одређене дозе примљеног зрачења, помоћу спектрофотометра са снопом пречника 6 mm. Будући да су биране површине униформне обојености, минимално одступање позиције снопа између два мерења није битније утицало на резултате.

На самом почетку, измерен је ниво осветљености коју је извор светлости давао на 90° и на истој удаљености на којој се током тестирања налазила и тест-слика. На ових неколико центиметара од извора осветљења добијено је око 38.000 lx. Будући да је тест-слика требало да прима светлосно зрачење кроз картонску маску, која ће блокирати део упадног зрачења, и ово мерење извршено је са картонским цилиндром око фото-ћелије светломера. Мерење почетне боје и накнадних мерења вршено је без промене висине главе спектрофотометра. По истом принципу вршено је и калибрисање уређаја – на истој удаљености главе

25 Ezrati, Jean-Jacques. 2002. *Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique*, AS Scéno +, Paris.

26 Freeman, S., J. Druzik, M. Harnly, and C. Pesme. 2014. Monitoring photographic materials with a microfade tester. In *ICOM-CC 17th Triennial Conference Preprints, Melbourne, 15–19 September 2014*, ed. J. Bridgland, art. 1402, 9 pp. Paris: International Council of Museums.

27 Stenger, J., E. E. Kwan, K. Eremin, S. Speakman, D. Kirby, H. Stewart, S. G. Huang, A. R. Kennedy, R. Newman, N. Khandekar. 2010. Lithol Red Salts: Characterization and Deterioration, *e-Preservation Science*, 7. 147–157.

28 Спектрофотометар је фирме StellarNet Inc

29 Elsec 774

од контролних узорака беле и црне (самог уређаја), као што је била удаљеност главе од површине тест-слике.

Као основна референца за тумачење резултата коришћена је јединица промене боје коју је дефинисао CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) – ΔE . Делта Е или ΔE калкулише промене сва три параметра у оквиру L^*a^*b формата, односно промену светлине боје (L) и промену тона (по осама а и б). У изворима се помињу различите вредности које дефинишу једва видљиву промену. У неким изворима та граница је постављена на $\Delta E=1^{30}$, у другима на $\Delta E=1.8^{31}$, док је у неким трећим областима постављена чак на $\Delta E=3$ (графичка индустрија). Ове вредности такође зависе од светлине боје и тона, па код неутралних боја грешка може бити велика.³² За потребе процене промене боје у нашем случају, коришћен је приступ Канадског конзерваторског института, тј. вредност $\Delta E=1.8$. Као референтни систем за одређивање промене боје изабран је $\Delta E 2000$. Формула за израчунавање је компликована, па је коришћен калкулатор који је током истраживања био доступан на домену colormine.org. Мерне тачке (3) су излагане појединачно, због боље контроле осветљавања и самих резултата. Најпре су мерене L^*a^*b вредности мерних тачака пре почетка излагања, затим након 15 минута, и потом, након 1h, 3h, те максимално 8h.

Као што се из табеле види, након максималног излагања све мерне тачке су прешле не само промену од $\Delta E=1.8$, већ и $E=3$, тако да су промене биле видљиве и голим оком. Међутим, промена се манифестовала благим матирањем бојеног слоја, пре него значајнијом променом тона. Нажалост, ту промену је било веома тешко забележити на фотографији. Коначно, овај ефекат је потврђен и излагањем око 40% целе тест-слике дози од 3.5 Mlx h након 92 сата излагања (остатак прекривен непрозирним картоном) (табела 1).

Табела 1. Резултати мерења промене боје на 3 мерне тачке

	t	L	a	b	ΔE
Тачка 1					
	o'	71.00	2.746	3.694	/
	15'	70.96	2.669	3.424	0.2443
	8h	73.80	4.625	6.429	3.6111
Тачка 2					
	o'	49.01	3.091	4.760	/
	1h	49.10	3.061	3.649	0.9377
	3h	48.38	2.028	8.185	3.3255
Тачка 3					
	o'	60.87	2.188	3.731	/
	1h	61.67	3.224	1.668	2.4497
	2.5h	61.61	2.434	3.236	4.4423
	7.5h	67.42	1.427	-2.302	7.8403

30 Mokrzycki, Wojciech & Tatol, Maciej. 2011. Color difference Delta E – A survey. *Machine Graphics and Vision*. 20. 383–411.

31 Michalski, Stefan. 2018. Agent of Deterioration: Light, UV & infrared. Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa.

32 Mokrzycki, Wojciech & Tatol, Maciej. 2011. Color difference Delta E – A survey. *Machine Graphics and Vision*. 20. 383–411.

Резултати претходних истраживања доступних у литератури³³ показали су да је пигментни прах литол црвене веома отпоран на светлосно зрачење, док је бојени слој са литол црвеном веома осетљив. Из тога можемо закључити да везиво значајно утиче на отпорност литол црвене на блеђење. Након истраживања вршених у оквиру пројекта дигиталне рестаурације Харвардских мурала Марка Ротка, утврђено је да бојени слој са литол црвеном спада у групу веома осетљивих, а прецизније спада између групе BW #2 и BW #3 (*blue wool* стандард) (табела 2).³⁴

Табела 2. Дозе довољне да изазову једва приметно блеђење по категоријама стандарда „плаве вуне”

	ISO BW #8	ISO BW #7	ISO BW #6	ISO BW #5	ISO BW #4	ISO BW #3	ISO BW #2	ISO BW #1
Доза за једва приметно блеђење, са UV зрачењем	120	50	20	8	3.5	1.5	0.6	0.22
Доза за једва приметно блеђење, без UV зрачења	1000	300	100	30	10	3	1	0.3
Категорија осетљивости	слабо осетљиви		средње осетљиви			веома осетљиви		

Ако посматрамо дозе осветљења које су потребне за регистровање једва видљивог блеђења код ових група осетљивости, долазимо до закључка да је доза од 2 Mlx h довољна да изазове једва приметну промену на бојеном слоју са литол црвеним пигментом.

Међутим, испитивања спроведена у ЦИК-у показују да је доза за појаву једва видљиве промене много нижа (0.03 – 0.15 Mlx h), тј. да је бојени слој много осетљивији. Ово се може објаснити чињеницом да је бојени слој био веома свеж, што значајно утиче на његову осетљивост. Сматра се да бојеном слоју, који је кроз излагачку историју у одређеној мери избледео, опада осетљивост и до три пута. Тако је и доза за појаву једва видљиве промене три пута већа, односно, износи 0.09 – 0.45 Mlx h.

Пошто се препоруке за дозвољено годишње излагање базирају на појави једва видљиве промене након минимално 50 година, тако и поменуто дозу треба поделити са 50. Дакле, доза коју слика „Без назива” сме да прими у току једне године износи од 1.800 до 9.000 lx h. Уколико је планирана изложба једина излагачка активност слике „Без назива”, ову дозу можемо применити на трајање саме изложбе.

Осим дозе, потребно је одредити који је ниво осветљености минималан за адекватно сагледавање дела. У литератури³⁵ се наводи да је ниво осветљености од 50 lx минималан за нормално сагледавање боја. Међутим, овај ниво се одно-

33 Stenger, J, E. E. Kwan, K. Eremin, S. Speakman, D. Kirby, H. Stewart, S. G. Huang, A. R. Kennedy, R. Newman, N. Khandekar. 2010. Lithol Red Salts: Characterization and Deterioration, *e-Preservation Science*, 7. 147–157.

34 Michalski, Stefan. 2018. Agent of Deterioration: Light, UV & infrared. Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa.

35 Michalski, Stefan. 2018. Agent of Deterioration: Light, UV & infrared. Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa.

си на просечно светле тонове, са умереним контрастом и не превише ситним детаљима. Уколико се ради о тамним тоновима и ниском контрасту, као на слици „Без назива”, минимални ниво треба да буде и до три пута већи – 150 lx. Ако узмемо у обзир препоручену дозу и препоручени ниво осветљености долазимо до закључка да током изложбе слика „Без назива” сме да буде изложена 12–60 сати. Имајући у виду да су ова испитивања рађена на копији бојеног слоја, а не на самом оригиналу, треба ове резултате кориговати и у односу на публикована истраживања литол црвене, и прихватити горњу границу дужине излагања (60 сати). У случају да изложба траје месец дана (6 дана недељно), слика би могла бити изложена 2–3 сата дневно, што значи да не би требало да буде осветљена континуирано, већ коришћењем сензора присуства или мануелним активирањем осветљења (извор осветљења + пројектор), само када у Галерији има публике. Уколико се током инсталације сценографије и осветљења утврди да је и нижи ниво осветљености довољан за адекватно сагледавање дела, дужина излагања може бити и већа.

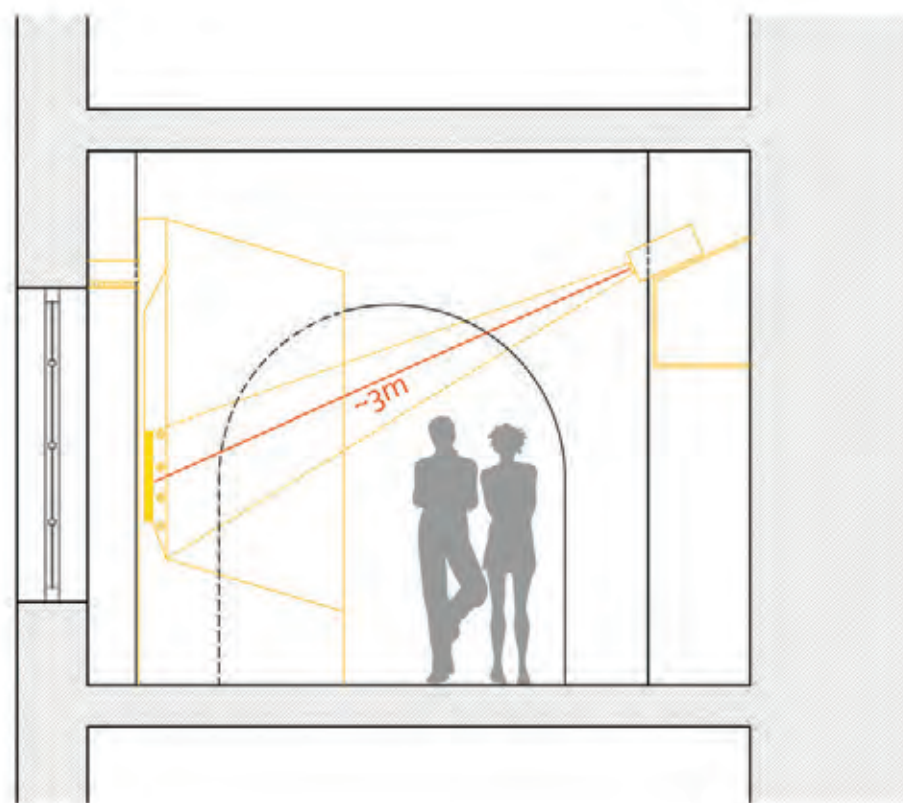
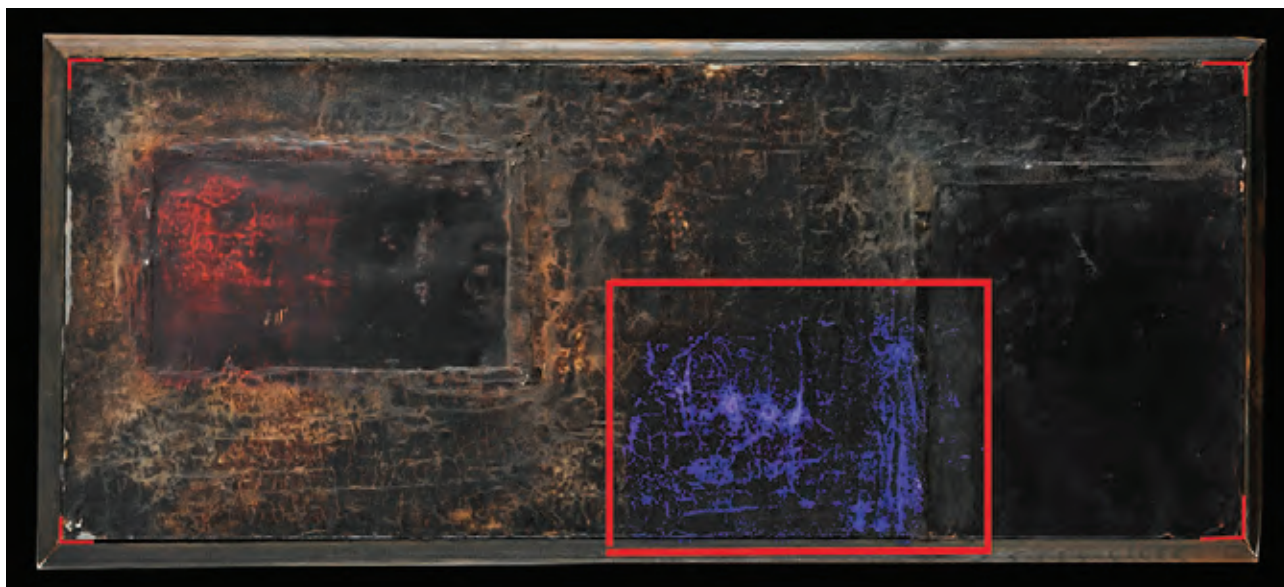
ВИРТУЕЛНА РЕСТАУРАЦИЈА – ИЗАЗОВИ РЕАЛИЗАЦИЈЕ

Крајњи циљ пројекта – виртуелна рестаурација слике „Без назива” у простору Галерије „Лазар Возаревић” – била је израда посебног светлосног шаблона којим ће сликани слој бити осветљен и који треба да створи илузију код посматрача да је слика без оштећења. Инспирација за пројекат је узета из пројекта рестаурације Харвардских мурала Марка Ротка. У оквиру разматрања овог проблема написан је и објављен рад, у којем је додатно разрађена проблематика виртуелног ретуша.³⁶ Ипак, мора се истаћи да је пројекат у великој мери истраживачки и пионирски, јер не постоје смернице за овакав начин презентације. Његовом реализацијом први пут би се код нас приказало да је могуће повратити претходни, оригинални изглед неког веома оштећеног дела применом нових медија. Уместо физичке интервенције – ретуша, на слику би се пројектовао одговарајући светлосни шаблон чији је циљ да, услед рефлексије са слике, код посматрача створи илузију оригиналног изгледа дела. Након креирања дигиталног колористичког шаблона, а на основу просторних, геометријских и колористичких података из реалног света, било би могуће безбедно пројектовати виртуелни ретуш на оригинално дело (сл. 6).

Резултати анализа у првој фази пројекта омогућили су прецизне корекције деградиране текстуре бојеног слоја са свим хроматским променама тонова и интензитета, посебно на деградираним површинама, како би се виртуелном рестаурацијом потпуно реконструисао оригинални изглед слике „Без назива”.

Због свега наведеног, Министарство културе Републике Србије је 2019. године одобрило средства за прву фазу – израду студије изводљивости, а 2021. године и за реализацију виртуелне рестаурације у изложбеном простору Галерије „Лазар Возаревић” у Сремској Митровици.

36 M. Aleksić и V. Jovanović, Non-physical Painting Restoration in Improved Reality. In: Duguleană M., Carrozzino M., Gams M., Tanea I. (eds) VR Technologies in Cultural Heritage. VRTCH 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 904. Springer, Cham (2019).



Слика 6

ЗАКЉУЧАК

Поновним отварањем реновиране Галерије „Лазар Возаревић” у Сремској Митровици богата историја наше земље добија још једно сведочанство о оним изузетним личностима, уметницима и ствараоцима чије дело пружа изванредан допринос култури нашег народа. Галерија „Лазар Возаревић” основана је и почела са радом новембра 1973. године изложбом слика и цртежа Лазара Возаревића. У 2018. години обележено је педесет година од смрти Лазара Возаревића, сликара и доцента на Академији ликовних уметности у Београду, по коме

Галерија носи име. Излагање рестаурираних слика Лазара Возаревића поново је учинило доступним врхунска дела овог уметника која припадају његовим различитим сликарским фазама.

Како је Лазар Возаревић уносио новине у свој уметнички израз и експериментисао са формама и материјалима, рад на конзервацији сусреће се са многим ограничењима. Ипак, у погледу конзервације слике „Без назива”, коју је сликар извео 1961. године комбинујући сликарске и несликарске материјале и уграђујући их у „тело” слике, конзерватори су се суочили са ограничењима традиционалног приступа третману. Укључивањем научника и стручњака из различитих области, пре свега из домена природних наука, направљен је искорак ка проналажењу/креирању иновативног решења.

Физичко-хемијским анализама пигмената, везива и премаза – материјала који су коришћени за извођење слике „Без назива”, требало је утврдити њихов тип, карактеристике и међусобну компатибилност. Добијени резултати су указивали да проблеми деградације потичу од транспарентне црвене боје – литол црвене, до сада идентификоване на сликама Марка Ротка. Сlike овог великог светског уметника, као и слика „Без назива”, показивале су озбиљан степен деградације – обезбојавање површинског бојеног слоја. Познато је да литол црвену, која је углавном коришћена као боја за штампу, карактеришу велика осетљивост на светлост, хемијска нестабилност и осетљивост на топлоту. Испоставило се да су, изузев ове боје, сви остали материјали коришћени за креирање слике „Без назива” стабилни и међусобно компатибилни. Управо та констатација усмерила је размишљања сарадника на пројекту ка примени неинтервентних метода и иновативних технолошких решења. Виртуелна рестаурација је, према истраживању литературе, успешно примењена за презентовање Харвардских мурала Марка Ротка, али није било примера да је то успешно изведено и на штафелајним сликама. Императив је било очување свих оригиналних слојева слике „Без назива”, као и да решење које буде одабрано буде потврђено научним методама.

Израда студије о условима за излагање ове слике у Галерији „Лазар Возаревић”, којом би се дефинисале све мере превентивне конзервације, претходила је креирању виртуелног ретуша и темељила се на резултатима дотадашњих анализа. Циљ студије је био да се добије одговор на питање која комбинација параметара окружења је безбедна по оригинално дело током излагања у галеријском простору – односно током пројектовања виртуелног ретуша. Тестирање безбедних нивоа осветљености, као и придржавање препорука за осветљење дела, омогућавају да се виртуелни ретуш пројектује без ризика по оригиналне слојеве на слици и материјале који су у њиховом саставу.

Предложено решење није подразумевало било какву физичку интервенцију на оригиналу, већ је улазило у област виртуелног – на слику се пројектује одговарајући светлосни шаблон чији је циљ да, услед рефлексије са слике, код посматрача створи илузију оригиналног изгледа дела. Иновативним поступком „рестаурације” слике у, за ту сврху, специјално креираним условима у простору саме Галерије „Лазар Возаревић” било би могуће сагледати квалитете које је слика имала када је изведена 1961. године.

Реализацијом вишегодишњег пројекта посетиоцу ће се омогућити да стекне увид у богато стваралаштво уметника, као и домете савремене конзерваторско-рестаураторске праксе, али и први пут изведене виртуелне рестаурације дела на којем није било могуће применити стандардан приступ заштите и презентације.

Овим технолошким подухватом, који је у великој мери истраживачки и пионирски, укључили смо се у европске и светске трендове презентовања и доступности националне уметничке баштине на студиозан, музеолошки и професионалан начин, за који се надамо да ће у будућности инспирисати и научнике и конзерваторе.

ЗАХВАЛНОСТ

Захваљујемо се колеги Марку Алексићу на креирању дигиталног колористичког шаблона који је извео у оквиру Ayako studia из Београда на основу просторних, геометријских и колористичких података из реалног света, као резултата физичко-хемијских анализа. Велику захвалност дугујемо и колегиници Мирјани Цветковић са Хемијског факултета у Београду (Центар за инструменталну анализу) која је допринела да анализе узорака са слике „Без назива” буду комплетне и да интерпретација резултата буде недвосмислена.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

1: Позиције узетих узорака и резултати добијени методом рендгенске дифракције узорка са ознаком 2.

Порекло илустрације: Лазар Возаревић, Без назива, 1961. година, уље и битумен на платну, 127,3 x 55,3 cm, Галерија Лазар Возаревић у Сремској Митровици (фото: Вељко Џикић). Резултате рендгенске дифракције припремио Александар Кременовић.

Positions of the samples taken and the results obtained by the X-ray powder diffraction of the sample 2.

2: Раманов спектар узорака 3 и 5. Уочавају се карактеристичне вибрације две – литол црвена и BaSO₄ (узорак 3) и четири кристалне фазе – литол црвена, α-FeOOH, Fe₂O₃ и BaSO₄ (узорак 5). Порекло илустрације: Раманов спектар је припремио Филип Коломбан (Philippe Colomban). Raman spectrum of samples 3 and 5. Characteristic vibrations of two – lithol red and BaSO₄ (sample 3) and four crystal phases – lithol red, α-FeOOH, Fe₂O₃ and BaSO₄ (sample 5) are observed.

3: Место снимања РФА методом – узорак 2 и елементарна анализа.

Порекло илустрације: РФА спектар је снимала Снежана Вучетић.

Location of the XRF scan – sample 2 and elemental analysis.

4: Приказ ФТИР спектра узорка 2.

Порекло илустрације: РФА спектар је снимало Џон Милан ван дер Берг (John Milan van der Bergh).

FTIR spectrum of sample 2.

5: Поређење микроскопског снимка оригиналне и тест-слике (400 x).

Порекло илустрације: микроскопски снимак и оригиналне и тест-слике је припремила Вања Јовановић.

Comparison of microscopic image of original and test-painting (400 x).

6: Тест мапирања сликарског слоја пре виртуелне рестаурације која ће се реализовати у изложбеном простору.

Порекло илустрације: приказ мапирања и виртуелну пројекцију у простору је припремио Марко Алексић.

Test of mapping the painting layer before the virtual restoration that will be realized in the exhibition space.

Табела 1. Резултати мерења промене боје на 3 мерне тачке.

Порекло илустрације: табелу је припремио Вељко Џикић.

Table 1. Results of a color change measurements at 3 test-spots.

Табела 2. Дозе довољне да изазову једва приметно блеђење по категоријама стандарда „плаве вуне”. Порекло илустрације: табела је преузета из рада Стефана Микалског (Michalski, Stefan. 2018. Agent of Deterioration: Light, UV & infrared. Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa).

Table 2. Light dose (Mlx h) to cause a "just noticeable fade" of the Blue Wool standards.

ЛИТЕРАТУРА

- Aleksic**, Marko and Jovanovic, Vanja. *Non-Physical Painting Restoration in Improved Reality*. The Proceedings of 1st International Conference on VR Technologies in Cultural Heritage, Brasov, Romania, 2018.
- Aleksić**, Marko and Jovanović, Vanja. *Non-physical Painting Restoration in Improved Reality*. In: Duguleană M., Carrozzino M., Gams M., Tanea I. (eds) *VR Technologies in Cultural Heritage*. VRTCH 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 904. Springer, Cham(2019)
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-05819-7_16
- Бранди**, Чезаре. *Теорија реставрације* (превод Б. Шекарић. Brandi, Cesare. *Teoria del restauro*, Torino, 1977, 2000), Београд, 2007.
- Burgio**, Lucia and Clark, Robin. "Library of FT-Raman spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes, and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation", *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 57: 1491–1521, 2001.
- Ezrati**, Jean-Jacques. 2002. *Théorie, technique et technologie de l'éclairage muséographique*, AS Scéno +, Paris.
- Freeman**, S., Druzik, J., Harnly, M., and Pesme, C. Monitoring photographic materials with a microfade tester. In *ICOM-CC 17th Triennial Conference Preprints, Melbourne, 15–19 September 2014*, ed. J. Bridgland, art. 1402, 9 pp. Paris: International Council of Museums, 2014.
- Hill R. J.**, A further refinement of the barite structure, *Canadian Mineralogist*, 15, 522–526, 1977.
- Garcia-Martinez O.**, Rojas R.M., Vila E. and deVidales M.J. Microstructural characterization of nanocrystals of ZnO and CuO obtained from basic salts, *Solid State Ionics*, 63, 442–449, 1993.
- Галерија** Срема, *Изложба слика и цртежа Лазара Возаревића*, Сремска Митровица, 1961. (каталог изложбе)
- Галерија** „Лазар Возаревић”, *Лазар Возаревић*, Сремска Митровица, 1973. (каталог изложбе)
- Денегри**, Јеша, *Пегесетте: Теме српске уметности*, Светови, Нови Сад, 1993.
- Jovanović**, Vanja. "The Conservation of Petar Lubarda's Painting *Prisoner* – Challenges And Results", Public paintings by Edvard Munch and his contemporaries. Change and conservation challenges, PROCEEDINGS International Conference in Oslo (2013), edited by Frysaker Tine, 325–333. London: Archetype Publications. 2015.
- Jovanovic**, Vanja, Eric, S., Colomban, P. and Kremenovic, A. „Identification of Lithol Red Synthetic Organic Pigment Reveals the Cause of Paint Layer Degradation on the Lazar Vozarevic's Painting "Untitled" with Copper Plates", *Heritage*, 2, 2612–2624, 2019.
- Јовановић**, Вања, Алексић, М. и Суботић Кресојевић, И. „Рестаурација слике Лазара Возаревића – од Брандијеве теорије до виртуелне рестаурације”, *Грађа за проучавање споменика културе Војводине*, 2020, XXXII, 135–143.
- Limocelli**, Massimo. "Virtual restoration of painted surfaces and mosaics", *Virtual Restoration. Paintings and Mosaics* (ed. Limocelli, M.), L'Erma di Bretschneider, Roma, 1–5, 2017.
- Lomax**, Suzanne. "The application of x-ray powder diffraction for the analysis of synthetic organic pigments. Part 1: dry pigments." *J. Coat. Technol. Res.* 7(3): 331–346, 2010.
- Lomax**, Suzanne. "The application of x-ray powder diffraction for the analysis of synthetic organic pigments. Part 2: artists' paints." *J. Coat. Technol. Res.* 7(3): 325–330, 2010.
- Максимовић**, Миодраг. *Лазар Возаревић: Уметник не сме да се оћуши о савремена сликарења*. Полиџика, Београд, 26. април 1964.
- Маркуш**, Зоран. *Лазар Возаревић*, УЛУС, Београд, 1986.
- Maslen**, E.N., Streltsov, V.A. and Streltsova, N.R., X-ray study of the electron density in calcite, CaCO₃, *Acta Crystallographica B*, 1993, 49, 636–641.
- Мереник**, Лидија. *Идеолошки модели: српско сликарство 1945–1968*, Беополис и НУА Ремонт, Београд, 2001.
- Merenik**, Lidija. *Umetnost i Vlast. Srpsko Slikarstvo 1945–1968*; Fond Vujicic: Beograd, 2010; p. 113.
- Michalski**, Stefan. 1997. *The Lighting Decision*, "Textile Symposium 97, Ottawa, Canada, September 22–25, 1997", Ottawa.
- Michalski**, Stefan. 2018. *Agent of Deterioration: Light, UV & infrared*. Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa.
- Mokrzycki**, Wojciech & Tatol, Maciej. 2011. Color difference Delta E – A survey. *Machine Graphics and Vision*. 20. 383–411.
- Музеј** савремене уметности Београд, *Лазар Возаревић – Ретроспективна изложба слика и цртежа*. Београд, 1970. (каталог изложбе)
- Protić** B. Miodrag. „Slikarstvo šeste decenije u Srbiji”, u: *Jugoslovensko slikarstvo šeste decenije*, MSU, Beograd, 1980.

- Standeven**, Harriet. 2008. "The History and Manufacture of Lithol Red, a Pigment Used by Mark Rothko in his Seagram and Harvard Murals of the 1950s and 1960s." *Tate Papers* 10: 1–8. <http://www.tate.org.uk/download/file/fid/7323>
- Станојевић**, Ђорђе. 2013. Сликање Лазара Возаревића или трагање за идентитетом. *Živopis* 7, 179–179;
- Stenger**, J., Kwan, E. E., Eremin, K., Speakman, S., Kirby, D., Stewart, H., Huang, S. G., Kennedy, A. R., Newman and Khandekar, N. 2010. "Lithol Red Salts: Characterization and Deterioration", *e-Preservation Science*, 7, 147–157.
- Stenger**, J., Khandekar, N., Raskar, R., Cuellar, S., Mohan, A. and Gschwind, R. 2016. Conservation of a room: A treatment proposal for Mark Rothko's Harvard Murals. *Studies in Conservation*, 61(6), 348–361.
- Stojanović**, Aleksandar. *Dualizmi u slikarstvu Lazara Vozarevića*, (završni rad), Filozofski fakultet Univerziteta u Beogradu, katedra istorije moderne umetnosti, 2017.
- Трифуновић**, Лазар. *Од импресионизма до енформела*, Нолит, Београд, 1982.
- Трифуновић**, Лазар. „Стара и нова уметност– идеја прошлости у модерној уметности”, у: *Сћудије, ољеди, кришке* 3, Београд, 1990. (првобитно објављено у часопису Зограф бр. 3, Београд, 1969.)
- Трифуновић**, Лазар. „Енформел у Београду”, у: *Сћудије, ољеди, кришке* 3, Београд, 1990.
- Vandenabeele**, P., Moens, L., Edwards, H. G. M. and Dams, R. 2000. Raman spectroscopic database of azo pigments and application to modern art studies. *J. Raman Spectrosc*, 31, 509–517.
- Živković**, Vesna and Džikić, Veljko. 2015. Return to basics – environmental management for museum collections and historic houses, *Energy & Buildings*, 95, 116–123.

Vanja S. JOVANOVIĆ, Aleksandar S. KREMENOVIĆ, Philippe COLOMBAN,
John Milan VAN DER BERGH, Snezana B. VUČETIĆ, Veljko M. DŽIKIĆ

IDENTIFICATION OF THE RED AZO PIGMENT (LITHOL RED) – A KEY FOR ALL ANSWERS TO CONSERVATION AND RESTORATION QUESTIONS ARISEN FROM THE INFORMEL PAINTING OF LAZAR VOZAREVIĆ “UNTITLED”

Summary: Lazar Vozarević is, without a doubt, one of the most important artists who influenced the development of Yugoslav post-war modernism. Despite the fact that he was not easily accepted by the critics, especially during the dramatic changes of the painting concept, during the transition from one stage to another, Vozarević positioned himself as one of the leading artists of his time. Resisting quietly the dogma of socialist realism, he goes a long way from poetic realism, through painting inspired by Pablo Picasso, to finding his own artistic expression that manages to satisfy the critics. Since then, Lazar Vozarević leads a constant artistic dialogue with the Byzantine tradition and manages to build modern works out of it, but also to decompose them in a short informal stage, proving that it is possible to conceive even the painting of nothingness on the basis of Byzantine spirituality.

As Lazar Vozarević introduced novelties into his artistic expression and experimented with forms and materials, work on conservation encounters many limitations. Nevertheless, with regard to the conservation of the painting “Untitled”, which the painter made in 1961, combining painting and non-painting materials and incorporating them into the ‘body’ of the painting, conservators faced the limitations of traditional treatment approach. Visual analysis of the painting “Untitled” indicated the existence of degradation of the surface painted layer in the form of discoloured surfaces in almost all segments of the painting, except for the two copper plates that are its integral part. By involving scientists and experts from various fields, primarily from the field of natural and technical sciences, a step has been made towards finding/creating an innovative solution.

The obtained results of physico-chemical analyses of the pigments used for the painting indicated that the transparent red colour unambiguously originated from lithol red, which was mainly used in the printing industry. In accordance with the results of the analyses, it was concluded that the use of this extremely sensitive and unstable azo pigment was the main cause of the degradation of the surface painted layer, which had disrupted the perception of the work to such an extent that conveying the artist's idea had become impossible. It was this finding that guided the thoughts of the collaborators on the project to the application of non-interventional methods and innovative technological solutions, such as virtual restoration. It was imperative to preserve all the original layers of the painting “Untitled” as well as to confirm the chosen solution by applying scientific methods. In order to preserve the original layer in the condition in which it is today, additional tests of sensitivity of the layer painted with lithol red pigment to the effect of light were conducted.

With this technological endeavor, which is largely research based and pioneering in its nature, we have become involved in European and world trends in the presentation and availability of national artistic heritage in a studious, museological and professional way.

Keywords: lithol red, Raman, FTIR, XRPD, preventive conservation, virtual restoration

MICROSCOPIC EVALUATION OF THE SECURITY PRINTING TECHNIQUES APPLIED ON HISTORICAL BANKNOTES – CASE STUDY: SERBIAN DINAR BANKNOTES FROM 1905 TO 1996

Gordana M. JAUKOVIĆ

National Bank of Serbia, Belgrade, Serbia

Predrag M. ŽIVKOVIĆ

University of Belgrade, Faculty of technology and metallurgy, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch10>

Abstract: This paper presents a part of interdisciplinary research of banknotes issued by the National Bank from the year 1905 to 1996. A complex history of the Serbian state and monetary transformations of the National Bank during the 20th century involved manufacturing banknotes in different printing factories in Europe and the United States of America, which considered different techniques of printing and the application of different security features. Therefore, this research aims to demonstrate and evaluate the applicability of the optical microscope to identify the printing technique used for manufacturing, as well as differences in the printing process and the application of security features in the historical banknotes of Serbian dinar currency from different periods. For each analyzed specimen, several different features of the banknotes (watermark, serial number and security printing techniques on 6 to 10 points) were considered. Differences were revealed in the security printing technique processes through seven states and monetary transformations with special emphasis on the differences observed within the period from 1920 to 1944. These observations have raised some authenticity questions and provided common ground for numismatic researchers and scientists to get interested in developing an analytical protocol for evaluating the security printing process applied on historical banknotes. The methodological complexity of this research raises the need for the development of a compiled database of archive data on the issuance, manufacturing, graphic design, and security printing techniques used to produce banknotes. Therefore, the obtained results can be used to draw comparisons between periods of the establishment of monetary unions in Eastern and Central Europe, especially in the Republic of Serbia, and to protect the monetary cultural heritage from counterfeiting.

Keywords: security printing, security features, banknotes, Serbian dinar, numismatics, National Bank, optical microscopy

INTRODUCTION

For the past four decades banknotes have been largely studied to obtain information about the national identity and building the design and interpretation of narratives of national iconography and symbols on banknotes in Central and Eastern Europe and the United States.¹ The methodological complexity of undertaking this research combines and emphasizes the need for the development of a compiled database with archive data on the issuance, manufacturers, graphic design, artists, and the usage of Optical microscopy to ensure security printing techniques. Therefore, the obtained results can be used to draw comparisons between the periods of establishment of monetary unions in Eastern and Central Europe, especially in the Republic of Serbia, and to understand the printing technological progress and protect the monetary cultural heritage from counterfeiting.² In the present paper, a study is reported that was carried out by means of Optical microscopy on ten banknotes from different state and monetary periods from 1905–1996. For each specimen, several different features of the banknotes (watermark, serial number and security printing techniques on 6 to 10 points) were considered. Differences were revealed in the printing technique processes regarding different manufacturers on two banknotes from the period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes and the Kingdom of Yugoslavia. Nowadays, banknote recognition software is programmed to check the print quality.³ However, in the case of historical banknotes, most features remain to be authenticated through manual inspection⁴ and knowledge and experience of the numismatic expert. Since the first paper money production appeared in Europe in the 13th century, the banknotes have kept several prototypical elements, like e.g. a signature, date and a watermark.⁵ The first multi-tone watermarks were

- 1 See: G. Jauković "The role of Mihailo Valtrović and Dragutin S. Milutinović in the creation of national visual identity on Kingdom of Serbia banknotes in the period of 1884–1900", *Zbornik Matice Srpske za likovnu umetnost* 47, 2019, T. Unwin and V. Hewitt, "Banknotes and national identity in central and eastern Europe", *Political Geography*, Vol. 20, Issue 8, 2001, 1005–1028, [https://doi.org/10.1016/S0962-6298\(01\)00042-7](https://doi.org/10.1016/S0962-6298(01)00042-7) [12/04/2019]; G. Emily "Ornamenting the facade of hell: iconographies of 19th-century Canadian paper money", *Environment and Planning D: Society and Space* Vol. 16, 1998, 58–70. <https://doi.org/10.1068/d160057> [28/10/2019] E. Helleiner, "National Currencies and National Identities", *American Behavioral Scientist*, Vol. 41, No. 10, 1998, 4009–4036, <https://doi.org/10.1177/0002764298041010004> [07.05.2019]; J. E. C. Hymans, "The Changing Color of Money: European Currency Iconography and Collective Identity", *European Journal of International Relations*, Vol. 10, No. 1, (2004), 5–31, DOI:10.1177/1354066104040567 [07/05/2019] J. E. C. Hymans, "East is East, and West is West? Currency iconography as national – branding in the wider Europe", *Political Geography*, Vol. 29, No. 2, 2010, 98–108, <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2010.01.010> [07/05/2019] J. Penrose, "Designing the nation. Banknotes, banal nationalism and alternative conceptions of the state", *Political Geography* 30, 2011, 429–440, <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2011.09.007> [07/05/2019] H. Heij, "Designing Banknote Identity", *DNB Occasional Studies*, Vol. 10, No. 3, 2012, p. 5–392. <https://www.dnb.nl/media/jlbps012/201208nr32012designingbanknoteidentity.pdf> [04.07.2019]
- 2 G. Jauković, "Advantages and disadvantages of Raman spectroscopy in testing paper banknotes", *Tehnički glasnik*, vol.13, br. 3, str. 226–229, 2019. <https://doi.org/10.31803/tg-20190328155758>
- 3 See: Foster Freeman technology for questioned document examination booklet www.fosterfreeman.com
- 4 J. Chambers and W. Yan, A. Garhwal, M. Kankanhalli, Currency Security and Forensics: A Survey. Digital currency forensics, 2013. pp.2. <https://core.ac.uk/download/pdf/56364077.pdf> [02/04/2019]
- 5 H. Heij, "Designing Banknote Identity", *DNB Occasional Studies*, Vol. 10, No. 3 2012, p. 61. <https://www.dnb.nl/media/jlbps012/201208nr32012designingbanknoteidentity.pdf> [04/07/2019]

issued by the Banque de France (*BdF*) in 1829, followed in 1855 by the first shaded watermark in the banknotes of the Bank of England.⁶ Security printing processes can start with simple techniques such as printing on special paper or including watermarks.⁷ Usually placed in an image-free area, watermarks represent the most known security feature of a banknote.⁸

Historical research of Archive data from BdF and NBS

The economic conditions and diplomatic contacts by the end of the 19th century (1886) enabled the cooperation of the Privileged National Bank of the Kingdom of Serbia (PNBKS) with the National Bank of France (*BdF*).⁹ As far as we know, no scientific study of this kind has been carried out on the Serbian dinar currency from mid-20th century. Having in mind that this is the first time for Optical microscopy to be used for the study of historical banknotes of this source, we intend to gather information significant for a more comprehensive study of the banknotes from the end of the 19th century issued by the PNBKS (1884–1918), from the 20th century following World War I, when the NBKSCS was established, as the legal successor of the PNBKS (1920–1929), later in the KYU and during World War II (April 1941–October 1944) through the period of German occupation of KYU when the NBKYU was liquidated by the German Reichsbank, and the Serbian National Bank (SNB) was established.¹⁰ In the aftermath of the Second World War, starting from 15 January 1946, our central bank changed its name into the National Bank of the Federal People's Republic of Yugoslavia, and in 1963 into the National Bank of Yugoslavia.¹¹ Evaluation of Archive data enabled identifying the security printing techniques and inks that were used. Analyses were done in the area of the physical properties of the paper, the quality of the printing technique, and the characteristics observed under the Optical microscope.¹²

6 *Ibid.* p. 118.

7 C. Nakamura, The Security Printing Practices of Banknotes, *Project theses*, Graphic department at the Faculty of the Graphic Communication, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, 2010, p. 5. <https://core.ac.uk/download/pdf/19136612.pdf> [07/03/2020]

8 H. Kipphan, Handbook of print media: technologies and production methods, *Springer*, 2001. p. 423. [07/03/2020]

9 The PNBKS released the Second issue of the 10-dinar banknote payable in silver in 1887. The printing was entrusted to the *BdF* for the first time. Furthermore, in 1903/05 the process of manufacturing the 100-dinar banknote was again entrusted to the *BdF*. The French style of formation and visual design for the paper money of the NB was dominant during the end of the 19th century, up to the 1930s. See: G. Jauković, "The role of Mihailo Valtrović and Dragutin S. Milutinović in the creation of national visual identity on Kingdom of Serbia banknotes in the period of 1884–1900", *Zbornik Matice Srpske za likovnu umetnost* 47, 2019.

10 В. Дугалић и др., Народна банка 1884–2004, Београд, 2004, 123–144.

11 М. Šojić, 85 years of economic and monetary research in the National Bank of Serbia, *Bankarstvo*. Vol. 6. 2013. p. 187.

12 J. M. del Hoyo-Meléndez and K. Gondko, A. Mendys, M. Król Król, A. Klisinska-Kopacz, J. Sobczyk, A. Jaworucka-Drath, A multi-technique approach for detecting and evaluating material inconsistencies in historical banknotes. *Forensic Science International*, 2016, 266: 329–337 <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.06.018>

MATERIAL AND METHODS

Investigation of the printing techniques applied on historical banknotes

Historical research regarding issuing and manufacturing of the investigated samples was undertaken with the valuable archive documents from the Archive of *BdF* (ABdF) and the Archive of the NBS (ANBS). In order for the mentioned research goal to be achieved, the methods of content analysis, case method, comparative historical analyses and causal analyses were mainly used. The banknotes were visually examined and the printing techniques for manufacturing were revealed, parallel the analyses of security features. An optical microscope Olympus CX41 with digital camera Olympus UC30 was used to determine the differences in the printing process and the application of security features on ten banknotes, manufactured within the *BdF* from 1905–1929, in the American banknote Company (ABCo) in New York (1919/20), in Institute Goznak (1944) in the USSR and Institute ZIN within the NB in Belgrade from 1931–1996. Ten categories of banknotes were examined: 100-dinar B421 issued in *BdF* in 1905, 10-dinar AK839986 issued in ABCo in 1919/20, 100-dinar X694, issued in 1925 in *BdF*, 50-dinar Љ0617 issued in ZIN within NBKYU in 1931, 500-dinar Ж0063 issued in ZIN within Serbian Bank in 1941, 50-dinar ГВ 179427 issued in Goznak USSR, 5000-dinar AM268424 issued in ZIN within NBFNRY in 1963, 500-dinar DV495478 issued in ZIN within NBFNRYU in 1970, 5000-dinar AA 2886033 issued in ZIN within the NBSRYU in 1991 and 50-dinar AF 7299776 issued in ZIN within NBYU in 1996. This investigation also presents a reliable system of performance, which can be verified by using simple diagnostics to check the status of the genuine and counterfeit historical banknotes.¹³

Investigation of printing techniques on banknotes in the period of the Kingdom of Serbia:

According to Archive data and literature¹⁴, the National Assembly adopted the amended Law, signed by the King on 31 March 1904, in order to issue new PNBKS banknotes for circulation. It was only then that the PNBKS's Board of Directors decided to issue the 100-dinar banknotes payable in silver, and after several months duly informed the Minister of National Economy that *BdF* would be the one to design and print these banknotes. In mid-May 1905 the Minister approved the submitted design for the banknote, but its printing was, nevertheless, prolonged until 1906. The PNBKS announced that the banknote would be put in circulation on 25 April 1907.¹⁵ The Optical microscopy analysis on the 100-dinar banknote signed with the serial number B421 (Figure 1) and the design of "Lady Heroine", which is a personification of Motherland of the Kingdom of Serbia, released in 1907 by the PNBKS in Belgrade, proved this banknote to be a typical example of use of *BdF* – French two-color banknote.¹⁶ At the beginning of its production of banknotes the

13 A. Klisińska-Kopacz and K. Lech, J. M. Hoyo-Meléndez, A. Mendys, A. Jaworucka-Drath, B. Łydźba-Kopczyńska. Provenance studies of Kościuszko banknotes – One of the oldest paper banknotes in Europe– Using Raman spectroscopy in conjunction with other analytical techniques. *Journal of Raman Spectroscopy* 2020, 51 (9), 1903–1912. <https://doi.org/10.1002/jrs.5710>

14 See: Ž. Stojanović, *Papirni novac Srbije i Jugoslavije*, Beograd, 1996., J. Хаџи Пешић, *Новац Србије 1868–1918*, Београд, 1995.

15 See: J. Хаџи Пешић, *Новац Србије 1868–1918*, Београд, 1995, S. Pantelić, *Novčanice od 20 i 100 dinara iz 1905. godine. Bankarstvo*, 44(4), 2015. p.136–143.

16 M. Daspre, *Trois siècles de billets français*, Hervas, 1989. pp. 91–100.



Fig. 1

BdF used two plates of security inks for printing.¹⁷ The process of applying security ink layers is a combination of printing techniques that can be attributed to offset lithography which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of blue and red security ink layers applied by involving offset lithography which creates images by using a line-structure formation of vertical and diagonal lines. The printing form was made from a precise drawing of fine lines. Among the most characteristic elements of the banknote are the serial numbers and signatures seen on the examined area, printed in letterpress by special numbering presses. Letterpress is one of the oldest printing techniques based on Johannes Gutenberg's invention of moveable type.¹⁸ Metal plates with raised images are inked and pressed against the substrate. Therefore, the incorporation of security features aimed at preventing counterfeiting is certainly an indispensable part of the process of banknote production, the results of which is the final formation of the appearance of the banknote. Security printing processes can start with simple techniques such as printing on special paper or including watermarks. In early 20th century the process of production of watermarks in *BdF* included only areas of thin paper, made by modifying the mold of the paper, and creating light watermark areas.¹⁹

The 100-dinar banknote bears the date of 5 January 1905. The left side of both the obverse and reverse features the name of the drawer, Georges Duval, Fecit,

¹⁷ *Ibid.* 96.

¹⁸ C. Nakamura, *The Security Printing Practices of Banknotes*, Project theses, Graphic department at the Faculty of the Graphic Communication, California Polytechnic State University, San Luis Obispo, 2010, pp. 12–19. <https://core.ac.uk/download/pdf/19136612.pdf> [07/03/2020]

¹⁹ T. Gaston, *Banque de France Two centuries of history*, Banque de France, 1999. p. 35–46.



Fig. 2

and the right side the name of the engraver, Ernest Florian, SC. The signatures on the banknote are those of Marko Stojanović, Member of Administration and Tihomilj J. Marković, Governor of the PNBKS. The paper of the banknote contains the watermark in the shape of Mercury's head.²⁰

Printing techniques in the period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes

Following World War I, on 26 January 1920, pursuant to the Law on the NB, the NB of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes (NBKSCS) was established, as the legal successor of the PNBKS.²¹ One of the major challenges in the newly founded KSCS was the exchange of Austro-Hungarian crowns for dinars and issuing new banknotes for circulation.²² After the First World War, the first banknote of the newly established NBSCS, the 10-dinar banknote with the serial number AK 839986 (Figure 2), was produced by the American Banknote Company (ABCo) in New York. The banknote

20 S. Pantelić, Novčanice od 20 i 100 dinara iz 1905. godine. *Bankarstvo*, 44(4), 2015. 136–143.

21 At the beginning of World War I, on 13 June 1914, the Privileged National Bank of the Kingdom of Serbia was evacuated from Belgrade, via Thessaloniki, to Marseille, France, where it remained until the war was over, when it returned to Belgrade, on 16 February 1919. In this period the National Bank's assets were almost completely preserved, especially gold and silver, as the foundation for the national currency – the dinar. See: В. Дугалић и др., *Народна банка 1884–2004*, Београд, 2004. p. 67.

22 The amount of crowns circulating at the time in the territories which were integrated into the Kingdom was estimated at around 8–10 billion. To help resolve the problem, the government took out a loan to purchase a portion of that amount. The performed conversion of Austro-Hungarian crowns increased the amount of money in circulation in the Kingdom of SCS, which resulted in an inflationary surge. It was not until 1923 that the dinar was first stabilized and inflation reduced. See: Ж. Стојановић, *Пайирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994. 81.

is dated 1 November 1920, and it was released on 5 August 1922.²³ The numismatists named it the American because of its appearance, since it was modeled after the dollar, featuring several shades of blue.²⁴ The choice of the company followed the recommendation of the *BdF*, which at that time, due to the occupancy of its capacities, could not accept the task of printing this banknote. The American, made in the characteristic dollar style, is also recognizable by its vivid shades of blue and the thick paper. The size of the drawing without borders on the obverse side of the banknote is 142×81mm, and on the reverse 135×80mm. The name of the *ABCo* was printed on both the obverse and reverse sides, below the drawings.

The Optical microscopy analysis on the 10-dinar banknote signed with the serial number AK 839986 and the design of the “Man turning wheel” vignette, which represented personification of the progress in newly state – KSCS, released in 1925 by the NBSCS, proved this banknote to be a typical example of use of American style multicolor banknote. This banknote does not have a watermark and does not include the names of the author of the drawings or the engravers.²⁵ The assessment of the quality of the banknote was given in 1926 by the Banknote Department of the NBSCS, in one of its reports. It pointed out that the banknote was well made and that it was, therefore, hard to counterfeit, that the paper was very strong, but prone to losing its firmness after a short use. In this case, the application of security ink layers has a combination of printing techniques that can be attributed to intaglio printing and offset lithography which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of light and dark blue security ink applied by using intaglio and for red and green security inks layers involved offset lithography which creates images by using a line structure formation of vertical and diagonal lines. Intaglio printing (gravure printing, steel engraving) is currently an obligatory way to protect banknotes and other types of products in majority of the world countries due to its ability to provide relief image elements with high tactile effect (portray, inscriptions, digital denomination, micro text).²⁶ The printing form was made from a precise drawing of fine lines. Among the most characteristic elements of the banknote are the serial numbers and signatures seen on the examined area, printed in letterpress by special numbering presses. It was observed and concluded that this is the first NB banknote that possesses the Guilloche pattern. Guilloche is a special technology used to protect banknotes, passports, certificates, stocks and other securities against forged copies. This kind of protection is based on covering the document by a complex composition of guilloche patterns which are thin decorative curves intersected numerously in an intricate way like textile lace.²⁷

23 The withdrawal from circulation began in July 1932. It lost its status of a legal tender on 18 July 1935.

24 Ж. Стојановић, *Папирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994. 98.

25 It is important to point out that the authors of the drawing and engraving were Alonzo Foringer and Robert Savage. Private correspondence with the historian Mark D. Tomasco on 17 June 2019, the author of the book *Images of value: the artwork behind US security engraving · 1830s–1980s*. New York, Grolier Club, 2017.

26 T. Kyrychok, P. Kyrychok, S. Havenko, E. Kibirkštis, V. Miliūnas, The influence of pressure during intaglio printing on banknotes durability, *Mechanika*, 2014 Volume 20(3): 327–331.

27 S. Usilin, D. Nikolaev, D. Sholomov, Guilloche elements recognition applied to passport page processing, *Conference: 8th Open German – Russian Workshop «Pattern Recognition and Image Understanding» Nizhny Novgorod, Russia 21 November 2011*.



Fig. 3

According to American banknote expert Franklin Noll, the procedures consisted of the following phases: “Once dry, the sheets would be overprinted or surface printed. Here the serial numbers and any seals or non-intaglio images would be applied. At this stage, the notes are complete but need to be separated into individual units. The printed sheets would have sizing applied to them and pressed to take out wrinkles. At this point, the notes would be cut apart or separated. They would then be packaged for shipment. During this entire process, the sheets would have been repeatedly counted and inspected for errors”.²⁸ Furthermore, in the period of KSCS, for the purposes of manufacturing another contingent of banknotes for circulation, the NBSCS continued to collaborate with *BdF*. It is important to point out that the *BdF*²⁹ has a long history of designing and printing banknotes, not just for France and the French community.³⁰ The preparation and production of the 100-dinar banknote, dated on 30 November 1920, took a long time, which caused that it was not released into circulation until 1 January 1925. The preparation of drawings and engravings, the procurement of paper and the printing process were all conducted by *BdF*. The author of the drawing, *Gustav Fraipont*, and the engraver,

²⁸ Private correspondence with banknote expert Franklin Noll on 31 Jul 2020.

²⁹ Nowadays, the *BdF* is the Euro system's largest manufacturer of banknotes, and has a leading player in the manufacture of euro banknotes.

³⁰ Banque de France designed and manufactured banknotes and coins for other countries such as Greece 1935 (Drachmas 50, 100, 1000), Montenegro-Royal Government of Petrovic 1914, 1 and 2 Perper, for Guadeloupe (1934–1943) 5 Francs, Madagascar (1937–47) 5, 10, 20 and 50 Francs, The Kingdom of Morocco 5 Francs 1924. New Caledonia Banque de l'Indochine (1926–1929, 5 and 20 francs) Mexico, Romania Banca Nationala a Romaine (1909–1920, 1, 2 and 500 Lei), Tahiti (5 francs 1927), Algeria, and Uruguay Peso in 1930. as well, as for Serbia from 1887–1935. See more: M. Daspre, *Trois siècles de billets français*, Hervas, 1989. 91–100.

Emile Deloche, both of whom did the obverse, and Rita who did the reverse, all came from *BdF*.³¹ It is important to point out that the obverse of the 100-dinar banknote dated 30 December 1920 signed with serial number X694 (Figure 3) is nearly identical to the obverse of the banknote dated 5 January 1905 (Figure 1). They were both made by *BdF*. Georges Duval, a French painter, drew the lady with ermine and the Belgrade panorama seen from the Sava River on the 1905 banknote (Fig 1). In this case the banknote of 100 dinars signed with the serial number X 694 carries the date 30 November 1920 (Figure 3) and has the signatures of Governor Đorđe Vajfert and a member of the Management Board Marko Stojanović. The Optical microscopy analysis on the first 100-dinar banknote signed with the serial number X694 (Figure 3) and the design of “Lady Heroine”, which is a personification of Motherland of KSCS, proved this banknote to be a typical example of use of *BdF* – French multicolor banknote, similar to the 100-dinar banknote issued in 1905, (Figure 1) but in this case the *BdF* used four plates of security inks for printing.³² The process of applying security ink layers is a combination of printing techniques that can be attributed to offset lithography which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of blue, violet and red security ink layers applied by involving offset lithography which creates images by using a line structure formation of vertical and diagonal lines. The printing form was made from a precise drawing of fine lines. As it is seen in the case of the 100-dinar banknote signed with the serial number B421 issued in 1905 (Figure 1), among the most characteristic elements of a banknote are the serial numbers and signatures seen on the examined area, and in this case they were also printed in letterpress by special numbering presses. The main difference on the obverse sides of these banknotes is in their watermarks – the older banknote issued in 1905, depicted the head of Mercury and in this case had the watermark depicting the head of Duke Miloš Obrenović.³³

Establishment of the Institute for Manufacturing Banknotes and Coins (ZIN) of NBKYU

Well known connections that were established between NB and *BdF* by the end of the 19th century were once more reinforced and strengthened when the construction of the Institute for Manufacturing Banknotes and Coins (ZIN) of the NBKYU had begun in 1927, based on the blueprints done by architect Joseph Naiman.³⁴ Institute ZIN's general design was constructed according to the model of the French Institute in coordination with the Director of the Banque de France, Mr. F. Schuhler.³⁵ The construction was completed in October 1929. The Institute ZIN within the NB has over 90 years of experience in banknote production. The basic technology of banknote production, before World War II had four-color letterpress printing process, and for smaller banknotes offset printing was used. The printing process was partly inherited from the *BdF*. Initially “*Lamber*” printing

31 J. Хаџи Пешић, *Новац Србије 1868–1918*, Београд, 1995, 215.

32 M. Daspre, *Trois siècles de billets français*, Hervas 1989, p.98.

33 Due to its esthetics, this banknote is a favorite among numismatists worldwide. The new, fifteen years younger banknote features the same drawing of Belgrade and the woman with a robe lined in ermine, but the robe was enriched and fruit was added, while the image of a steamboat was modernized, and this was the first time that a distinguished person was depicted on the security feature on a watermark.

34 A. Kadijević, Arhitekt Josif Najman (1894–1951), *Moment 18*, Belgrade, 1990, 100–106.

35 ANB, 1/II, Governing Council, Minutes from the 1927.

machines were used for banknote printing within Institute ZIN.³⁶ According to the Archive data from the NBS, it was noted that the entire production depended exclusively on the French banknote production technology, which was incorporated into the Yugoslav printing Institute (ZIN). The technical agreement stated that materials, paper and security inks should continue to be procured from France. At the session of the Management Board of NB on April 15 1927, it was agreed that the printing machines of the Eduard Lamber and Marinon factories should be selected for the beginning of the establishment.³⁷

Printing techniques in the period of the Kingdom of Yugoslavia

The development of the artistic design for the 50-dinar banknote started in 1931 and was entrusted to Panta Stojićević and Veljko A. Kun.³⁸ The manager of the Institute for Manufacturing Banknotes, engineer Milivoje Obradović, produced a written report on this work for the General Manager of the NB.³⁹ To understand the design of this banknote, as well as the time when the work on it began and when the actual banknote was released into circulation, it is worth noting that although the drawing is dated 1 December 1931, it was manufactured and released into circulation only on 8 April 1941,⁴⁰ and at the time it was formed, in 1931, the visage of King Aleksandar I Karađorđević was suggested as the main motif on the obverse. Somewhat later, on 14 March 1931, the Governing Council of the National Bank decided to use the national coat of arms as the watermark, only to finally use the visage of Crown Prince Petar. Based on the decision of the Executive Committee of the NB of 9 September 1931, the order for the paper for this banknote with the watermark was submitted to the English company Portals Ltd. Hants.⁴¹ A decision had been made in February of the same year to entrust Đoka Jovanović with producing the watermark drawing. "Regarding the medallion for the filigree I propose the same should be assigned immediately to be produced by Mr. Đoka Jovanović, sculptor, so that prior to the definitive order of paper the same company could provide a test of the filigree on the quality of paper on offer, its quality intended to increase the security of the

36 Lj. Petrović, *Zavod za izradu novčanica i kovanog novca*, Narodna banka Jugoslavije: Zavod za izradu novčanica i kovanog novca, 1994, 19.

37 ANB, 1/II, Governing Council, Minutes from the 1927.

38 Veljko A. Kun (1877–1948) is the author of the first multi-colour banknote manufactured in our country. He was a xylographer, an artist working on woodcuts, particularly on producing woodcuts for multi-colour print. See more: Блануша, Мишела. *Ђорђе Андрејевић Кун: јоу пасарајн!*. Београд: Музеј савремене уметности, Галерија – легат Милице Зорић и Родољуба Чолаковића, 2016. 69–76.

39 Ј. Хаџи Пешић, *Новац Србије 1918–1941*, 1995, 161–162.

40 The release into circulation seven years after the assassination of King Aleksandar I, when the Kingdom of Yugoslavia was already under attack and at war. It was published in *Narodno Jedinstvo*, the official journal of the Royal Banovina Administration of the Drina Banovina, No 30 of 12 April 1941. (This information is stated in the monograph *Новчанице Народне банке 1884–2004*, provided to author Željko Stojanović by Toplica Marić, an official of the National Bank who researched the history of money issuance in Yugoslavia.)

41 In September 1931, the National Bank decided to order the paper for the printing of this banknote from the English company Portals (Portals Ltd., Hants, England). The first quantities of paper arrived at the Institute on 21 May 1932. The paper of this renowned English company was also delivered to the Institute for the production of other banknotes. See more: Ж. Стојановић, *Папирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994, 106–107.



Fig. 4

banknote”.⁴² In the same year in June, the stabilisation of the dinar⁴³ was enacted by the adoption of three important laws: the Law on Money of the Kingdom of Yugoslavia, the Agreement between the State and the NB for the Implementation of the Law on Money of the Kingdom of Yugoslavia⁴⁴, and the Law on the NB of the Kingdom of Yugoslavia (NBKYU) provided the need for manufacturing banknotes.⁴⁵ Furthermore, this banknote was made for the event of an emergency situation in the country, when silver coins disappear from circulation, to replace those coins, and to enable unhindered cash circulation. The size of the drawing on this multicolour banknote is 134 mm long and 78 mm wide. The watermark on the right side of the obverse and the left side of the reverse has a regular hexagonal shape 40 mm high, which features the head of King Petar II Karađorđević with a falcon feather hat. The text on the obverse of the banknote is given in Cyrillic, and on the reverse in the Latin script.

The Optical microscopy analysis on the 50-dinar banknote signed with the serial number Љ0617 (Figure 4) and the design with the visage of King Aleksandar I,

42 ANB 1/II, Governing Council, Minutes from the 79th GC session, 25. 2. 1931.

43 Period of de facto dinar stabilisation started with this new legal interpretation of Article 20 of the National Bank Law. The period lasted for entire six years, from August 1925 till 28 June 1931. See more: Foreign Exchange Policy in the Kingdom of Yugoslavia during and after the Great Depression. See more: D. Gnjatović, The Experience of Exchange Rate Regimes in Southeastern Europe in a Historical and Comparative Perspective *Second Conference of the South-Eastern European Monetary History Network (SEEMHN)*, Vienna, 13 April 2007.

44 The official name of the state was changed to “Kingdom of Yugoslavia” by King Alexander I on 3 October 1929.

45 By this law, for the first time since the establishment of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, in 1918, the dinar was designated as a monetary unit of the Kingdom of Yugoslavia. See more: S. Pantelić, Šta sve čini izuzetnom novčanicu od 1.000 dinara Narodne banke Kraljevine Jugoslavije *Bankarstvo*, 2019, vol. 48, br. 3 strana 70.

which is the symbol of continuity of the Karađorđević dynasty⁴⁶, proved this banknote to be a typical example of a combination of Yugoslav and BdF – French multicolor banknote, similar to the banknotes produced in the period of KSCS. It was observed that the examined banknote has a combination of dark security inks applied with a visible edge of the printed elements, by involving the letterpress printing technique, while the dry offset was used to apply yellow and blue security ink. The printing form was made from a precise drawing of fine lines. As it was seen in the previous cases of examined banknotes, the serial numbers and signatures seen on the examined area were also printed in letterpress by special numbering presses.

Printing techniques in the period of occupation of the Kingdom of Yugoslavia

The political and territorial partitioning of the Kingdom of Yugoslavia had already begun during the war. The top military and civilian authority in occupied Serbia after its capitulation on 17 April 1941 was held by a military commander on behalf of the German Reich. The General Plenipotentiary for the Economy in Serbia, in the broadest sense, was Marshal Hermann Goering. He later entrusted this post to his friend Neuhausen, who remained on duty until 1943.⁴⁷ The disbanding and appointment of the Serbian Government was under the competence of the military commander of the German Reich. The issues of operation and competence of the National Bank and the monetary system within the occupied Serbian territory were resolved through the principal decisions of the Reichsbank of 10 May 1941. Milan Nedić⁴⁸ was installed as Prime Minister during this period. Article 1 of the Order on the Serbian Monetary Bank placed the National Bank of the Kingdom of Yugoslavia under liquidation, while Article 2 declared the founding of the Serbian National Bank.⁴⁹ The occupying forces ran the economy in accordance with their interests. The Serbian National Bank, as the issuing institution for the occupied Serbian territory, was founded by the Decree of the General Plenipotentiary for the Economy of Serbia of 29 May 1941. Dr Milan Radosavljević, a pre-war Governor of the National Bank of the Kingdom of Yugoslavia, was appointed as governor, but all his decisions had to be confirmed by the German Commissioner to the Serbian National Bank, Jacobus Zengen, the advisor of the German National Bank. In the afternoon of 6 April 1941, on the day the German aviation bombarded Belgrade, the Bank's management set off for Užice. The director of the Reichsbank arrived in Belgrade on 29 April 1941 to

46 To the left, in a stylized oval, is the portrait of the King (1931), i.e. the Blessed Knightly King Aleksandar I (1941), turned face forward, with bare head and wearing a general's uniform, with both his epaulettes and the jacket showing the medal of Karađorđe's Star with Swords. The central part, between the two portraits, shows a landscape from the Boka Kotorska Bay, symbolically representing a landscape of the "Adriatic Guard", i.e. the Yugoslav coast and showing Aleksandar's achievement of unification – the creation of the state of Yugoslavia and the unification of Serbs, Croats and Slovenes into a single state.

47 М. Угричић, *Новац у Југославији за време Другој светској рат*, Београд, Југословенски преглед, 2000, 95.

48 Milan Nedić (1887–1946) was an army general, a retired minister and Prime Minister of the Serbian Government during the period 1941–1944.

49 The Serbian National Bank was not the legal successor to the National Bank of the Kingdom of Yugoslavia under liquidation. It was founded as a new issuing institution with operational jurisdiction over part of the pre-war Yugoslavia. See: М. Угричић, *Новац у Југославији за време Другој светској рат*. Београд, Југословенски преглед, 2000, 106.



Fig. 5

take up the post of the German commissioner at the National Bank.⁵⁰ After the April Blitzkrieg in 1941 and the German occupation, the National Bank of the Kingdom of Yugoslavia was liquidated and the Serbian National Bank was founded instead. The occupying German forces nationalized the Bank, along with all other important institutions. The Serbian National Bank was also liquidated in November 1944, upon the liberation of Belgrade from the occupying forces and the arrival of the new communist authorities. The plenipotentiary for economic affairs in Serbia, Franz Neuhausen, organized the entire economy to coordinate with the German four-year plan. Infrastructure, mining, and plants relevant for armament were placed under his supervision. Gold and securities from the vault of the Serbian national bank disappeared into the German treasury.⁵¹ The drawings for the 500-dinar banknote of graphic designer Miho Čakelja had a contemporary, attractive security design with elements of art deco. The manufactured banknotes were printed in a practical format, on two types of paper with different watermarks.⁵² The artistic designs, primarily regarding their color scheme, defy the greyness and hopelessness of occupation. The Designer Miho Čakelja placed an octagonal area for the watermark behind the back of the young woman, decorating it with a woodcut baroque relief pattern. The central segment holds the royal crown. The space in the background of the drawing for the 500-dinar banknote was decorated by the artist with a minimalist repeating

50 Ж. Стојановић, *Пайирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994. 78.

51 See more: M.J. Calic, *Geschichte Jugoslawiens im 20. Jahrhundert*, Verlag C.H.Beck oHG, München, 2014, pp. 142–143.

52 Ж. Стојановић, *Пайирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994, 117.

geometric pattern in a cold tonality. The banknote was issued on December 1, 1941 and withdrawn in 1945, after the liberation of the country. The Optical microscopy analysis on the 500-dinar banknote signed with the serial number Ж0063 (Figure 5) and the design with the main motif on Čakelja's design is the personification of the state – the mother-provider in the form of a young woman in the national costume with a scarf on her head, proved a typical example of Yugoslav security printing multicolor banknote manufactured within ZIN. It was observed that the examined banknote has a combination of applying dark security inks with a visible edge of the printing elements, by involving dry offset which was used to apply red, yellow, light blue and brown security ink. Furthermore, as it is seen in the previous cases on the examined banknotes, the serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses. At this point, we can conclude for sure that in the process of production of Serbian/Yugoslav dinar banknotes, the NB standard for production of banknotes abandons the procedures that were inherited from the *BdF*.

Printing techniques in the period of the Democratic Republic of Yugoslavia and the Federal Republic of Yugoslavia

During World War II (April 1941 – October 1944), the NB conducted its operations from its representative office in London. After World War II, the National Bank was nationalized. As of 15 January 1946, the central bank's name changed into the National Bank of the Federal People's Republic of Yugoslavia. In accordance with the economic circumstances during the occupation, the management of the Serbian National Bank reached a decision on the production of a full series of reserve banknotes on 27 March 1942, precisely one year after the protests against Yugoslavia's accession to the Tripartite Pact. Two years later, on 17 October 1944, when Nazi Germany was already losing the war, the occupying authorities emptied the treasury of the Bank's central office in Belgrade, the treasuries of its branch offices, as well as the treasury of the Institute for Manufacturing Banknotes. When Tito's⁵³ partisan anti-fascist movement and the Soviet Red Army liberated Belgrade, the occupying forces were expelled, and thus prevented from spending the money robbed from the Bank's treasury. The post-war authorities reached a decision on 4 November 1944 on placing the Serbian National Bank under liquidation.⁵⁴ Near the end of World War II, in 1944 and early 1945, the National Bank of the Kingdom of Yugoslavia owned buildings only in towns that had been liberated. Based on the model of the Soviet Union, when World War II was over in the country, a single-party, communist, national, social and economic order was introduced. Personnel changes were effected within the managerial structure of the National Bank in early February 1945, dismissing the NB officials in exile.⁵⁵ Several days after the appointment of Governor Tanasije Zdravković, the Governing Council of the NB of the Kingdom of Yugoslavia, decided at the session held on 6 December 1945, to propose changes to the legislative authorities and change the name of the Bank, from then on to be called the National Bank of the Federal People's Republic of Yugoslavia. The first series of eight banknotes, issued after World War II, shows a Partisan soldier with the rifle over the shoulder on the obverse and the coat of arms and the year of issue, 1944, on the reverse. The size of the banknote is 110x56mm.

53 Josip Broz Tito.

54 Ж. Стојановић, *Пайирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994, 111.

55 Ј. Хаџи-Пешић, *Новац Србије од 1941–1992*, 1995, 14.



Fig. 6

The Optical microscopy analysis on the 50'dinar banknote signed with the serial number ГВ 179427 (Figure 6) and the design with the main motif of a Partisan soldier designed by Đorđe Andrejević Kun represents the typical example of a USSR Goznak two-color banknote design.⁵⁶ It was observed that the examined banknote has a combination of violet security ink applied by involving letterpress printing technique and grey under print, also in the case of ornamented paper, which is specific for the USSR Goznak manufacturing banknotes. Furthermore, as it is seen in the previous cases on the examined *BdF* and Yugoslav processes of printing banknotes, the serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses.

As it was mentioned, on 15 of January 1946, the Bank's name changed into the NB of the Federal People's Republic of Yugoslavia, and then in 1963 into the NB of Yugoslavia. The NB of Yugoslavia Law, 1965 determined the Bank's powers and responsibilities in detail. The Bank is responsible to the Federal Assembly and to the Federal Executive Council; as a general principle, it is independent in the performance of its tasks, but for certain key policy instruments the NB Law keeps the final decision under the jurisdiction of the Federal Executive Council. The National

⁵⁶ Г. Яукович, Сотрудничество Национального банка с Предприятием по производству денежных знаков «Гознак» НКФ СССР на подготовке и печати банкнот в период после II мировой войны 1944–1947. 2019. 274–280. Вторая международная конференция Деньги в российской истории: вопросы производства, обращения, бытования, Деньги в российской истории вопросы производства, обращения, бытования Санкт-Петербург, 16–18 октября 2019 года.

Bank's operations are supervised by the Federal Secretariat for Finance.⁵⁷ It is worth mentioning that the paper needed by Institute ZIN used to be acquired abroad before the war. After WWII, acquisitions continued until 1948 when, due to the extremely difficult situation in terms of providing the foreign exchange, a decision was made to produce in the country the paper needed for banknotes. A year later, in 1949, the first domestic paper for the manufacture of banknotes was obtained, which was of quite satisfactory quality in the then prevailing circumstances. At the beginning of the fifties, as a part of an attempt to adopt the latest technology in banknotes printing, Institute ZIN decided to purchase new "De la Rue Giori" printing machines. Thus, in 1953, two "De la Rue Giori" relief printing machines were purchased. They were three-color two-plate machines, with trichloroethylene drum-cleansing. After the disintegration of the Socialist Federal Republic of Yugoslavia, the only factory – producer of the highest quality paper remained in Slovenia, so that the needs of the Works were being again covered by imported paper. Under the 1963 Constitution, the name of the state was changed into the Socialist Federal Republic of Yugoslavia (SFRY). On that occasion the NBYU issued a new series of banknotes dated May 1, 1963, and put them in circulation on 15 September 1964.⁵⁸ The following motif was used, with the emphasis on the economic development of the country: on the obverse side of the 5000'dinar banknote (Figure 7) is a part of the relief of the "Kosovo girl" sculpted by Ivan Meštrović in 1909, and based on those blueprints⁵⁹ the banknote was designed by Miodrag Petrović. The Optical microscopy analysis on the 5000-dinar banknote signed with the serial number AM268424 and the design of the vignette "wounded soldier and the girl of Kosovo", which represented a symbol of compassion, released in 1964 by the NBYU, proved this banknote to be a typical example of use of the Yugoslav style multicolor banknote. This banknote does not have a watermark. The process of applying three security ink layers involved the printing technique that can be attributed to line intaglio printing which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of dark blue, light blue and yellow security inks applied. The printing form was made from a precise drawing of fine lines, but it was not done manually. The serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses. Further introducing new technologies, Institute ZIN bought the most advanced banknote-printing machines in 1973. It was the "Intagliocolor 8", a four-plate three-color machine.⁶⁰ Also it is important to point out that until 1956 xylography was used. At the time, the Art Studio was equipped with "Kämpf" and "Naderni" guilloche machines of the mechanical type. Introducing new technologies, the Institute opted for relief-printing. The already mastered xylography technique greatly alleviated the transition towards the copper-plate engraving technology. During the seventies, the following changes in Yugoslav paper money production took place in 1970/71: the "Simultan" five-color tone printing machine and the "Numerota" numbering machine were purchased in 1970. The capacities producing the paper needed for the banknotes were provided (from

57 J. J. Hauvonen, "Postwar Developments in Money and Banking in Yugoslavia" *Staff Papers (International Monetary Fund)*, vol. 17, no. 3, 1970, pp. 563–601. JSTOR, www.jstor.org/stable/3866359. 05/05/2021.

58 Denominations of this series have the aspects identical to the third series of NB of FNRY, See more: Ж. Стојановић, Папирни новац Србије и Југославије, 1929–1994., Народна банка Југославије 1994. 144.

59 *Engraving for the banknote was done by Božidar Kocmut.*

60 Lj. Petrović, *Zavod za izradu novčanica i kovanog novca*, Narodna banka Jugoslavije, Zavod za izradu novčanica i kovanog novca, 1994, 19.



Fig. 7

1974 to 1985 with impressed thread, and since 1985 with the watermark), together with the paper for other securities. Earlier, the 500-dinar banknote (Figure 7), date of issue 1 August 1970, with the drawing of a detail of the “Nikola Tesla” sculpture designed by Miodrag Petrović and Bojana Spremo based on the sculpture done by Frano Krsinić in 1956, was very popular in the United States and was sold with the large agio above nominal value. The Optical microscopy analysis on the 500-dinar banknote signed with the serial number DV495478 and the design of the “Nikola Tesla” vignette, which represented a symbol of Yugoslav contribution to the science, released in 1970/71 by the NBYU, proved this banknote to be a typical example of use of Yugoslav-style multicolor banknote. This banknote does not have a watermark. The process of applying three security ink layers involved a printing technique that can be attributed to line intaglio printing which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of dark blue, yellow and light blue security inks applied. The printing form was made from a precise drawing of fine lines, but it was not done manually. The serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses. In literature it is stated that this



Fig. 8

banknote has a security thread and fluorescent fibers in red and blue fibers, which are visible under UV light. Therefore, it could be concluded, that this was the first banknote, which had an incorporated invisible security feature.⁶¹

In the 1990, the Art Studio produces complete designs that are transformed into tools for line and relief offset printing with the aid of computer graphics and original hand-engraving done by a skilled artist.⁶² The new banknotes, with the

61 Ж. Стојановић, *Пайирни новац, Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994, 193.

62 Lj. Petrović, *Zavod za izradu novčanica i kovanog novca*, Narodna banka Jugoslavije, Zavod za izradu novčanica i kovanog novca, 1994, 18.

year of issue 1991, had the largest denomination of 5000 dinars, in addition to the successful graphic solution, technically improved, because the security thread woven in the paper was from silver foil, thus making it impossible to counterfeit at that time. The Optical microscopy analysis on the 5000-dinar banknote signed with the serial number AA 288603 (Fig 8) and the design of the portrait of Ivo Andrić, distinguished writer, which represented a symbol of a Nobel-Prize winner, released in 1991 by the NBYU, proved this banknote to be a typical example of the use of Yugoslav-style multicolor banknote. This banknote has a watermark depicting also the portrait of Ivo Andrić. It was observed that the examined banknote was printed using a combination of printing techniques: the line intaglio printing technique – a combination of manual and machine engraving, and the offset lithography. The process of applying three security ink layers involved a printing technique that can be attributed to line intaglio printing which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of violet and red-orange security inks applied. The printing form was made from a precise drawing of fine lines, and it was done by machine. The serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses. In literature it is stated that this banknote has a security thread and fluorescent fibers in red and blue fibers, which are visible under UV light. Furthermore, on 24 January, 1994, there was the decisive “surgical” monetary intervention made by Dragoslav Avramović, who created the Monetary Reconstruction Program, and thereby played an extremely important role in eliminating hyperinflation in January 1994, which caused the issuance of new series of banknotes. In the case of the last banknote of 50 new dinars signed with the serial number AF 7299776 (Fig 8) and the design of the portrait of Duke Miloš Obrenović, issued in 1996, the Optical Microscopy analysis proved this banknote to be a typical example of the use of Yugoslav-style multicolor banknote. This banknote has a watermark depicting continuous rhomboids. It was observed that the examined banknote has a combination of printing techniques applied by involving the line intaglio printing technique – a combination of manual and machine engraving, and also a letterset printing technique and dry offset. The process of applying three security ink layers involved the printing technique that can be attributed to the line intaglio printing, which simulates 3-D effects. It was observed that the examined banknote has a combination of violet, light blue and red security inks applied with fluorescent fibers, and that it contains geometric forms over the entire paper. The printing form was made from a precise drawing of fine lines, but it was done manually and with a machine. The serial numbers and signatures were also printed in letterpress by special numbering presses. In literature it is stated that these banknotes have a security thread and fluorescent fibers in red and blue fibers, which are visible under UV light and with micro text incorporated. Drawing was done by Dragiša Andrić, engraving by Dušan Matić and Dragana Petrović and the computer graphic was done by Srećko Hlasni and Tomislav Perić.⁶³

CONCLUSION

Despite its primary objective and responsibilities to maintain and strengthen the stability of the financial system, the National Bank has also been a sole issuer of Serbian banknotes and coins for the past 136 years. Understandably, one of the

63 Ж. Стојановић, *Пайирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994. 251.

priorities of the Bank is to manufacture, design, and implement the security features and security printing techniques for issuing banknotes and coins for the payment system in the country.

Manufacturing and issuing of banknotes was of great importance during preparations for the initial phase of regular operations of the Privileged National Bank of the Kingdom of Serbia. The shaping of security designs for the Bank's banknotes was conditioned primarily by the matrices created by the National Bank in cooperation with the Banque de France. Finally, with contemporary needs that relate the Bank's needs to designs produced by renowned artists-associates, cooperation was established between the Bank's adviser and sculptor Đorđe Đoka Jovanović and artists-associates such as Georges Duval and Ernest Florian. Active cooperation was immediately initiated with fine and applied artists and scientist working on the production of conceptual and applicable security designs for the Bank's banknotes. As a result of this investigation, the following conclusions can be drawn and observed chronologically.

During the examined period from 1905 to 1996, the Bank underwent a number of transformations caused by national political and social changes; therefore all of those circumstances influenced the process of security design and applying security ink layers, security features and the usage of a combination of printing techniques. In the period of the Kingdom of Serbia, as it was observed on the 100 dinar banknote signed with the serial number B421 issued in 1905, the process of applying security ink layers had a combination of printing techniques that can be attributed to offset lithography – a typical example of use of Banque de France – French two color banknote, and the signatures and serial numbers that were applied were printed in letterpress by special numbering presses. As for the security feature, the banknote possessed a watermark depicting mythological portraits of Greek and Roman Gods.

After World War I and the unification of part of the South Slavs, the National Bank of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes was established, as the legal successor of the PNBKS (1920 –1929) and took over the operations across the entire territory of the kingdom under this name. During the period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, the National Bank cooperated with the most renowned Institutes for manufacturing banknotes in Europe and America. It was determined that during the cooperation with the American banknote Company, there was the first National Bank's 10-dinar banknote signed, with the serial number AK 839986, which was manufactured by combining the intaglio printing technique with the application of a Guilloche pattern as a security feature. Also, for the application of other ink layers, offset lithography was used, and this banknote did not possess the watermark. The designs were produced by renowned artists-associates Alonzo Foringer and Robert Savage, both employed in the American banknote Company. While in the same period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, in the case of the 100-dinar banknote signed with the serial number X694, and manufactured within the Banque de France, the technological process of security printing was nearly identical to the first observed banknote dated from the 1905, but in this case of the 100-dinar note, the Banque de France used four plates of security inks for printing. Therefore, the usage of a printing technique that can be attributed to offset lithography which simulates 3-d effects was determined. The main difference on the obverse sides of these banknotes from 1905 and 1925 is in their watermarks – the older 100-dinar banknote issued in 1905 depicted the head of Mercury and

in the case of the 100-dinar banknote from 1925 it was determined that this was the first time that a distinguished person, i.e. the head of Duke Miloš Obrenović was incorporated in the form of a watermark. The security design was produced by Gustav Fraipont and Emile Deloche, both employed within the Artistic studio of Banque de France.

Following certain historical moments, and the countries' transformation into the Kingdom of Yugoslavia, the Institute for manufacturing banknotes – ZIN was established. Besides, there was insistence on placing emphasis on political propaganda in the visual message of the banknote – during the 1930s the emphasis was on the portraits of Aleksandar I Karađorđević and other members of the dynasty. On the analyzed banknote of 50 dinars signed with the serial number Љ0617, a combination of the usage of Yugoslav and Banque de France – French multicolor banknote was determined, similar to the banknotes produced in the period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes. In this case, the creation of the precise drawing of fine lines of the 50-dinar banknote involved the application of the letterpress printing technique and dry offset, which was not the case in the period of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes. The development of the security design for the 50-dinar banknote was entrusted to Panta Stojićević and Veljko A. Kun, both employed in the artistic studio of the Institute for manufacturing banknotes and Coins – ZIN.

During the occupation, there was not only the insistence on national symbols, but also on the symbols of wealth, which was clearly part of the propaganda machinery of the occupying authorities, since Serbia was far from wealthy at the time. It was determined in the case of the occupation 500-dinar banknote signed with the serial number Ж0063 that it is a typical example of Yugoslav security printing multicolor banknote manufactured within ZIN. It involved the dry offset printing technique and the letterpress. By observing, it was concluded that this was the main point when the process of production of Serbian/Yugoslav dinar banknotes abandons the procedures that were inherited from the Banque de France. The security design for this banknote was created by graphic designer Miho Čakelja, who offered the most contemporary Art deco design within the competition for the banknotes for the Serbian Bank.

Following World War II, a specific political-dogmatic, memorial, didactic and propagandist visual system was established by the new communist authorities after 1944/45. This was reflected in the concept designs produced between 1945 and 1946, indicating a trend that would develop during the coming years, based on erasing the visual designations of the previous (defeated) regime and the creation of a new iconography that was fully in line with the goals of the new authorities. These earliest security designs provide a glimpse of the socialist-realism genre of the people's struggle for liberation, with unequivocal insistence and reminders of the anti-fascist and liberating role of Yugoslav Partisans. On the observed banknote of 50 dinars signed with the serial number ГВ 179427, created by Đorđe Andrejević Kun, it was determined that it represents a typical example of a USSR Goznak two-color banknote design. The process of production of the analyzed banknote involved the letterset printing technique and the usage of ornamented paper, a specific kind for the USSR Goznak manufacturing banknote security process. In addition to the importance of harmonizing the security features and graphic design standards for the manufacturing of banknotes with the European standards of the time, the security designs for banknotes of the National Bank also

displayed a multi-layered nature in both meaning and the visual and security form regarding different security printing techniques during the preceding lengthy period, until around 1945, when the sophisticated symbolic, multi-layered visual vocabulary was lost in the singular and universally understandable representations of the new regime.

Regarding the transformation, the Bank's name changed into the National Bank of the Federal People's Republic of Yugoslavia, and then in 1963 into the National Bank of Yugoslavia. On the investigated banknote of 5000 dinars signed with the serial number AM268424 and the 500-dinar banknote signed with the serial number DV495478, both proved to be a typical example of the use of a Yugoslav style multicolor banknote. The usage of line intaglio printing which simulates 3-d effects was determined, and the printing form for the drawings was done by the machine; also in both cases the banknotes did not have a watermark. On the other hand, on the 500-dinar banknote signed with the serial number DV495478, it was determined that this is the first banknote with incorporated invisible security features – fluorescent fibers in red and blue fibers, which are visible under UV light. The security designs were created by Miodrag Petrović and Bojana Spremo, both employed at the Institute for manufacturing banknotes and coins – ZIN.

As for the following period, after the monetary reconstruction and introduction of the new dinar, it was determined that the banknotes had a combination of the applied printing techniques by involving the line intaglio printing technique – a combination of manual and machine engraving, also a letterpress printing technique and dry offset. Furthermore, what was noticed was the incorporation of a silver thread with microtext and the involvement of invisible security features such as fluorescent fibers in red and blue, which are visible under UV light. Representation of the distinguished persons from Serbian history was used with the emphasis on the economic development of the country. However, the multi-layered nature of the meaning made it possible, just like in fine arts in general, for everyone to understand and recognize, in part or fully, and in accordance with their level of knowledge, certain visual representations or messages on banknotes, as well as to ensure mass communication of these visual messages, meanings and symbols, thus making them part of everyday visual culture of the population.

ILLUSTRATIONS

- 1: Examination of printing techniques on 100-dinar, B421 banknote of PNBKS, issued by BdF in 1905, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 x)
Испитивање технике штампања на новчаници од 100 динара, Б421 ПНБКС, издате од БДФ 1905. године, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 x)
- 2: Examination of printing techniques on 10-dinar banknote, AK 839986, issued in ABCo in 1919/20, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 x)
Испитивање технике штампања на новчаници од 10 динара, АК 839986, издатој у АБЦо 1919/20. године, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 x)
- 3: Examination of printing techniques on 100-dinar banknote, X 694 from 1925/29, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 x)
Испитивање технике штампања на новчаници од 100 динара, Кс 694 из 1925/29. године, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 x)
- 4: Examination of printing techniques on 50-dinar banknote, signed with serial number Љ 0617, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 x)
Испитивање технике штампе на новчаници од 50 динара, потписаној серијским бројем Љ 0617, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 x)
- 5: Examination of printing techniques on 500-dinar banknote, signed with serial number Ж0063, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 x)
Испитивање технике штампе на новчаници од 500 динара, потписаној серијским бројем Ж0063, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 x)

6: Examination of printing techniques on 50-dinar banknote, signed with serial number GB 179427, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 ×)
 Испитивање технике штампе на новчаници од 50 динара, потписаној серијским бројем GB 179427, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 ×)

7: Examination of printing techniques on 5000-dinar banknote, signed with serial number AM268424 and 500-dinar banknote, signed with serial number DV495478, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 ×)
 AM268424 и новчаница од 500 динара, потписане серијским бројем ДВ495478, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 ×)

8: Examination of printing techniques on 5000-dinar banknote, signed with serial number AA 288603 and 50-dinar banknote, signed with serial number AF 7299776, by Optical microscope Olympus CX41 (Magnification: 50 ×)
 Испитивање технике штампе на новчаници од 5000 динара, потписаној серијским бројем AA 288603 и новчаници од 50 динара, потписаној серијским бројем АФ 7299776, оптичким микроскопом Олимпус ЦКС41 (увећање: 50 ×)

REFERENCES

- Čalić**, Marie-Janine. *Geschichte Jugoslawiens im 20. Jahrhundert*, Verlag C.H.Beck oHG, München, 2014.
- Chambers**, Jarrett et al, Currency Security and Forensics: A Survey Digital currency forensics, Engineering, Computer Science *IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2013)*, 2013.
- Daspre**, Michel. *Trois siècles de billets français*, Éditions Hervas, 1989.
- Foster Freeman technology for questioned document examination booklet www.fosterfreeman.com
- Gnjatović**, Dragana. The Experience of Exchange Rate Regimes in Southeastern Europe in a Historical and Comparative Perspective, *Second Conference of the South-Eastern European Monetary History Network (SEEMHN)* April 13, 2007.
- Gilbert**, Emily. "Ornamenting the facade of hell: iconographies of 19th-century Canadian paper money", *Environment and Planning D: Society and Space* Vol. 16, 1998, 58–70. <https://doi.org/10.1068/d160057> [28/10/2019].
- Hymans**, Jacques E. C. Hymans, "The Changing Color of Money: European Currency Iconography and Collective Identity", *European Journal of International Relations*, Vol. 10, No. 1, (2004), 5–31.
- Hymans**, Jacques E. C. "East is East, and West is West? Currency iconography as national-branding in the wider Europe", *Political Geography*, Vol. 29, No. 2, (2010), 97–108
- Helleiner**, Eric. "National Currencies and National Identities", *American Behavioral Scientist*, Vol. 41, No. 10, 1998, 4009–4036.
- Heij**, Hans de. "Designing Banknote Identity", *DNB Occasional Studies*, Vol. 10, No. 3 (2012).
- Heij**, Hans de. "Banknote design for retailers and public", *Occasional Studies* Vol. 8/ No. 4, 2010.
- Hauvonen**, Jouko J. "Postwar Developments in Money and Banking in Yugoslavia" *Staff Papers (International Monetary Fund)*, vol. 17, no. 3, 1970, pp. 563–601. JSTOR, www.jstor.org/stable/3866359. Accessed 05/05/2021.
- Hoyo-Meléndez**, et al. "A multi-technique approach for detecting and evaluating material inconsistencies in historical banknotes". *Forensic Science International*, 20 Jun 2016, 266:329–337 DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.06.018.
- Jauković**, Gordana. "The role of Mihailo Valtrović and Dragutin S. Milutinović in the creation of national visual identity on Kingdom of Serbia banknotes in the period of 1884–1900", *Zbornik Matice Srpske za likovnu umetnost* 47, 2019.
- Kadijević**, Aleksandar. "Arhitekt Josif Najman" (1894–1951), *Moment* 18 Belgrade 1990, 100–106.
- Kipphan**, Helmut. *Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods*, Springer, 2006.
- Klisińska** Kopacz, Anna et al. "Provenance studies of Kościusko banknotes – One of the oldest paper banknotes in Europe – Using Raman spectroscopy in conjunction with other analytical techniques". *Journal of Raman Spectroscopy*. 2019; 1–10. <https://doi.org/10.1002/jrs.5710>
- Kyrychok**, Tetiana et al. The influence of pressure during intaglio printing on banknotes durability, *Mechanika*. 2014 Vol. 20(3): 327–331.
- Nakamura**, Corbin. The Security Printing Practices of Banknotes, *Project theses, the Faculty of the Graphic Communication California Polytechnic State University, San Luis Obispo*, 2010.
- Penrose**, Jan. "Designing the nation. Banknotes, banal nationalism and alternative conceptions of the state", *Political Geography* 30, 2011, 429–440.

- Petrović**, Ljubomir, *Zavod za izradu novčanica i kovanog novca*, Narodna banka Jugoslavije, Zavod za izradu novčanica i kovanog novca, 1994.
- Pantelić**, Svetlana. Novčanice od 20 i 100 dinara iz 1905. godine. *Bankarstvo*, 44(4), 2015. 136–143.
- Pantelić**, Svetlana. „Šta sve čini izuzetnom novčanicu od 1.000 dinara Narodne banke Kraljevine Jugoslavije”, *Bankarstvo*, 2019, vol. 48, br. 3, 70.
- Šojić**, Milan. „85 years of economic and monetary research in the National Bank of Serbia”, *Bankarstvo*. 6.2013.
- Tomasco**, Mark D. *The artwork behind us security engraving • 1830s–1980s*, New York, NY: Grolier Club, 2017.
- Unwin**, Tim and Hewitt, Victoria. “Banknotes and national identity in central and eastern Europe”, *Political Geography* 20, 2001, 1005–1028. [https://doi.org/10.1016/S0962-6298\(01\)00042-7](https://doi.org/10.1016/S0962-6298(01)00042-7) [14.11.2019]
- Usilin**, Sergey et al. Guilloche elements recognition applied to passport page processing, Conference: 8th Open German – Russian Workshop “Pattern Recognition and Image Understanding” OGRW – November 2011, Nizhny Novgorod, Russia.
- Блануша**, Мишела. Ђорђе Андрејевић Кун: јпо pasarán!, Београд: Музеј савремене уметности, Галерија – легат Милице Зорић и Родољуба Чолаковића, 2016. 69–76.
- Дугалић**, Верољуб и др., *Народна банка 1884–2004*, Београд, 2004.
- Хаџи Пешић**, Јован. *Новац Србије 1868–1918*, Београд, 1995.
- Хаџи Пешић**, Јован. *Новац Србије 1918–1941*, Београд, 1995.
- Хаџи Пешић**, Јован. *Новац Србије 1941–1992*, Београд, 1995.
- Стојановић**, Жељко. *Папирни новац Србије и Југославије, 1929–1994.*, Народна банка Југославије 1994.
- Угричић**, Миодраг. *Новац у Југославији за време Другој светској рат*, Београд, Југословенски преглед, 2000.
- Јукович**, Гордана. (Сотрудничество Национального банка Югославии и Гознака в 1944–1947 гг.). 2019. 274–280. Вторая международная конференция, Деньги в российской истории вопросы производства, обращения, бытования Санкт-Петербург, 16–18 октября 2019 года, Выпуск II Сборник материалов Второй международной научной конференции (16–18 октября 2019 г., Санкт-Петербург).

SOURCES

- Архив Народне банке Србије (АНБ) [Archive of the National Bank of Serbia (ANB)] 1/II – Народна банка Краљевине СХС/Југославије [1/II – National Bank of the Kingdom of SCS/Yugoslavia]
- АНБ, 1/II, Управни одбор, Записник са. ANB, 1/II, Governing Council, Minutes from the year 1927
- ANB 1/II, Governing Council, Minutes from the 79th GC session, 25/2/1931

ABBREVIATIONS

- Archive of the National Bank of Serbia (ANBS)
- National Bank of the Kingdom of Serbs, Croats and Slovenes, (NBKSCS)
- National Bank of the Kingdom of Yugoslavia (NBKYU)
- National Bank (NB)
- National Bank of Serbia (NBS)
- Banque de France (BdF)

Гордана М. ЈАУКОВИЋ, Предраг М. ЖИВКОВИЋ
МИКРОСКОПСКО ИСПИТИВАЊЕ СИГУРНОСНЕ ТЕХНИКЕ ШТАМПАЊА НА ИСТОРИЈСКИМ НОВЧАНИЦАМА – Студија случаја: Новчанице српског динара издате у периоду од 1905. до 1996.

Резиме: У овом раду се објашњавају карактеристике у процесу дизајнирања, израде и заштите новчаница од фалсификовања које је Народна банка емитовала у периоду од 1905. до 1996. Комплексна монетарна историја Народне банке током XX века, у периоду од 1905. до 1944. године, уочи оснивања Завода за израду новчаница – ЗИН, условила је производњу новчаница у различитим штампаријама у Европи и Сједињеним Америчким Државама. Испитивање десет новчаница начињено је микроскопом Олимпус Ц-икс41 (Olympus CX41), на који је постављена дигитална камера УЦ30 (UC30). За аквизицију слике коришћен је софтвер Цел-А, верзија 3.1 (Cell Av3.1). Као извор светлости коришћена је лампа са оптичким каблом и усмереним снопом беле светлости, која је падала на површину снимања под малим углом. Снимано је са увећањем од 50 пута. За сваки анализирани примерак новчанице, разматрано је неколико различитих карактеристика новчаница (водени жиг, серијски број и технике сигурносног штампања на 6 до 10 тачака). Разлике су откривене у процесу сигурносне штампе кроз државне и монетарне трансформације у периоду од 1920. до 1944. Методолошка сложеност овог истраживања намеће потребу за развојем састављања базе података са архивским документима о издавању, производњи, графичком дизајну и техникама сигурносне штампе која се користила за производњу новчаница Народне банке. Добијени резултати, путем коришћења оптичког микроскопа нам дају могућност да се утврде блиске вредности и сличности у области сигурносне штампе и заштите новчаница од фалсификовања унутар монетарних унија у источној и централној Европи, а посебно у Републици Србији.

Кључне речи: безбедносна штампа, заштитни елементи, новчанице, српски динар, нумизматика, Народна банка, оптичка микроскопија

FRAMES: FROM DECORATION TO RESTORATION AND BACK

Maja V. SUČEVIĆ MIKLIN

*External Associate, University of Zagreb, Academy of Fine Arts in Zagreb,
Department of Conservation and Restoration, Croatia*

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch11>

Abstract: Frame, mostly used for decoration, and then for protection of the painting is an integral part of experiencing artwork, and acts as an extension of the piece. It makes displaying safer and sets the painting apart from its surroundings but again aesthetically integrates it with the interior. Over the years and art periods, frames went through the ups and downs of their existence, resulting in being almost always ignored as a work of art. Having both practical and decorative functions, the frame balances between the applied and decorative art, serving the painting, sometimes more or less, in that way.

In restoration practice, the restorer, in general, restores paintings with their accompanying frames that succumb to damages and losses thus fulfilling the overall appearance of the restored work of art. But what happens when frames are in such a bad condition that they are not functional anymore, are lost, or do not exist? The solutions vary depending on the historical and artistic values of the painting and the frame, their location and setting, and in some cases the owner's wishes and sensibility towards art. The possibilities are multiple and sometimes exceed the field of restoration by adjusting or creating some new art solutions. New art solutions use the knowledge, tools, and materials from a conservation-restoration profession in general and the frame restoration process such as adjusting the current frame by adding new decorative mouldings, or making copies of historical frames, thus, creating new art at the service of restoration principles.

Keywords: painting frames, conservation-restoration, framing, reframing, decoration

INTRODUCTION

To fully understand the role of the frame is hard; it is even hard to summarize and to define it because of the constant connection, interaction, shifting, and relationship with the setting and painting which it frames. But the view from different angles of art history, development, makers, clients, to design, materials, methods, and possibilities could define its categorization, functions, and the answer why the frame is so often overlooked and what exactly it does to a painting.

Presenting the frame in its art form working as a supplementary element to the setting, differently, for better or worse, at different time and in different contexts¹ cannot be mentioned without the conservation-restoration profession with its protective role towards the frame and the restoration process that fulfils the overall appearance of the restored work of art.

FRAME – THE NEED TO EVOLVE AND DEVELOP

Throughout (art)history, the picture frame has always been experienced and observed along with the elements around it – the surrounding architectural setting, altarpiece, picture or painting – and because of that its development and change took place in a very “hidden in plain sight” way.

In ancient times, before the picture frame as we know it today existed, framing borders² were used to divide scenes and ornamentation into sections on pottery and in wall paintings. Even then, its task was mostly functional and in the service of that what was depicted, and not minding what type of support it was subjected to.

It was in the late Middle Ages that the first carved wooden frames appeared on small panel paintings. These panel paintings and frames were made from one piece of wood, decoratively framing the painting. It was because of the costly and time-consuming production from one piece of wood that led to the use of mitred moulding strips that were attached to the panel, which gradually led to the development of the engaged frames.³ The mitred moulding strips had at the same time a functional (structural support) and decorative role because they covered the joints between panels in altarpiece construction.

Throughout 14th and 15th centuries in Europe, these simple mouldings became more and more elaborate, but were still largely church-commissioned and thus attached and used to decorate altarpieces, the church’s architecture, and other unmovable religious artworks.

It was the rise of Italian art patrons who commissioned and brought art into their estate that created the need to speed up the production and ease the transport, so paintings with portable frames had to be developed. It is considered that the first separated frame for the panel is used in the altarpiece by Gentile da Fabriano’s *Adoration of the Magi* (1423)⁴ that was commissioned by the Florentine literate and patron of the arts Palla Strozzi (Fig. 1 A).

1 G. Alabone, “The picture frame: knowing its place”, in: *Art, conservation and authenticity: Material, concept, context*, ed. E. Hermens, T. Fiske, international conference, University of Glasgow, 12–14 September 2007, 61.

2 D. Day, “A Survey of Frame History, part 1”, *Picture Framing Magazine*, 1998, 82.

3 D. Day, “A Survey of Frame History, part 1”, *Picture Framing Magazine*, 1998, 82.

4 I. Geraghty, “The Reconfigured Frame”, College of Fine Arts, University of New South Wales, Sydney, 2008, 29.



Fig. 1

Introducing art into homes led to the need for more “secular” subject matter or “worldly” themes. Developed in Italy during the late 15th century, it was the *cassetta*⁵ frame that was especially used for non-liturgical paintings. It evolved from the so-called tabernacle frame that had architectural elements – such as columns, pilasters, and pediments – that gradually disappeared, giving rise to the *cassetta* frame that incorporated the same moulding on all four sides and thus becoming the prototype of the basic picture frame that we know today (Fig. 1 B, C).

THE PRODUCTION

In Medieval and Renaissance times, altarpiece frames were made by teams of carvers, gilders, and painters.⁶ These carvers/frame makers were unknown craftsmen who belonged to workshops and each craftsman had his own specialty. The process of making these types of altarpiece frame was opposite to today’s – carvers made the wooden frame and panels, it was gilded by a gilder and when finished it was given to the painter to paint the framed panel. All these men would work as equals in the production of the finished work, and would be considered by the client as craftsmen of the same status. The carver would design the frame; and if carved ornament had been required, he would design that as well, probably with reference only to the commissioning client and none at all to the painter. This was the accepted way of proceeding, and it established the fact that the carver (who might often be a well-known architect, interior designer, or furniture-maker) was as important in the production of an altarpiece as the painter.⁷

Along with these large altarpiece frames, at first smaller devotional panels with engaged frames had been regularly produced for domestic use and slowly replaced

⁵ Julius Lowy Frame and Restoring Company, “What is a Cassetta Frame and Why Should You Consider it for Your Contemporary Artwork?”, March 27, 2020 <https://lowy1907.com/what-is-a-cassetta-frame-and-why-should-you-consider-it-for-your-contemporary-artwork/>

⁶ D. Day, “A Survey of Frame History, part 1”, *Picture Framing Magazine*, 1998, 84.

⁷ L. Roberts, “How artists have used the frame in the past, & how they can use it now”, *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

with movable frames – the *cassetta* frame – that was probably the first example of a mass-produced⁸ frame.

In Baroque and Rococo times, when frame mouldings and design became more elaborate, it was still the age when several people were involved in the making of a single piece – the master carver, the repairer who recut detail into the gesso which coated the mouldings before gilding and the gilder himself.⁹ However, the arrangement in the acquisition of a framed painting slowly shifted introducing the artist as the most important role in making arrangements with the clients, but also deciding on the style of the frame.¹⁰

With the onset of the Industrial Revolution, numbers of carvers and framers fell radically.¹¹ The majority of frames were no longer labour-intensive works of art but mass-produced in factories by skilled, yet inartistic, production workers. These frames were often poorly made with little care taken in their construction. This resulted in bad joints, poor finishes and poor quality decoration.¹²

However, frames still made in workshops by fine craftsmen were high-quality frames.¹³ Rather than executing a single frame in the form of a unique sculptural work, carvers were now required to produce the wooden moulds for applied composite ornament. Labour-intensive carving was replaced by moulded ornament. This mass-produced moulded ornament grew in popularity from the end of the eighteenth century, through the nineteenth, and is still in demand (if not quite in such quantities) today.¹⁴ The Old Master paintings were also reframed with these types of frames; so long as something was gilded and ornate it was seen as appropriate and often anachronistic since Revivalist styles predominated, as it was simpler to copy than to innovate.

Types of frames were sometimes called after the painters whose works were often housed in them and the fact that some painters repeatedly used the same types of frames today can help with the identification of the author.

The second half of the 19th century was the era of artist-designed¹⁵ frames that happened as a reaction to cheap manufacture allied to the lack of imagination but also to differentiate their work from academic paintings in conventional gilded frames.

This kind of thinking continued into the 20th century when finally, modern art severed the ties with centuries-old tradition of using frames and created the movement where both artists and curators minimised the use and the style of frame to focus

8 Julius Lowy Frame and Restoring Company, "What is a Cassetta Frame and Why Should You Consider it for Your Contemporary Artwork?", March 27, 2020 <https://lowy1907.com/what-is-a-cassetta-frame-and-why-should-you-consider-it-for-your-contemporary-artwork/>

9 P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

10 L. Roberts, "How artists have used the frame in the past, & how they can use it now", *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

11 P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

12 D. Day, "A Survey of Frame History, part 6", *Picture Framing Magazine*, 1999, 58.

13 D. Day, "A Survey of Frame History, part 6", *Picture Framing Magazine*, 1999, 58.

14 L. Roberts, "On Art and its Margins: the Frame in the Centre: an exhibition at the Dordrechts Museum", *The frame blog*, 2015, <https://theframeblog.com/2015/10/20/on-art-and-its-margins-the-frame-in-the-centre-an-exhibition-at-the-dordrechts-museum/>

15 P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

just on the painting. Simplification in decoration as well as mass manufacture production and technological advance enabled experimentation with colour, material, and shapes that resulted in a vast array – from wood, metal, plastic, modern colours and finishes (especially matt) to non-traditional shapes (heart, oval, and even many-sized geometric or organic shapes and multi-opening frames¹⁶).

Today the production of frames is widely manufactured or is done in the form of small family trades with a varying range of produced designs and quality.

FINDING INSPIRATION

The development of today's frame rests on the foundation of architectural inspiration and the creation of its forms. Inspiration was often found in impressive architecture styles that were popular at that time. In the late Post-classical period in Italy, the panel on top of the altar gradually began to extend upwards and to take on the silhouette of a church, at first in the form of a simple Romanesque chapel.¹⁷ As the styles changed through time, altars were shaped in form of the gothic architecture (the form of churches and cathedrals with features like trefoil arch and pinnacles with crocket were used as a template for creating decorative moulding strips on altarpieces). If done in embellished way, they resembled an architectural tracery that uses painted panels instead of stained glass windows.

The Renaissance, which was a rebirth of classicism in all the arts, influenced also architects (and through them frame makers) to employ the rectangular forms and harmonious proportions of classical temples that used the Roman orders types of columns and entablatures so the frames resembled condensed and minimized renaissance buildings.

It was the adding of many architectural shapes and elements that created the first frames, accordingly becoming physically dependable with reference to the assembly such as the altarpiece, and that had to be connected together to achieve structural stability. It was when the adding was replaced with subtracting the shapes and elements that the frame was made more independent and in the basic quadratic shape as we know it today. That can be traced down to the creation of the *cassetta* frame that was inspired by a simpler architectural element such as the architectural borders of classical doors and windows.

In the Baroque period buildings employed stepped and receding rather than flat façades, and the same dramatic light-sculpting profiles were used for Baroque frames.¹⁸

In addition to mimicking architectural elements, in 17th and 18th centuries inspiration was found in organic materials (auricular ornaments, decorative foliage), fashionable clothing, stucco, architectural panelling, furniture, metalwork (silverware), and jewellery.

Classicizing & NeoClassical frames used ornaments, patterns and elements from the past, gradually bringing radically innovative geometric forms – straight lines and squares, triangular sections and canted sloping planes.

¹⁶ USA on canvas, https://www.usaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php#sec3

¹⁷ L. Roberts, "An abbreviated history of Italian frames from the 12th to the 20th century", *The frame blog*, 2018, <https://theframeblog.com/2018/08/11/an-abbreviated-history-of-italian-frames-from-the-12th-to-the-20th-century/>

¹⁸ P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

From 19th to 20th century custom-made patterns with decorative and symbolic elements, as well as artists frames designed according to their own settings and their own inspiration, were frequently connected to the painted subject. By including the composition and subject of the painting into the frame design, inspiration expanded beyond imagination, especially with technical development that introduced new materials other than wood or gold.

Today inspiration is generally drawn from interior design, modified historical decorations and basically, everything, depending on the market demand.

CONSTANT CONNECTION

The independent picture frame, which is also referred to as the ‘applied’, ‘separated’, ‘moveable’ or ‘literal’ frame,¹⁹ is a relatively recent invention with its origins stemming from twelfth-century carved wooden frames that were modelled after architectural forms and designed to display, celebrate and support the altarpiece.

With the separation of the frame from altars construction the frame lost the burden of physically being connected to the structure, but it did not lose its burden of being incorporated into the design of the interior and its long-lasting addiction – the painting.

THE INTERIOR DESIGN

With the use of the frame, the painting is set apart from its surroundings but again aesthetically integrated with the architectural setting of the interior. Throughout history, more attention has been paid to making frames fit into architectural setting²⁰ than to creating frames to complement the paintings they surrounded. For example, in the 17th and 18th centuries, the carvers and gilders worked in close communication with artists, architects, cabinetmakers, and other designers,²¹ and the frames they produced fitted into contemporary interiors. These craftsmen understood the relationship between framed painting and its surroundings.

Fitting frames into the interior setting (no matter what the purpose of the interior was) primarily emphasises the decorative function which is subjected to the interior, making it more beautiful and decorative.

Today, when the interior is being decorated, the importance is also given to the frame and its interconnectedness with the entire décor of the interior. It is noticeable that a room without wall art looks incomplete, and something remains missing.²² Tips on how to decorate the interior, from the type of colour scheme for the walls to what kind of frame on the wall will give a focal point and a finishing touch to a room today, are very popular.

19 Custom frames Canada, “A (not so) recent history of custom framing“, 2021, <https://www.customframescanada.ca/blogs/news/history-of-custom-framing>

20 D. Day, “A Survey of Frame History, part 1”, *Picture Framing Magazine*, 1998, 82.

21 L. Roberts, “How artists have used the frame in the past, & how they can use it now”, *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

22 Universal arquati moulding, “The importance of picture frames in the interior design of your property”, 2019, <http://universalarquati.com/blog/the-importance-picture-frames-interior-design-property>

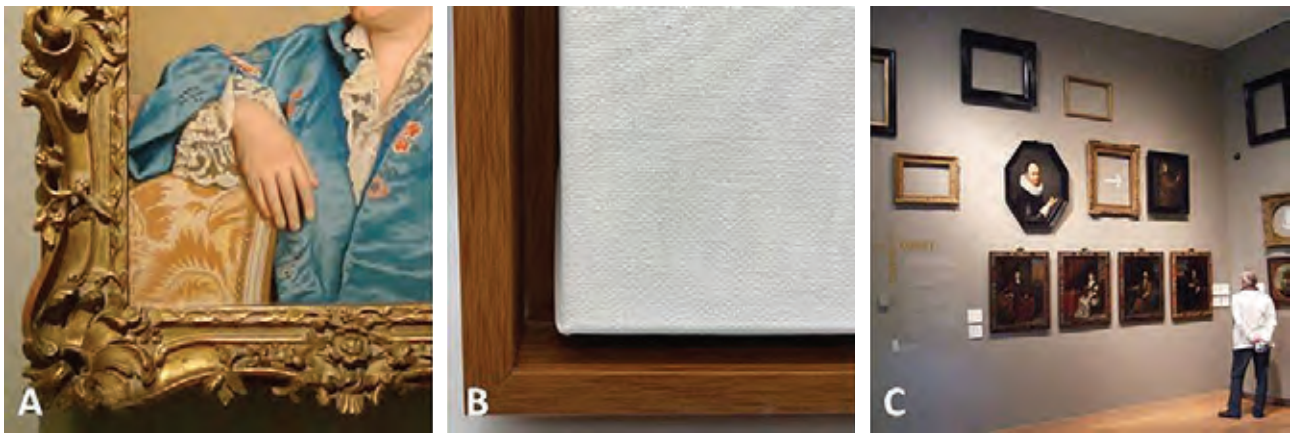


Fig. 2

IT WORKS HARD FOR THE PAINTING

In the past, the style of the new frame usually conformed to the prevailing fashions in interior decoration, as well as the painting's received significance. By bestowing order on the room in this way the frame serves to subdue the painting.²³

When painters were finally given a much greater role in deciding with what kind of frame their paintings should be framed, the frame's sympathy for the interior design shifted to the painting's depicted subject. The focus was no longer just and entirely on the interior design, but the frame's style, materials, and decorative elements started to serve the painting.

Baroque frames tend to have large and assertive corner ornaments; and it is noticeable that a great many Baroque paintings conform to the invisible focal lines suggested by this sort of design, and very rarely have skewed or asymmetric compositions which would undercut the geometric forms suggested by these lines.²⁴ Spanish baroque frames are noted for their polychrome finishes, which further emphasize the carved panels of the frame, enabling these to create an optical interplay with the compositional lines of the paintings they contain.²⁵

It was not just the well-placed ornament that complemented the painting; it was also the form of the decoration that could connect and emphasize the painted subject with the frame. For example, asymmetric swirling motifs and scrolling lines of the ornaments echoed the curvaceous folds of hair and costume of the painted figure. In Rococo, styled frames, whose forms echoed the sweep and swirl of the 18th-century costume, stucco, furniture, and metalwork,²⁶ did not just inspire but were also used as part of the painting's composition (Fig. 2 A).

Types of materials that were used on the frames had not just the decorative role but at the same time enhanced the painted subject. The gilded surfaces that were used on the panels and the engaged frames in Medieval and Renaissance times help to illumine paintings with candlelight, and designs of some Neoclassical convex

23 G. Alabone, "The picture frame: knowing its place", in: *Art, conservation and authenticity: Material, concept, context*, ed. E. Hermens, T. Fiske, international conference, University of Glasgow, 12–14 September 2007, 61.

24 L. Roberts, "How artists have used the frame in the past, & how they can use it now", *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

25 P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

26 P. Mitchell, "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

shapes across the rail pointed inward to the painting, helping to focus²⁷ the spectator's eye on the subject.

From the popular symbolism in the 19th century to the individually-designed artists' frames, the design and structure of the frame were inspired by paintings that resulted in creating unique and imaginative frames.

In the 20th century, the time of artists' frames, there evolved a different conception of framing altogether. The painters either carefully chose and designed or fabricated and painted frames for their paintings. Integrating frame with the painting resulted in an inseparable and unique piece of art.

Modern and contemporary design created a minimalist setting both for the architectural, interior, and painting style that also affected the design of the frame – simplicity with straight lines and angles, coloured and without detailed carving. This could have been due, in part, to the popularity of framing photographs instead of paintings and other more traditional forms of art.²⁸ The most acceptable frame was one that did not call attention to itself, for example, the canvas Floater frames,²⁹ which were created to avoid obscuring any of the canvas painting or print, not even a small portion of the edge that a traditional frame hides, since it served as the distinction between art and wall, but without distraction from the artwork as a whole (Fig. 2 B). Though picture frames, both ornamented and modern, are still purchased by artists and decorators for personal and corporate displays, there has also been a shift in recent years to a style even more simplified – “frameless frames” – consisting of two panes of glass or plexiglass that are less expensive, easier to hang and transport and bought with no worry that the frame will not fit the decor. It can be said that history has repeated itself by going back to the dominance of architectural and interior design and beyond.

DID IT FINALLY BREAK FREE?

When evolution proceeds from the attached to the independent frame, and from manufacturing that resulted in covering every inch of the walls with framed paintings to the rediscovery of the frame as part of the painting, artistically designed without rules and boundaries, the logical thing would be that, at the apogee of its existence, the frame should finally break free from architecture and painting and become an independent work of art.

This was never entirely done but there were some cases that put the frame in the spotlight: the sculptures honouring the frame, exhibitions of displayed frames without paintings were held, the interior decorated with frames without the paintings, but altogether the frame unquestionably remained the trustworthy servant to paintings and interior design (Fig. 2 C).

27 L. Roberts, “How artists have used the frame in the past, & how they can use it now”, *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

28 USA on canvas, https://www.usaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php#sec3

29 Victoria on canvas, “The picture frame”, https://www.victoriaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php

FRAME'S FUNCTIONS AND TASKS

The multiple tasks that one frame has and carries out are often put aside when looking at the painting. The frame, mostly used for decoration and then for the protection of the painting, acts as an extension of the painting that physically and aesthetically links the piece to the interior setting. Having both practical and decorative functions, the frame balances between the applied and decorative art, serving the painting, sometimes more or less, in that way.

The frame's creation begins in a workshop and it was once done by a craftsman, driven by a purely decorative thought and intention. This decorative side of the frame helps to enhance the experience of an artwork, allowing its beauty to be sacrificed in the service of the painting.

With the frame serving the painting just in the form of decoration, we often disregard the other purposes of the frame – its protective function – protecting the corners and giving more stability to the stretcher (or altarpieces when engaged frames were used), and the fact that the frame literally hangs on the wall so the painting could be displayed, making the display much easier and safer for the painting.

Frames retain evidence of the circumstances in which they were first used for their paintings. Alterations to the front or back of a frame can result in the loss of basic information and make it difficult to ascertain its age or provenance. Close examination, supported by scientific analysis of the materials and techniques used in the frame's construction, can help us identify any changes that have taken place.³⁰

A PLACE FOR FRAME

When defining the terms fine art, decorative art and applied art, it may be difficult in some situations to find a perfect place for frame due to constant evolution of styles and forms of decorations or absence of them, the shifting object of inspiration, and the constant physical and visual connection to other objects of art.

The definition of decorative arts³¹ defines frames the best – arts or crafts whose object is the design and manufacture of objects that are both beautiful and functional. It includes most of the arts made for interior design. In practice, applied arts – defined as arts that apply design and decoration to everyday and essentially practical objects in order to make them aesthetically pleasing – largely overlaps with decorative arts.

Throughout history, the painting, sculpture and architecture – arts that were linked in one way or another with the frame – are categorised as fine art. The term fine art denotes art developed primarily for aesthetics or beauty with no practical use, distinguished from decorative art or applied art.

Having the decorative and the functional role, the frame could, thus, not be a part of fine art and, even though the shapes and forms of the frame were taken from architectural elements, it has always been subjected to the interior design and literally connected to the wall. Therefore, being a part of the architecture, the frame has not been categorized as fine art.

³⁰ Tate, "Frames and workshops", <https://www.tate.org.uk/about-us/conservation/frames-workshop>

³¹ Wikipedia, Decorative arts, https://en.wikipedia.org/wiki/Decorative_arts

The elaborate decorations and ornaments carved in wood by a sculptor, again, did not categorize the frame as part of the sculpture or as fine art.

The constant fixation to painting, with the aim of its protection and help to show off its qualities – even at the apogee of its service when it was designed and created by the same artists that made the frame be one with the painting – still did not place frame as part of the painting even in fine art.

Being part of the interior decor, always connected to it aesthetically and literally, a frame can be seen as an item of furniture, especially because today they are designed by furniture builders rather than the artists, sculptors or architects, as it was the case in the past.

THE ROLE OF CONSERVATION – RESTORATION

The frame was in general considered mainly functional, subject to wear and tear, thus expendable and easily replaceable with the changing fashion trends in interior design.

In the late 19th century the situation gradually started to improve, when the fields of science and art became increasingly intertwined. Those were the beginnings of conservation-restoration as we know it today, which started with the protection of ancient buildings and later on spread with the preservation of other visual, applied, and decorative arts.

Of course, frames were still functional objects that were more or less mass-produced and often thrown away when damaged or replaced with new fashion trends.

With the introduction of international conservation-restoration charters, the foundations for the profession were laid, hence the way of preserving artwork and the understanding of the original's integrity, and conservation-restoration in general, evolved for the better. Regarding the frame, often ignored as a piece of art itself, this was something to look forward to.

THE VALUE

Information regarding the way an object is valued is crucial to its characterization because values affect the choice of treatment goals. There are many different kinds of values.³² An object can have different kinds of values and the way it is valued can change over time, but because of the fact that the object has values, it is preserved. The frame, for example, could have art value, aesthetic, use, historical, and monetary value; or values divided into two categories, personal (held by owners) and cultural (held by a broad group of people or society at large). Looking at the terminology and categorization of objects can reveal certain values and provide another set of clues for the decision-making treatment.

CONSERVATION-RESTORATION PRINCIPLES AND TREATMENTS

Paraphrasing the Venice Charter³³ and the more recent E.C.C.O. guidelines,³⁴ conservator-restorer is a professional with knowledge and skill to preserve artworks carrying out treatments while respecting professional ethics that does not involve

32 B. Appelbaum, "Conservation treatment methodology", Elsevier, 2007, 87

33 ICOMOS, The Venice Charter, https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf

34 E.C.C.O., Documents, http://www.ecco-eu.org/fileadmin/user_upload/ECCO_professional_guidelines_I.pdf

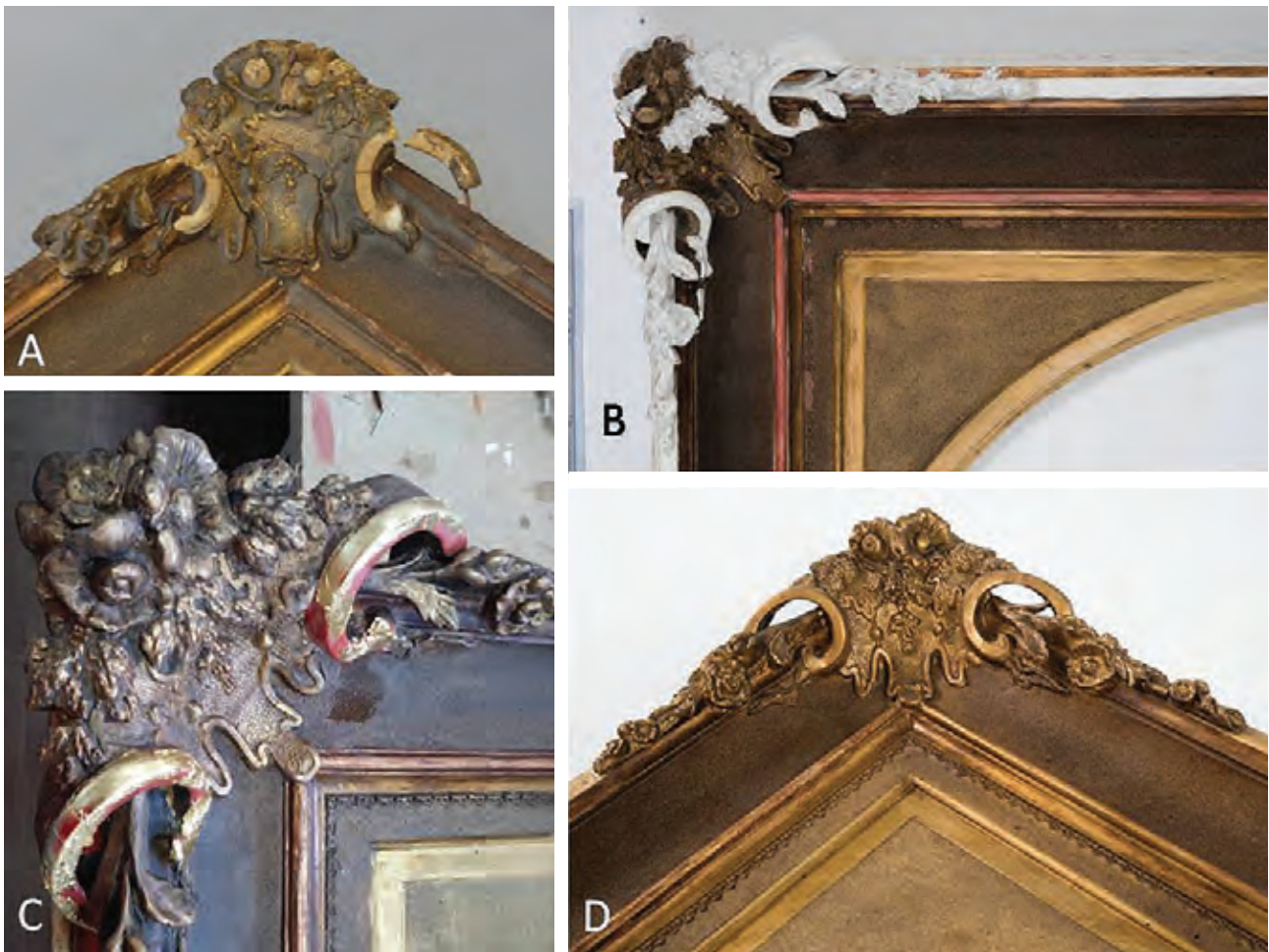


Fig. 3

creating new artwork and representing the restorer's interventions while respecting historical integrity, perception, and understanding of the original. But then again, can being "opposed to the creation of new objects or maintaining or repairing objects in a functional sense" be in the service of frames since they are functional in so many aspects?

The frame as a functional component of most art collections/households is subjected to wear and tear as it provides the housing for paintings. Damage to painting frames could occur during exhibitions, storage, travel, and it is caused by handling, hanging processes, environments, neglect, and irreversible restorations.³⁵ Damages of the frame's technological layers include loose structure and decorations, losses in the wooden structure, decoration, preparatory layer, gilding and paint layer, and damaged coatings and varnishes. Also, previous treatments such as overpaint, over-gilding, and crude fillings are considered unwanted; therefore, they need to be removed and properly reconstructed (Fig. 3 A).

In restoration practice, the restorer, in general, restores paintings with their accompanying frames that are susceptible to mechanical damages and losses over the years. Restoration consists of direct action carried out on damaged or deteriorated objects with the aim of facilitating their preservation and perception of unity (Fig. 3 B, C, D).

35 H. Glower, "A Description of 19th-century American Gilded Picture Frames and an Outline of Their Modern Use and Conservation", WAG Postprints—Providence, Rhode Island, 2006,¹

The frame's role, as being primarily to serve as a transition between the painting and its surroundings while at the same time, enhancing the artwork, must be respected when the process of restoration is planned. The restoration of the painting must also include the frame because the restored frame, as well as the right frame, is used to add to the overall appearance of the (restored) work of art and could also increase its monetary value.

In collaboration with other professionals dealing with cultural heritage, the conservator-restorer must follow the highest standards regardless of any opinion about the market value of the frame and take into account the requirements of its social use.

Following the Guidelines, to restore what is broken or lost must be integrated harmoniously with the whole, but at the same time must be distinguishable from the original so that restoration does not falsify the artistic or historic evidence. Materials that are used in the process are traditional and modern, the efficacy of which has been confirmed by scientific data and proved in practice.

Knowing the technological aspect of the frames, what kind of damages and subsequent interventions can occur and the restoration process, a great similarity can be noticed between panel paintings and polychrome wooden sculpture. But are frames really treated with the same care as the works of fine art today?

Following the Guidelines, the objects to which society attributes particular aesthetic, artistic, documentary, environmental, historic, scientific, social, or spiritual values are called cultural heritage that is entrusted to the care of the conservator-restorer. Knowing this, being a part of the cultural heritage, frames deserve a professional approach in every way.

THE BIGGER PICTURE

The restorer usually restores frames that enclose paintings when the painting has to undergo a restoration process, or when the frame itself is damaged. But what happens when frames are in such a bad condition that they are not functional anymore, are lost, or do not exist? Solutions vary depending on the historical and artistic values of the painting and the frame, their location and setting, and in some cases the owner's wishes and sensibility towards art.

The possibilities are multiple and sometimes exceed the field of restoration by creating some new art solutions that use the knowledge, tools, and materials from the frame restoration process, or by adjusting the current frame by adding new decorative mouldings, or making copies of historical frames. Thus, creating new art is at the service of restoration principles.

Restorers, conservators, curators, framers, art historians, owners, and clients are often involved in this process and in decision-making with different roles.

It is the question of the owner's inclination to art and understanding of the "benefits" of the restoration principles and treatment that needs to be addressed and that creates issues that could have the most effect on the existence of the frame.

THE OWNER EFFECT

Medieval and Renaissance frames, as part of the interior design (altarpieces) of churches, were built to inspire awe and transport the spectator/believer from the mundane to the transcendent. Frames were so closely related to contemporary architecture, the effect was like that of a door or window frame: the spectator could

now imagine that he or she was looking through an opening in the church wall onto a realistic scene taking place in another room, or in the landscape outside.³⁶ Highly decorated cathedrals and churches were used as propaganda and attracted more believers, especially pilgrims, whose donations provided more wealth that again was used for interior decoration and building.

The use of frames extended beyond the church into households, which provided more space for its development – development in design and various styles regarding the materials that were used, which, among other things, depended on the wealth of the client. In every household, the functional element of a frame was always present but the decorative element depended on the status, i.e. the amount of money one had. It was the wealthy ones that took the leading role in supporting and engaging artisans and craftsmen to create inspiring cultural artefacts and produce decorative styles and innovative techniques. Hence, frames (and decorated carvings) could range from very complex and elaborate to very simple and small, with gilded or painted elements; hence elaborated and gilded frames indicated wealth and status.

In the 19th century, with the rise of the middle class that wanted decorations to fill their homes, the demand for ready-made, inexpensive picture frames increased. Unfortunately, many people did not know enough about the history of frames to make informed frame selections. This lack of knowledge resulted in a low standard of taste with paintings being placed in frames that today seem inappropriate. Paintings often became an excuse to purchase or display an elaborate frame; ornate frames had always been, in part, a way to show off the owner's wealth.³⁷

Though many collectors and decorators still seek out the ornate frames of the past centuries to suit “classically” decorated rooms and to outfit paintings and prints from those periods, the trend has certainly turned toward a plainer style.³⁸

The quick and mass production of frames and the revolution in economic materials made the frame available to the wider enjoyers regardless of their status and wealth, thus creating cheap frames, without cultural value and authenticity.

Today, the attitude towards frames depends on the owner's connoisseurship of cultural (mainly art, aesthetic and historical) values and sensibility to preserve the frame for the future. This is difficult to carry out in today's consumer society that regularly launches something new and affordable. At the same time, the owner's personal artistic taste (frame styles that are popular or frame styles that will fit the interior design or the painting) and financial possibilities are the main factors that could affect the frame's future and the perception of the frame's value.

The framing or reframing dilemma should always be thoroughly considered – how can an old/original frame be preserved, and is the new frame aesthetically and stylistically appropriate? This will help make good choices when, for example, framing a *trompe-l'oeil* painting that already includes an integral painted frame, or knowing that it was a painter's intent to frame a modern painting with a historical frame. The decisions should always be accompanied with the professional opinions of the conservators, restorers or art historians.

36 L. Roberts, “How artists have used the frame in the past, & how they can use it now”, *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/>

37 D. Day, “A Survey of Frame History, part 6”, *Picture Framing Magazine*, 1999, 58–59.

38 Victoria on canvas, “The picture frame”, https://www.victoriaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php



Fig. 4

CONSERVATION-RESTORATION, FRAMING AND REFRAMING

Changing tastes in framing overtime brought a choice of frames in different shapes, sizes, forms, and decorations, and sometimes new tendencies and trends were not accepted.

In the late 19th and early 20th century when individually-designed artists' frames appeared throughout Europe and America, the frame design changed from using gilding to neutral painted finishes.³⁹ Often, the collectors⁴⁰ and the dealers would reframe these paintings in antique gilded Baroque-styled frames producing inappropriate combinations that we know so well today. In the 20th and 21st centuries, these solutions appeared less and less satisfactory from a viewpoint of the context and historical authenticity.⁴¹ Also, from the conservation-restoration point of view, it is considered to be very unsuitable in terms of the maintenance of the authenticity and the original material as well as in terms of preserving the physical integrity of the cultural heritage.

The paintings that are housed in most unsuitable frames, especially in galleries and museums – wrong art period and completely wrong in terms of national appropriateness, the gilding that presents too great a contrast with the overall tonality of the work – are gradually being reframed by curators and restorers in more aesthetically and historically appropriate frames.

Some antique dealers find and buy old frames from the same art period that they then adjust in size for the paintings they plan to sell. This raises some questions from the conservation-restoration standpoint. Sawing the original and then throwing the unwanted part away is completely opposite to the conservation-restoration principles that are based on respect for the original material (Fig. 4).

The acquired (sawed) frame is most likely taken from another painting that was left without its original frame and was reframed with another. Was that new frame historically suitable and aesthetically appropriate or was it chosen solely to go with the interior decoration? Similarly, if we merge the second painting with the right kind of frame, are we not “facilitating its perception, appreciation, and understand-

39 D. Day, “A Survey of Frame History, part 6”, *Picture Framing Magazine*, 1999, 62.

40 P. Mitchell, “A Concise History of Frames”, <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/>

41 L. Roberts, “Reframing the Renaissance: Museums and Madonnas”, *The frame blog*, 2014, <https://theframeblog.com/2014/12/21/reframing-the-renaissance-museums-and-madonnas/>

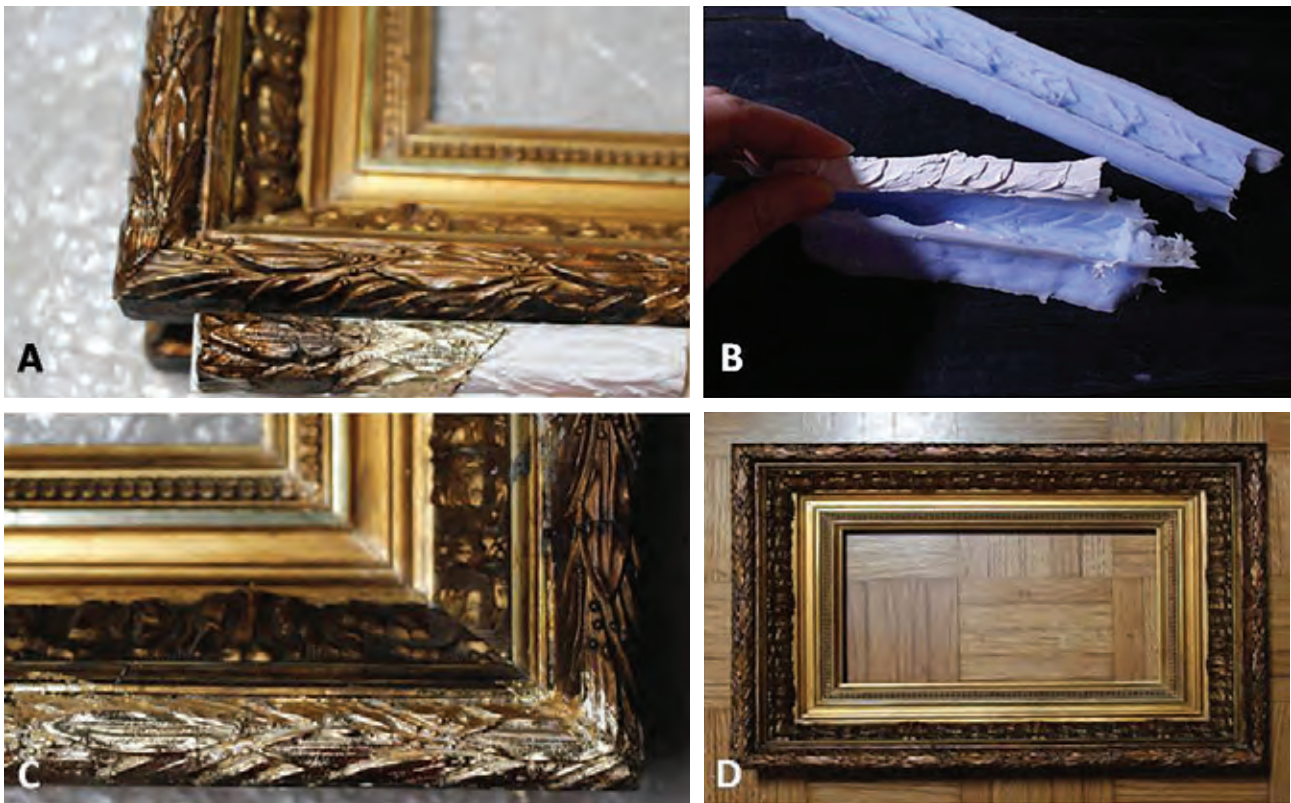


Fig. 5

ing, while respecting as far as possible its aesthetic, historic and physical properties”, as it is said in the Guidelines?

When an artwork is in private ownership it cannot be supervised as much as it is in the case of the (object that is part of the) cultural heritage that is under supervision of the ministry and conservators. Especially when something is as “insignificant” as a frame a functional object, not fine art.

The antique dealers have the knowledge of art history that is proved by choosing the right kind of frame but do not have the knowledge of the conservation-restoration guidelines and principles.

When the structure of the wooden frame is so weakened and infested with wood-worm that the frame no longer fulfils the functional task, a new frame should be considered. In collaboration with the supervisor and other professionals, a copy of the original frame could be made. The complex process of restoration uses materials to reconstruct missing mouldings (Fig. 5 A, B), and ground layers, gilding or paint layers (Fig. 5 C) can be used in the making of a new frame – the technological and visual copy (Fig. 5 D).

In that way, the conservator-restorer respects the aesthetic components and takes into account the requirements of its social use.

To make a good technological and visual copy thorough restoration research and previous documentation of the old frame is necessary. Documentation consists of the accurate pictorial and written record of all procedures, interventions, and observations and it is always necessary to carry it out.

But, what happens if the original frame is lost and a copy has to be made? Determining what frame is appropriate for the time and style period demands

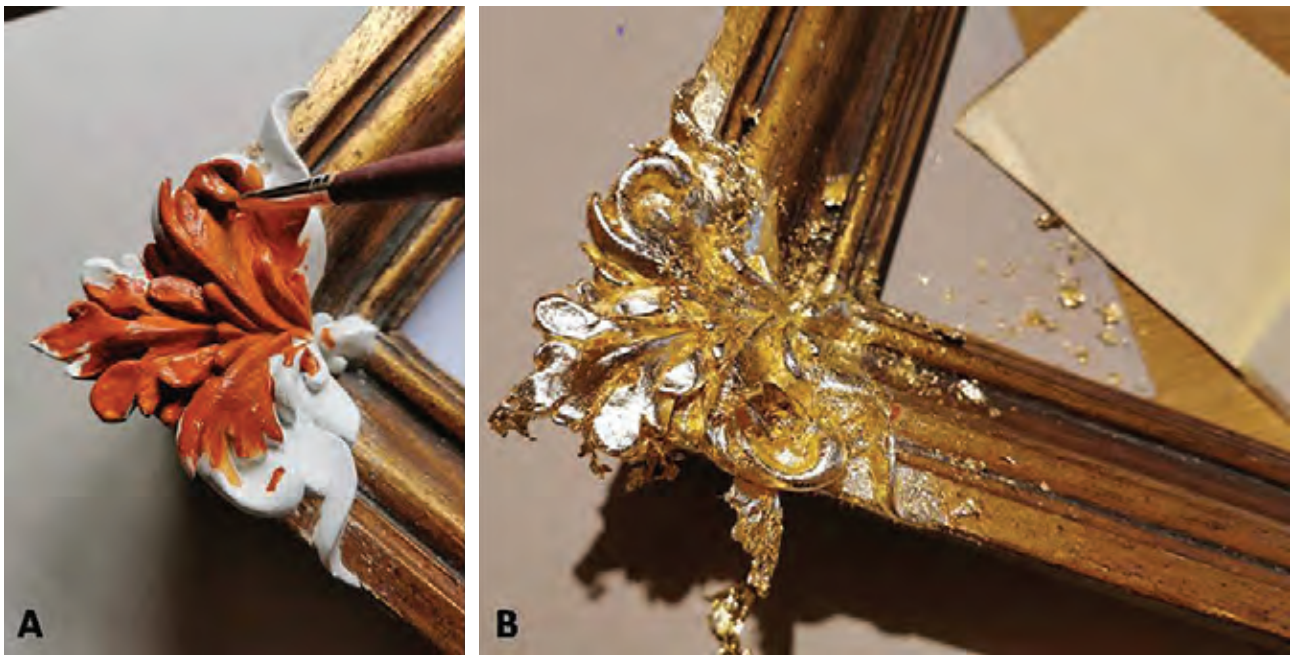


Fig. 6

extensive research in a field that is still young in terms of connoisseurship.⁴² Research that ensures the historical credibility the style and technique regarding the time when the painting was created for making the replica frame is always a challenging project.

By creating a new bespoke frame (from the materials and with the knowledge from the conservation-restoration profession), practically, new artwork (new applied/decorative art) was created, but in the service of preserving the aesthetic value of the painting.

Issues occur when acquiring the new frame for a private owner whose choice most often is conditioned by the financial capacity and current interior decoration or taste. The terms fine arts, decorative arts and applied arts are used in different kinds of museums, while for private owners, objects may be *object d'art* or part of their décor or interior decoration, or just household possessions.⁴³

If the client chooses “the price”, the restoration of the old (original) frame is not considered, nor is a hand-carved or bespoke hand-made frame, but a manufactured one with a lower price and somewhat likable appearance. If the price or interior decoration is dictating, then the choices can be limited and often wrong. But if the price is not the issue and the owner’s sensibility towards the art exists, the research that ensures the best or even partial historical accuracy of style and aesthetic is needed and a new manufactured or hand-made frame can be acquired.

Conversely, what happens when a new painting is in a need of a frame and the owner simply wants a profiled old manufactured frame to be adjusted for the painting and not thrown away? The restorer whose aim is opposed to the creation of new objects has to “leave some of the Guidelines behind” in the search for the aesthetic solution. Being a restorer – having the knowledge of historical frame styles and decors – is helpful and useful for creation and finding inspiration for the new frame

42 Tate, “A replica frame for Henry Fuseli’s *Percival Delivering Belisane from the Enchantment of Urma* exhibited 1783”, <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/replica-frame-henry-fuseli-percival-delivering-belisane-enchantment-urma>

43 B. Appelbaum, “Conservation treatment methodology”, Elsevier, 2007, 162.

(Fig. 6). This kind of bespoke frame made by the restorer is always better than the new one that the owner, without any background knowledge, would choose.

After the design proposal is made and approved of, the old or new wooden structure can be decorated with mouldings, even combined from different art periods and painted or gilded creating some newly designed elements – while using materials from the conservation-restoration profession and art in general.

CONCLUSION

Frames are often ignored as a piece of art but at their best, they are works of art. Their own brilliance serves that of the painting they encase and provide a decorative and harmonizing transition to the outer world.

Today, collective blindness is still present, in one way or another. In books of art history, in auction catalogues, the frame is expunged. In museum shops, postcards feature the artwork alone, without the frame that has been a critical part of the visitor's experience of the artwork.⁴⁴

The development of the conservation-restoration profession unquestionably set the ground rules for preserving the cultural heritage that, of course, includes frames. The restoration of the painting should not exclude the restoration of the frame if it is needed, not just to make the overall appearance of the restored artwork aesthetically and physically integrated, but also to preserve the values of the frame itself.

ILLUSTRATIONS

1 A, B, C: Evolution of the frame as we know it today: example of the altarpiece separated frame, "tabernacle" frame, "cassette" (www.metmuseum.org, www.khanacademy.org)

Развој оквира каквог познајемо данас: примјер одвојеног оквира од олтарне пале, „табернакул“ оквир, „касета“ оквир (www.metmuseum.org, www.khanacademy.org)

2 A, B, C: Frame in the service of the painted figure; example of the "floater" frame; frame exhibition (www.theframeblog.com, www.usaoncanvas.com)

Тип оквира прилагођен на сликаној фигури; примјер "floater" оквира; Изложба оквира (www.theframeblog.com, www.usaoncanvas.com)

3 A, B, C, D: Before and after the conservation-restoration process: damages; reconstruction of the ground layer; reconstruction of the gilding; after varnishing and applied patina (Photos by Maja Sučević Miklin)

Прије и након конзерваторско-рестаураторских радова: оштећења; реконструкција подлоге; реконструкција позлате; након лакирања и патинирања (Фотографије: Маја Сучевић Миклин)

4: Examples of the fitted frames and the resulting damage and alterations (Photos by Maja Sučević Miklin)

Примјери оквира промијењених димензија с резултираним оштећењима и промјенама (Фотографије: Маја Сучевић Миклин)

5 A, B, C, D: Making a copy of the frame: making mock-ups; reconstructing decorative elements; reconstruction of the patina and varnish; finished copy of the frame (Photos by Maja Sučević Miklin)

Израда копије оквира: пробе; реконструкција украсних елемената; реконструкција патине и лака; готова копија оквира (Фотографије: Маја Сучевић Миклин)

6 A, B: Making adjustments to the new frame: decoration reconstruction and applying bole; metal leaf reconstruction (Photos by Miljenko Zvonar)

Израда прилагођеног новог оквира: реконструкција украса и наношење болуса; реконструкција металних листића (Фотографије: Миљенко Звонар)

44 E. Crichton-Miller, "What goes around: The art of framing", Christies, 2015, <https://www.christies.com/features/Frames-in-Focus-5815-1.aspx>

REFERENCES

- Alabone**, Gerry. "The picture frame: knowing its place", in: *Art, conservation and authenticities: Material, concept, context*, ed. E. Hermens, T. Fiske, international conference, University of Glasgow, 12–14 September 2007, 61–69.
- Appelbaum**, Barbara. "Conservation treatment methodology", Elsevier, 2007, 86–114, 161–167
- Crichton-Miller**, Emma. "What goes around: The art of framing", Christies, 2015, <https://www.christies.com/features/Frames-in-Focus-5815-1.aspx> (accessed 18 May 2021)
- Custom frames Canada**, "A (not so) recent history of custom framing", 2021, <https://www.customframescanada.ca/blogs/news/history-of-custom-framing>
- Day**, Diana. "A Survey of Frame History, part 1", *Picture Framing Magazine*, 1998, 82–84.
- Day**, Diana. "A Survey of Frame History, part 6", *Picture Framing Magazine*, 1999, 58, 59, 62, 63.
- E.C.C.O.**, Documents, http://www.ecco-eu.org/fileadmin/user_upload/ECCO_professional_guidelines_1.pdf (accessed 20 May 2021)
- Geraghty**, Ian. "The Reconfigured Frame", *College of Fine Arts, University of New South Wales*, Sydney, 2008, 29–82
- Glower**, Hugh. "A Description of 19th-century American Gilded Picture Frames and an Outline of Their Modern Use and Conservation", WAG Postprints Providence, Rhode Island, 2006, PDF 1–21
- ICOMOS**, The Venice Charter, https://www.icomos.org/charters/venice_e.pdf (accessed 20 May 2021)
- Julius Lowy Frame and Restoring Company**, "What is a Cassette Frame and Why Should You Consider it for Your Contemporary Artwork? ", March 27, 2020 <https://lowy1907.com/what-is-a-cassette-frame-and-why-should-you-consider-it-for-your-contemporary-artwork/> (accessed 12 April 2021)
- Mitchell**, Paul. "A Concise History of Frames", <https://www.paulmitchell.co.uk/frames/a-concise-history-of-frames/> (accessed 10 April 2021)
- Roberts**, Lynn. "An abbreviated history of Italian frames from the 12th to the 20th century", *The frame blog*, 2018, <https://theframeblog.com/2018/08/11/an-abbreviated-history-of-italian-frames-from-the-12th-to-the-20th-century/> (accessed 15 May 2021)
- Roberts**, Lynn. "How artists have used the frame in the past, & how they can use it now", *The frame blog*, 2016, <https://theframeblog.com/2016/06/09/how-artists-have-used-the-frame-in-the-past-how-they-can-use-it-now/> (accessed 10 April 2021)
- Roberts**, Lynn. "On Art and its Margins: the Frame in the Centre: an exhibition at the Dordrechts Museum", *The frame blog*, 2015, <https://theframeblog.com/2015/10/20/on-art-and-its-margins-the-frame-in-the-centre-an-exhibition-at-the-dordrechts-museum/> (accessed 18 May 2021)
- Roberts**, Lynn. "Reframing the Renaissance: Museums and Madonnas", *The frame blog*, 2014, <https://theframeblog.com/2014/12/21/reframing-the-renaissance-museums-and-madonnas/> (accessed 18 May 2021)
- Tate**, "A replica frame for Henry Fuseli's Percival Delivering Belisane from the Enchantment of Urma exhibited 1783", <https://www.tate.org.uk/about-us/projects/replica-frame-henry-fuseli-percival-delivering-belisane-enchantment-urma> (accessed 11 April 2021)
- Tate**, "Frames and workshops", <https://www.tate.org.uk/about-us/conservation/frames-workshop> (accessed 18 May 2021)
- Universal antiquati moulding**, "The importance of picture frames in the interior design of your property", 2019, <http://universalarquati.com/blog/the-importance-picture-frames-interior-design-property> (accessed 21 May 2021)
- USA on canvas**, https://www.usaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php#sec3 (accessed 21 May 2021)
- Victoria on canvas**, "The picture frame", https://www.victoriaoncanvas.com/include/guide_history_picture_frames.php (accessed 21 May 2021)
- Wikipedia, Decorative art, https://en.wikipedia.org/wiki/Decorative_arts (accessed 10 April 2021)

Резиме: Оквир који се углавном користи за украшавање, али и за заштиту слике, саставни је део доживљавања уметничког дела и делује као продужетак истог дела. То чини екран сигурнијим и издваја слику од околине, али је опет естетски интегрише са унутрашњошћу. Током година и уметничких периода оквири су пролазили успоне и падове свог постојања, што је резултирало тиме да се готово увек игнорише као уметничко дело. Имајући и практичну и декоративну функцију, оквир балансира између примењене и декоративне уметности, служећи слици, понекад више или мање, на тај начин.

У рестаураторској пракси, рестауратор генерално рестаурира слике са припадајућим оквирима који су подложни оштећењима и губицима, испуњавајући тако укупан изглед поново усклађеног уметничког дела. Али шта се дешава када су оквири у тако лошем стању да више нису функционални, изгубљени или више не постоје? Решења се разликују у зависности од историјских и уметничких вредности слике и оквира, њихове локације и поставке, а у неким случајевима и жеље власника и сензибилитета према уметности. Могућности су вишеструке и понекад надилазе поље рестаурације прилагођавањем или стварањем неких нових уметничких решења. Нова уметничка решења користе знање, алате и материјале из конзерваторско-рестаураторске струке уопште и поступак рестаурације оквира, попут прилагођавања тренутног оквира додавањем нових украсних лајсни или копирањем историјских оквира. Дакле, стварање нове уметности у служби принципа рестаурације.

Кључне речи: сликарски оквири, конзервација-рестаурација, урамљивање, инверзија, декорација

DIGITAL MEMORYSCAPE: ХОЛОКАУСТ И БЕОГРАДСКИ CITYSCAPE

Невена М. ДАКОВИЋ

Универзитет уметности у Београду, Факултет грамских уметности,
Београд, Србија

Александра В. МИЛОВАНОВИЋ

Универзитет уметности у Београду, Факултет грамских уметности,
Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch12>

Апстракт: У овом раду истражују се новомедијски концепти дигиталних и мобилних апликација које обликују *дигитална месџа сећања*, инспиришући будуће тенденције и праксе у пољу дигиталног очувања, медијације и дисеминације културног наслеђа. Уже посматрано, дигитална медијација урбаног наслеђа сагледана је кроз парадигматско сећање на Холокауст у београдском *cityscape*-у. Мапирана *месџа сећања* (*lieux de memoire*) и њихове дигиталне репрезентације у мобилним апликацијама успостављају активну размену знања интерактивно повезујући стварни/географски/урбани простор (*cityscape*) и виртуални/дигитални простор медијатизованог сећања (*memoryscape*). Ова корелација заснована је на методама дигиталног мапирања и обликовања (*digital memory making*) историјског сећања и колективног памћења у вези са Холокаустом, произашлих из историјских, културних и посебно медијских текстова пројектованих у синхронијској и дијахронијској перспективи. Механизми – препознати у *Iwalk* апликацији коју је развила *USC Shoah Foundation* са циљем очувања сећања на Холокауст у великим централноевропским градовима – у овом раду постављају питање инспирације и будуће локализације у мобилној апликацији *Iwalk-Belgrade* (огранку, франшизи, националној верзији). Отуда је примарно проучавање теме *дигиталног memoryscape-a* и *урбаног cityscape-a* контекстуализовано у оквиру концепта *дигиталног преокрећа*, који је у проучавању (и)сторије и наратива сећања условио пораст интересовања за културу сећања и допринео њеним појачаним, брзим и растућим перспективама дигитализације. Разматрањем различитих односа дигиталних пракси и студија сећања – културних, медијских, уметничких, историјских и националних – дигитално мапирање доприноси промоцији и видљивости националне историје и идентитета у глобалном дигиталном свету, даље одређујући националну прошлост, садашњост и будућност. Стога ово истра-

живање на рецентном примеру теме Холокауста тежи да тренутни систем дисеминације и посредовања преобликује, указујући на широке могућности видљивости и доступности дигиталних и мобилних апликација које пружају дугорочну производњу знања и умрежавања индивидуалног и колективног сећања.

Кључне речи: *дигитални преокрећ*, наративи сећања, медијација (и)сторије, *дигитални memoryscape*, Холокауст

У новомедијском окружењу дигиталне технологије омогућавају обликовање нових репрезентацијских образаца и приказа сећања, формирањем специфичних архива и колекција, иницирајући успостављање иновативних музеолошких, архивистичких и кураторских пракси. Истовремено, подстиче се развој интерактивног дизајна и креирање хибридних формата дигиталних платформи и апликација који корисницима омогућавају директну интеракцију са колективним културним наслеђем. То је предуслов бројних дугорочних (транс)националних стратегија и пројеката који су суштински опредељени и специјализовани за откривање слојева прошлости, памћења, историје, наслеђа и идентитета. У том контексту, архиве, музеји или галерије више не посматрамо као „удаљене репозиторијуме”¹, већ као имерзивне мултимедијалне платформе/архиве, перманентно доступне на интернет мрежи за сваког ко је заинтересован за (интер)активну партиципацију, представљајући прошлост као „континуирани ток визуелне садашњости”². У овом сегменту *дигиталног преокрећа* наглашава се да се сећање исписано у „новим медијима и на њиховим екранима разликује од оног које се одвија у традиционалним медијима”³. Дигитална медијатизација сходно томе трага и мапира „нове/старе репрезентацијске обрасце”⁴ наративизације и меморијализације колективног и индивидуалног сећања. На овај новомедијски тренд у култури сећања, са иницијалним циљем да се прошири канонско гледање на *меморија сећања* – која је аутономно дефинисао и систематизовао теоретичар културе Пјер Нора (Pierre Nora)⁵ – пресудни утицај имају међуреферентни процеси дигиталног мапирања *меморија сећања* и обликовања *дигиталног меморија сећања* (*digital memory making*), те се на њих овај рад највећим делом и фокусира.

У овој области се као пример успешне праксе издваја мобилна апликација *Iwalk*⁶, дизајнирана као сегмент едукативног програма који мапира Холокауст сећања и догађаје током Другог светског рата, повезујући их са специфичним

1 A. Pinchevski, "Archive, Media, Trauma", *prir. Neiger, Motti, Meyers, Oren, and Zandberg, Eyal On Media Memory, Collective Memory in a New Media Age*, Basingstoke, 2011, 255.

2 J. Van Dijck, "Flickr and the culture of connectivity: sharing views, experiences, memories" *Memory Studies* 4 (4), 401-415, 2011, 402.

3 Н. Даковић, *Сјудује филма: ојледи о филмским шексјовима сећања*, Београд, 2014, 9.

4 Исто, 137.

5 P. Nora, *Les Lieux de mémoire*, 3 tomes. Paris, 1984/1986/1992.

6 Више информација и преузимање *Iwalk* мобилне апликације може се промаћи на интернет страници <http://sfi.usc.edu/content/iwalk-body-text>.

географским локацијама. Фондација *The USC Shoah* развила је ову специфичну апликацију са циљем успостављања функционалне везе урбаног наслеђа и трансмисије Холокауст сећања у *cityscape*-у градова као што су Праг, Брно, Будимпешта и Варшава. У њеној основи је идеја интимне/самостално вођене туре, јер сваки корисник *Iwalk* апликације, док хода на одређеној локацији, истовремено се преко екрана мобилног телефона или таблета креће кроз историјске записе тог места и сведочења преживелих. У кратким видео-инсертима, који су део шире аудио-визуелне архиве (*USC Shoah Foundation's Visual History Archive*), личне Холокауст приче пружају интерактивни доживљај између слојева садашњег и прошлог времена. Заједно са фотографијама, мапама и другим историјским документима, сведочанства виђена на дигиталном екрану мобилног уређаја, паралелно се „утискују” у физичко окружење географске локације, подижући степен поимања трауме, спознаје кривике, (индивидуалних и колективних) рефлексивних страховања и веровања. Гледањем и слушањем (не)материјалних трагова сећања, подвлачи се тежина непосредног доживљаја трауматских догађаја који се у реалности на том месту одвио, првостепено, суптилно мешајући визуелне и емоционалне информације, те непосредно подвлачи важност сећања и наслеђа за творбу нашег идентитета. Другостепено, мапирано место сећања преобликује се у јединствено маркирано *дигитално место сећања*, пружајући нови слој имерзивног искуства Холокауст сећања и подижући степен умрежавања колективних вредности.

У Прагу, кроз сарадњу са локалном организацијом *Open Eye*, дизајн *Iwalk-Prague* је креиран кроз осам географских маркера, као што су синагога, јеврејско сиротиште, болница, станова у којима су живеле јеврејске породице и центар за депортацију Јевреја у гета, а касније у логоре. Свако *дигитално место сећања* укључује видео-исечке сведочења, фотографије и биографске податке о жртвама који су преживеле Терезин, Аушвиц-Биркенау, Берген-Белсен и сличне логоре. Ова мобилна апликација, уз друге уметничке и медијске евокације Холокауста у Чешкој, додала је нове значењске слојеве Холокауст местима сећања, потврђује његову трајну важност, као неразмрског трауматског чворишта цивилизације у свим друштвеним системима.

Вођени овим праксама у области дигиталног очувања, медијације и дисеминације културног наслеђа, као дела националног доприноса култури сећања, у овом раду истражујемо могући дизајн дигиталне платформе и мобилне апликације *Iwalk-Belgrade*. Методологијом дигиталног мапирања, приказа и посредовања, у истраживању се користе шире могућности медијатизације урбаног наслеђа и сећања, узимајући у обзир текстуално и дискурзивно мапирање београдске (и)сторије. Приступ дигиталном стварању сећања и *дигиталном memoryscape*-у београдске (и)сторије Холокауста с једне стране почива на *cityscape*-у (физичким местима и историјским местима сећања), док је с друге стране утемељен на великом броју примера различитих културних, уметничких и медијских текстова репрезентације Холокауста у Београду (наративизацијама у филмовима, серијама, фотографијама, аудио снимцима и сл.). У оба случаја посредована сећања и (и)сторије делују као наративни лук – од *cityscape*-а, преко уметничких и медијских текстова, до београдског *memoryscape*-а и његових дигиталних приказа.

Историја, памћење и сећање у вези са Холокаустом, препознатог као јединствене историјске трауме, предмет су бројних интердисциплинарних истражи-

вања у свету⁷ и код нас⁸. У студијама културе, филма и медија тема Холокауста често се интерпретира кроз савремене процесе његове медијације и медијатизације, који се нужно преплићу са историјским чињеницама и историографским документима, али нуде и нове перспективе његовог тумачења и анализе. У процесима медијације (и)сторије и медијатизације наратива сећања, Холокауст се, изнад свега, посматра кроз дискурзивне и текстуалне конструкције, односно његове аспекте који се пројектују на уметничке и медијске текстове у тренутку када се он интегрише у културално, тј. посредовано памћење. Такође, ослањајући се на писања Александера (Jeffrey Alexander) у књизи *Cultural Trauma and Collective Identity* (2004), прави се разлика између тога да се културалне трауме глатко асимилију у историју у прецизним просторним и временским координатама, док се у сама сећања никад у потпуности не преображавају и на тај начин се непрестано враћају кроз различите наративе сећања и медијације (и)сторије.

У визуелној култури, *дигитални преокрет* је условио промене репрезентацијских и наративних образаца (при)повести о Холокаусту, динамично га актуелизујући и доносећи нове трендове његове репрезентације и документације. Међутим, иако у великој мери конвергентни, историја и сећање су два дистинктивна типа наратива јер

„колективно сећање није историја [...] Оно може да се бави историјским или друштвено далеким збивањем али га често више интересује савремено доба. Подједнако је резултат свесне манипулације колико и несвесног прихватања и увек је медијски посредовано.”⁹

Успостављајући нови поглед на културу сећања, наслеђа и идентитета, упознаје се с једне стране снага медијатизованих прича да сугестивно делују на гледаоце путем слике на екрану, а с друге њихова перспектива у којој могу бити важни носиоци репрезентације уколико већи делови сећања у вези са неким важним местом сећања недостају. У теоријском тексту *Remembering Across Time, Space and Cultures* (2009) Астрид Ерл (Astrid Erll) наводи се да сама конвергенција медијских репрезентација претвара догађаје у места сећања, јер „културна памћења конвергирају и коалесцирају у места сећања [...] (п)риче, иконичке слике и топоси о прошлости теку упоредо и сливају се у њих”¹⁰. Потенцијал уметности и медија у представљању трауматских догађаја какав је Холокауст условљава да су

„савремена истраживања хуманистичких наука и теорија медија нарочито активна у сфери прожимања колективног памћења, студија трауме и студија медија у проучавању оних књижевних, филмских, телевизијских и фотографских дела која репрезентују трауматску прошлост. Студије трауме баве се анализом књижевних и визуелних (фотографских и филмских) текстова

7 J. Assmann, “Collective Memory and Cultural Identity”, *New German Critique*, No. 65, 1995, 125–133.; A. Rosenfeld, *The End of the Holocaust*, Bloomington, 2011.; M. Rothberg, *Multidirectional Memory: Remembering the Holocaust in the Age of Decolonization*, Stanford, 2009.; L. Saxton, *Haunted Images: Film, Ethics, Testimony and the Holocaust*, London and New York, 2008.

8 Н. Даковић и В. Меворах, *Граничници сећања: јеврејско наслеђе и холокауст*, Београд, 2018.

9 W. Kansteiner, “Finding Meaning in Memory: A Methodological Critique of Collective Memory Studies”. In: *History and Theory*, Volume 41, Issue 2, 2002, 179–197, 179–180.

10 A. Erll, “Remembering Across Time, Space, and Cultures: Premediation, Remediation and the ‘Indian Mutiny’” prir. Astrid Erll and Ann Rigney *Mediation, Remediation, and the Dynamics of Cultural Memory*, Berlin – New York, 2009, 109–138, 110–111.

сведочења и документарним текстовима о страдањима појединаца и друштвених и националних група, [као] и медијском репрезентацијом трауме.”¹¹

Сећање на догађаје и трауме прати како места и историјске трагове (*markers*), тако и друштвене и културалне чиниоце (*makers*) сећања. Ближе сагледани, ови процеси пресудно утичу на бројне медијске репрезентације Холокауста, које произилазе подједнако из колективног и индивидуалног идентитета, памћења и сећања, али и повратно утичу на њихово обликовање. Различите праксе (коме-моративни ритуали, позоришне представе, перформанси, музеји, споменици, романи, мемоари, филмови, ТВ серије, радио-драме, графичке новеле, веб-сајтови и друге форме) у дијалектичком процесу конструишу и заокружују сећања, „заводећи оне који се сећају и наводећи их да игноришу старе обрасце и мењају лично сећање у складу са иновираним репрезентацијама”¹². У овом контексту, медијација и медијатизација сећања, као и друге сродне праксе, истражују се кроз снагу посредовања и комуникације историјских догађаја путем медија, те кроз њихове перспективе у обликовању и прилагођавању различитим медијским форматима и увођењу нових конвенција.¹³

Као кључни домет будуће дигиталне платформе и мобилне апликације *Iwalk-Belgrade* антиципира се уметничко и медијско, односно наративно и текстуално моделовање сећања Холокауста у *дигиталном memoryscape*-у Београда, заснованом на (транс)националном обрасцу комуникације и посредовања трауме. Ослањајући се на *дигитални преокрет* – првенствено обликовању *дигиталних места сећања*, затим прилагођавању могућностима и природи дигиталних медија, као и техникама за нове презентационе и наративне облике – интерактивни дизајн апликације *Iwalk-Belgrade* има потенцијал да развије „глокални” (глобално-локални или локализовано глобални) модел повезујући универзалну тему Холокауста и београдски *cityscape*. Од почетка трећег миленијума у средишту националног интересовања за тему Шое, трауме и страдања, јесте простор и место сећања Старог сајмишта, где се налазио *Judenlager Semlin* (1941–1945), један од европских логора током Другог светског рата. Контекст истраживања даље се шири на анализу феномена културе и живота Јевреја у Србији, Југославији и на Балкану, као и на медијске репрезентације и условности обликовања (при)повести сећања. Дигитални дизајн *Iwalk-Belgrade* мапира и идејно спаја физички и виртуелни простор, обликујући јединствени *memoryscape*, који постаје носилац сложених слојева културних, историјских, политичких и интимних значења, као и метареферентног урбаног наслеђа, идентитета европског града и урбане микро (и макро) заједнице.

Значај увођења ове апликације огледа се у контексту интеграције већ постојећих и најављених, будућих иницијатива о сећању на Холокауст и јеврејско наслеђе (историју, културу, дневни живот, страдања, сведочења и др.) у Бео-

11 Н. Даковић, *Слике без сећања : траума, филм, трансмисија, факултети грамских уметности*, Београд, 2020, 59.

12 Н. Даковић и А. Миловановић, „Наративи сећања: Холокауст на екранима бивше Југославије”, у *Уметности речи: Часопис за знаност о књижевности, изведеној уметности и филму*, вол. 60 бр.1–2, (Загреб), 2016, 1–26, 2.

13 А. Hoskins, “The mediatization of memory”, *prir. Garde-Hansen et al. Save As... Digital Memories*. Basingstoke, 2009, 27–43.; J. Garde-Hansen, *Media and memory*, Edinburgh, 2011.; E. Katz, Elihu and D. Dayan, *Media Events: The Live Broadcasting of History*, Cambridge MA, 1992.; S. Hjarvard, *From Bricks to Bytes: The Mediatization of a Global Toy Industry*, *prir. I. Bondebjerg & P. Golding European Culture and the Media*. Bristol, 2004.; W. Schulz, *Reconstructing Mediatization as an Analytical Concept*, London, 2004.

граду и Републици Србији. Примена би ускладила развијене базе података и дигиталне платформе посвећене топонимима колективних и личних траума као што су Старо сајмиште, Топовске шупе, стратиште Јајинци, Бањички логор и други. У дигиталном простору ова *месџа сећања* смењивала би се са *месџима прошлости* (*lieux du passé*) и *месџима историје* (*lieux d'histoire*). У слојевима овог виртуалног сећања Вера Меворах препознаје потенцијал за едукацију о Холокаусту, јеврејској култури и историјском наслеђу, наводећи пример пројекта *Портрет и сећања јеврејске заједнице пре Холокауста*, базе података која садржи преко 4.500 фотографија¹⁴. Инфраструктурно *Iwalk-Belgrade* може повезати организације: *Хавер Србија* (*haver.rs*), *Центар за истраживање и едукацију о Холокаусту* (*cieh-chre.org*), *Terraforming* (*terraforming.org*), као и интернет платформе: *Посеџа Старом сајмишту* (*starosajmiste.info*), *Јеврејски логор на Београдском сајмишту* (*semlin.info*), *Маџирање Холокауста, логор Тојовске шупе* (*topovskesupe.rs*) и *Јеврејска дигитална библиотека* (*jevrejskadigitalnabiblioteka.rs*). У истраживања дигиталног памћења и колективног сећања о Холокаусту укључују се и Историјски архив Града Београда (њихова документација о жртвама Сајмишта и Јеврејска дигитална збирка), Јеврејски историјски музеј, Архива музеја Југославије, Савез јеврејских општина Србије, Дипломатски архив Министарства спољних послова РС, Институт за савремену историју, Војни архив, Архив Југословенске кинотеке, Архива Војводине и Историјски архив Новог Сада.

Најзначајнији допринос дигиталној култури сећања реализоваће се кроз идеју о изградњи Меморијалног центра *Старо сајмиште*. Ступањем на снагу закона о његовој изградњи, усвојеног у јануару 2021. године, оствариће се идеја стара више деценија о трајној заштити овог простора.¹⁵ Радови ће почети да се изводе почетком 2022. године, у сарадњи Министарства за културу и Града Београда.¹⁶ Планирано је да се у културно-историјској целини *Старо сајмиште* развију различите делатности: архивска и музеолошка, научно-истраживачка и наставно-образовна, информативна и издавачка, комеморативна и меморијална. Увођењем *Iwalk-Belgrade* апликације у овај простор, све потоње епохе (слојеви прошлости, сећања, памћења, историје и идентитета) биће динамички подједнако присутни у два простора (физичком и виртуалном), конструишући друштвено памћење и његову дисеминацију, кроз висок степен доступности, отворености и транспарентне размене искустава. Као аудио-визуелни водич, *Iwalk* специфично (на)води кориснике кроз простор Старог сајмишта, даље повезујући га са различитим стратиштима на територији града Београда, као и са другим деловима Србије и бивших југословенских простора.

Iwalk-Belgrade у једном сегменту преузима улогу у промоцији и повећању видљивости националне историје. Његови географски и историјски маркери, заједно са националним текстовима културних, уметничких и медијских

14 В. Меворах, „Виртуелно сећање: едукација о Холокаусту у информационом добу”, прир. Н. Даковић и В. Меворах *Граничници сећања: јеврејско наслеђе и холокауст*, Београд, 2018, 195-211.

15 Ј. Бајфорд, *Старо сајмиште: месџо сећања, заборав и сјорења*, Београд, 2011.; О. Манојловић Пинтар и А. Игњатовић, „Простори селектованих меморија: старо Сајмиште у Београду и сећање на Други светски рат”, прир. С. Босто, Т. Ципек, О. Милосављевић *Култура сећања: 1941*, Загреб, 2008, стр. 95-112.

16 „Следеће године почиње градња Меморијалног центра *Старо сајмиште*”, Политика, 28.06.2021 на интернет страници <https://www.politika.rs/scc/clanak/482188/Sledece-godine-pocinja-gradnja-Memorijalnog-centra-Staro-sajmiste>, [приступљено 05.08.2021.].

репрезентација Холокауста (доступних кроз аудио-визуелну грађу документарних и играних филмова и серија, књижевних и перформативних записа и бројних сличних форми), конститутивни су елементи овог мапирања. Заједно дигитално трансформисани, они постају оријентир за медијатизацију сећања на Холокауст (преноса информација и искустава трауме), те чворишна места у виртуелној топографији *Iwalk-Belgrade* апликације. Њен дизајн претпоставља отворени приступ у обликовању дигиталне платформе са базом података, која је корисницима доступна преко мултимедијалног интерфејса – аудио-визуелних текстова, архивских снимака, 2Д И 3Д фотографија и графички анимираних докумената – персоналног мобилног уређаја. Током сусрета са местом сећања, корисник/посетилац активира апликацију „покрећући” наративе историјског сећања и културног наслеђа тог места. Обухватније посматрано, град Београд смештен на раскрсници Запада и Истока, вековни мост између култура и цивилизација Европе и Оријента, парадигматични је маркер урбаног и националног места сећања у трајној деконструкцији, односно реконструкцији.

Повећавајући доступност и видљивост културног наслеђа, база података ове дигиталне апликације генерисаће до сада недовољно заступљен скуп мета-података у истраживачком пољу културе сећања, омогућавајући његово даље ширење и умрежавање са другим меморијалним и архивистичким праксама. Пројекат прикупља, анализира и повезује аудио-визуелне садржаје, податке и информације који су јавно доступни, обликујући их кроз дигитално мапирање у нове приказе сећања *дигиталног меморијског пејзажа*. Овај истраживачки модел омогућава системски развој нових парадигми мапирања и репрезентације културе сећања, промишљања о проширеном искуству физичко-виртуелног простора (*VR* и *augmented reality visualization*), инспирише на едукацију о њиховом значају. Супротно томе, овај модел иницира и преиспитивање колективног и индивидуалног идентитета, подстицајући критичка промишљања која директно утичу на теорију и праксу сећања. Стога се у „петљи” *дигиталног преокрећа* овај образац препознаје и као почетак нове кризе културе сећања – (пост)дигиталне кризе сећања и њеног укрштања са другим вишезначним друштвеним кризама.

Разоткривајући динамичне и рефлексивне унутрашње односе *дигиталног меморијског пејзажа* и *урбаног cityscape-a*, истраживање указује на еволуцију у дискурсу медијске дисеминације и комуникације културе сећања. Овај сложени појам наставља да обухвата различите историјске аспекте и друштвене претпоставке, док једним делом студије сећања дају предност медијској и уметничкој представи прошлости (кризе, трауме, конфликти, прекиди и др.).¹⁷ Сходно томе, ово истраживање настоји да прошири критичке импликације културног сећања пратећи референтне принципе отворености и лаке доступности у доба дигиталне медијације¹⁸. Представљени модел дигиталне дисеминације ефикасно покреће циркулацију знања о прошлости и умрежавања идентитетских вредности, проширује њихов значај у садашњости, али и проблематизује значење у будућности. Као исход тога *дигитални преокрећ* замагљује стварни и виртуелни свет, урушавајући и реструктурирајући њихове просторе.

17 A. Huyssen, *Present pasts*, Palo Alto, 2003.; M. Hirsch, *The Generation of Postmemory: Writing and Visual Culture After the Holocaust*, New York, 2012.

18 J. Van Dijck, *Mediated Memories in the Digital Age*. Stanford, 2007.; J. Parikka, *Jussi Digital Contagions: A Media Archaeology of Computer Viruses*, New York, 2016.

ЗАКЉУЧАК

Представљено истраживање део је ширег поља дигиталне хуманистике, студија културе, примењених уметности и дизајна, а уже анализирано – студија екранских и дигиталних медија, студија сећања, наслеђа и урбаног идентитета. У њему се подсећа на стара, али се отварају и нова питања у вези са увек суштински нестабилним и флуидним простором сећања, чиме се потенцира комплексност овог проблема. На једној страни је трајно очување културног наслеђа, историјског памћења и друштвеног идентитета, а на другој су нови облици њихове медијације и дисеминације. У *дигиталном преокрећу* места сећања више нису статична, већ су у процесу сталне трансформације и континуираног развоја модела путем којих се може проћи кроз све умрежене временске слојеве који су у њима присутни. Коначно, анализом могућности дигиталног мапирања *места сећања* и обликовања *дигиталног места сећања* у синергији *cityscape-a*, *memoryscape-a* и Холокауста, указује се на будуће обрасце (и)сторија сећања и урбаног наслеђа.

ЛИТЕРАТУРА

- Alexander**, Jeffrey. *Cultural Trauma and Collective Identity*, University of California Press, Berkeley, 2004.
- Assmann**, Jan. "Collective Memory and Cultural Identity", *New German Critique*, No. 65, 1995, 125–133.
- Бајфорд**, Јован, *Старо сајмиште: место сећања, заорава и спомена*, Београдски центар за људска права, Београд, 2011.
- Garde-Hansen**, Joanne. *Media and memory*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 2011.
- Даковић**, Невена, *Студије филма: олеги о филмским текстовима сећања*, Факултет драмских уметности, Београд, 2014.
- Даковић**, Невена, *Слике без сећања: шраума, филм, трансмисија*, Факултет драмских уметности, Београд, 2020.
- Даковић**, Невена и Меворах, Вера (ур), *Граничници сећања: јеврејско наслеђе и холокауст*, Савез јеврејских општина Србије, Београд, 2018.
- Даковић**, Невена и Миловановић, Александра, „Наративи сећања: Холокауст на екранима бивше Југославије”, у *Умјетности речи: Часопис за знаошћ о књижевности, изведеној умјетности и филму*, вол. 60 бр.1–2, Хрватско филолошко друштво, Загреб, 2016, 1–26.
- Erll**, Astrid. "Remembering Across Time, Space, and Cultures: Premediation, Remediation and the 'Indian Mutiny'", пр. Astrid Erll and Ann Rigney *Mediation, Remediation, and the Dynamics of Cultural Memory*, Walter de Gruyter, Berlin – New York, 2009, 109–138.
- Hirsch**, Marianne. *The Generation of Postmemory: Writing and Visual Culture After the Holocaust*, Columbia University Press, New York, 2012.
- Hjarvard**, Stig, *From Bricks to Bytes: The Mediatization of a Global Toy Industry*, пр. I. Bondebjerg and P. Golding *European Culture and the Media*. Intellect, Bristol, 2004.
- Hoskins**, Andrew. "The mediatization of memory", пр. Garde-Hansen et al. *Save As... Digital Memories*. Palgrave Macmillan, Basingstoke, 2009, 27–43.
- Huyssen**, Andreas, *Present pasts*, Stanford UP, Palo Alto, 2003.
- IWalk**, USC Shoah Foundation, <http://sf.usc.edu/content/iwalk-body-text>, [приступљено 22.05.2021.]
- Kansteiner**, Wulf. "Finding Meaning in Memory: A Methodological Critique of Collective Memory Studies". U: *History and Theory*, Volume 41, Issue 2, 2002, 179–197.
- Katz**, Elihu and Dayan, Daniel, *Media Events: The Live Broadcasting of History*, Harvard University Press, Cambridge MA, 1992.
- Манојловић** Пинтар, Олга и Игњатовић, Александар, „Простори селектованих меморија: Старо сајмиште у Београду и сећање на Други светски рат”. *Култура сећања: 1941*, пр. С. Босто, Т. Ципек, О. Милосављевић, Диспут, Загреб, 2008, 98–113.
- Меворах**, Вера, „Виртуелно сећање: едукација о Холокаусту у информационом добу”, пр. Н. Даковић и В. Меворах *Граничници сећања: јеврејско наслеђе и холокауст*, Савез јеврејских општина Србије, Београд, 2018, 195–211.
- Nora**, Pierre. *Les Lieux de mémoire*, 3 tomes. Gallimard, Paris, 1984/1986/1992.

- Parikka**, Jussi *Digital Contagions: A Media Archaeology of Computer Viruses*, Peter Lang, New York, 2016.
- Pinchevski**, Amit. "Archive, Media, Trauma" in Neiger, Motti, Meyers, Oren, and Zandberg, Eyal (Eds.) *On Media Memory, Collective Memory in a New Media Age*, Palgrave Macmillan, Basingstoke, 2011.
- Политика**, 28.06.2021 "Следеће године почиње градња Меморијалног центра Сџаро сајмишће", <https://www.politika.rs/scc/clanak/482188/Sledece-godine-pocinje-gradnja-Memorialnog-centra-Staro-sajmiste>, [приступљено 05.08.2021.]
- Rosenfeld**, Alvin. *The End of the Holocaust*. Indiana University Press, Bloomington, 2011.
- Rothberg**, Michael. *Multidirectional Memory: Remembering the Holocaust in the Age of Decolonization*, Stanford UP, Stanford, 2009.
- Saxton**, Libby. *Haunted Images: Film, Ethics, Testimony and the Holocaust*, Wallflower Press, London and New York, 2008.
- Schulz**, Winfried, *Reconstructing Mediatization as an Analytical Concept*, European Journal of Communication, London, 2004.
- Van Dijck**, José, *Mediated Memories in the Digital Age*. Stanford UP, Stanford, 2007.
- Van Dijck**, José. "Flickr and the culture of connectivity: sharing views, experiences, memories" *Memory Studies* 4 (4), 2011, 401-415.

Nevena M. DAKOVIĆ, Aleksandra V. MILOVANOVIĆ

DIGITAL MEMORYSCAPE: HOLOCAUST IN BELGRADE CITYSCAPE

Summary: By introducing the new tendencies and practices in the field of preservation and (digitally mediated) dissemination of cultural heritage, the aim of this paper is to explore concepts and typologies of various (arts and media) digital and mobile applications pertinent to digital memory making and digital place making. Within the frame of digital mediation of the urban heritage – shaped through identification and representation of the urban *memoryscape* and its *lieux de memoire* – mobile applications institute the active exchange of knowledge and experiences through differentiation between real/geographical/urban and virtual/digital space; historical and cultural relations in space and time in synchronic and diachronic perspective projected onto the digital domains; digital mapping as historical memory and narrative.

These mechanisms – recognised in *IWALK* application developed by USC Shoah Foundation for major Central European cities in order of reviving the memory of Shoah – in this paper set a questions of sustainable localisation and inspiring option in branching into affiliate mobile memory application *IWALK-Belgrade* (branch, localise, affiliate, franchise). Together with pertaining methodology (of digital display, dissemination and mediation), this research of possibility and correlation also takes into account textual and discursive mapping of Belgrade (hi)story and translates it as a new toolset for exploration of urban heritage and memory in conjunction with mobile memory applications. Approach of the digital memory making and digital place making sustains and allows digital mapping of Belgrade (hi)story, on one side starting from its *cityscape* (historical and memory points) and on the other from art and media texts. In both cases, the mediated memories and (hi)stories work as a narrative arc, from *cityscape* (historical and memory points) as well as art and media texts to Belgrade's *memoryscape* and its digital representations.

This topic of digital *memoryscape/cityscape* is contextualised within the *digital turn* in memory studies, and the cultural memory boom in general, that brought enhanced and rapidly growing digitisation of memories; formation of new collections; novel archival and curating practices thus inciting the creation of new digital tools. By looking at various rewarding synergies of digital practices and memories – cultural, media, art, historical, national – the digital mapping (that comes from two concepts – digital memory making and digital place making) contributes to the promotion and visibility of national history and identity in the global digital world and determines the national past, present and future. Research results of this paper re-frame current system of dissemination and mediation, with possibility of wide visibility and accessibility of mobile memory application that provides knowledge production and networking.

Keywords: *digital turn*, urban (hi)story, digital memory making, digital *memoryscape*, Holocaust

**III ПРИМЕЊЕНА
УМЕТНОСТ
И ДИГИТАЛНЕ
ТЕХНОЛОГИЈЕ**

III APPLIED ART
AND DIGITAL
TECHNOLOGIES

A LIVING PIECE OF ARCHITECTURE – A PROTOTYPICAL MODEL OF A SENSITIVE AND KINETIC ARCHITECTURE

Julian JAUK

*Graz University of Technology, Faculty of Architecture,
Institute of Architecture and Media, Austria*

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch13>

Abstract: The project “A living piece of architecture” is a conceptual design to thematize an intelligent architecture beyond smart homes. The starting point of this project was the observation that the use of evolutionary optimization algorithms, digital planning and fabrication processes end after completing the design and fabrication process. If these processes were also present during the life cycle of the built architecture, they would develop far greater benefits. In parametric design, processes such as daylight factor optimization to reduce energy consumption or structural optimization to reduce material in supporting structures are frequently used tools. Buildings are not fully optimized in every situation, since it is only possible to optimize towards energetic average values or a structural extreme condition and also because stresses and environmental influences constantly vary.

A physical model of a utopian architecture, which is capable of displaying a process of life, was built to illustrate this proposal. The attribution of life is supposed to exceed a symbolic character. Simultaneously, a digital model is shown as an additional layer of information. The kinetic, photosensitive and adaptive model represents an architecture that constantly changes its morphology to adapt, not only to the environment, but also to human emotions. The shape, size and speed of adaptation are controlled by an evolutionary optimization algorithm.

By this means it is possible to transfer biological criteria of life, such as physical irritability and growth, through tensile materials within a self-regulating system, into architecture.

Keywords: kinetic architecture, evolutionary optimization algorithm, utopian, interactive installation

INTRODUCTION

This work is located between the technical discipline of architecture¹ for inputs regarding optimization processes and parametric design, the scientific discipline of biology² for inputs regarding the attribution of life and the humanities discipline of psychology³ for inputs regarding measuring emotions. This introduction will represent a theoretical approach on this topic and provide preliminary definitions of keywords such as nature, technology and bionics in the context of this work. It is an introduction to all of the “actors”⁴ and their mutual interaction and behavior, followed by a broad state of the art and chapters documenting the technical implementation.

Nature is everything that was not created by human hands.⁵ Wilderness, as the opposite of the cultural landscape, is that part of nature that is still untouched by human hands.⁶ Since humans have been able to tame nature, wilderness is no longer considered a danger and the escape into the wilderness has been viewed as a romantic adventure. Western culture developed from views like the one “subdue the earth”⁷ to the enlightenment principle “knowledge is power”⁸ at the beginning of the natural sciences, down to today’s advertising slogans glorifying nature as a gift. Floral ornaments have been found since the 16th century BC in architecture and other handicrafts of ancient Greece and later, historicizing epochs. Today’s use of structures from nature is more holistic, characterized by fragmentation, organic shapes and a certain provisional appearance. Yet, natural and cultural landscapes are still understood as two different fields. Since they were conceived as distinct concepts, the notion of distinction has been transferred to architectural concepts as well. It is counterproductive to mimic the presence of nature solely from the outside. The very essence of life can be perceived in this ongoing process of evolution. Neither the adoration and imitation of all facets of nature, nor the fundamental rejection of technological advancement, however, would be adequate responses to future challenges. Kevin Kelly – writer and founding editor of the technology magazine *Wired* – describes in his book “Out Of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World” how future technology will adapt to organic systems due to increasing complexity.⁹ Further interpreted, he also sees the goal of human progress in learning from biological systems until technological prod-

1 Institute for Architecture and Media, the Institute for Buildings and Energy and the Institute of Spatial Design at Graz University of Technology

2 Institute for Plant Sciences and the Institute for Hygiene, Microbiology and Environmental Medicine at University of Graz

3 Institute for Psychology at University of Graz

4 B. Latour, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, New York, 2007, 54ff.

5 C. Ort, “Kulturbegriffe und Kulturtheorien”, in: *Konzepte der Kulturwissenschaften. Theoretische Grundlagen – Ansätze – Perspektiven*, eds. A. Nünning and V. Nünning, Stuttgart, 2003, 19–38.

6 T. Kirchhoff and L. Trepl, “Landschaft, Wildnis, Ökosystem: Zur kulturell bedingten Vieldeutigkeit ästhetischer, moralischer und theoretischer Naturauffassungen. Einleitender Überblick”, in: *Vieldeutige Natur. Landschaft, Wildnis und Ökosystem als kulturgeschichtliche Phänomene*, ed. L. Kirchhoff, Bielefeld, 2009, 13–66.

7 S. Rappel, *Machteuch die Erde untertan. Die ökologische Krise als Folge des Christentums?*, Paderborn, 1996.

8 F. Bacon, *Religious Meditations. Places of Perswasion and Disswasion*, London, 2010, 180.

9 K. Kelly, *Out Of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World*, Regensburg, 1995, 92–110.

ucts can naturally manage and maintain themselves at the highest efficiency level, as nature does.

Technology – the writing about rhetoric¹⁰ or the teaching of the handicraft – is in opposition to nature being understood as everything that has been created by human hands and is considered a cultural asset. As a result, natural and cultural assets form the sum of everything that exists. The repercussions of the industrial revolution at the end of the 18th century provided the catalyst for rethinking how we deal with nature. Not until the 21st century did the use of limited fossil fuels lead to scarcity of resources and pollution.¹¹ Life on earth had 4 billion years to adapt to nature, but through intelligence, mankind reached a tipping point at which it is able to adapt nature to itself through technology. Using the example of the wheel, it can be shown what can remain undiscovered through heuristic solution processes, such as evolution based on genetic algorithms.¹² If wheel-like forms had evolved in nature, they would not immediately have proven successful, as flat surfaces are needed to be able to use the wheel efficiently. Humans are capable of combining these circumstances to achieve results that might otherwise go undetected. In 1962, Ivan Sutherland developed the Sketchpad program. As the first CAD (computer aided design) program, it was the starting point for an architectural design service that works through data, which is inputted into the computer and digitally converted to simulations. Today, 3D printers and robotics enable further digital fabrication of architecture. As a result, no translation or visual presentation of this data to humans is needed. Individualized mass production becomes economical and enables new designs. Through technological progress, computing power increases and we are able to carry out more complex simulations, planning and fabrication, as our reality is increasingly digitized and created digitally as a virtual or augmented reality.

Bringing together the concepts of nature and technology, the following state of the art will list relevant bionic projects. Since the Bronze Age, technology has shifted away from nature. Now, in the Information Age, technology is being shifted back to nature through bionics. Bionics utilize biology and technology in interdisciplinary collaborations by abstracting, transferring and applying information based on biological role models to solve technological problems.¹³ An increasing understanding of natural processes is therefore necessary to reapply its inherent principle to technical competencies. Examples of this are the lotus effect or the Velcro fastener. Surfaces created by natural evolution were transferred to technologically produced objects in order to take over their properties.

STATE OF THE ART

This state of the art will contain examples of bionics in architecture, as well as parametric and kinetic architecture. By reaching back to 1850 the evolution of bionics in architecture is shown, followed by a technical implementation explaining what this work proposes future bionics in architecture to be. Joseph Paxton, who was not

10 H. Menge and O. Güthling, *Langenscheidts Großwörterbuch*, Berlin, 2019, 683.

11 A. Gore, *An Inconvenient Truth: The Planetary Emergency of Global Warming and What We Can Do About It*, München, 2006, 22–28.

12 W. Domschke and A. Scholl, “Heuristische Verfahren”, in: *Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft. Arbeits- und Diskussionspapiere der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena*, ed. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, 2006, 10.

13 VDI – The Association of German Engineers – Standard 6220, 2011–06.

only an architect, but also a botanist, was inspired by the support ribs of a lily pad when designing the Crystal Palace.¹⁴ A certain irony is not lacking in the fact that the British figurehead for innovation and industrial power of this era was based on a bionic idea. If suggestions from nature are to flow into structural or architectural designs, then this cannot be possible without the intermediate step of abstraction.¹⁵ These construction bionics deal with the implementation of natural phenomena to solve technological problems and interdisciplinary scientific work between biologists, physicists and other natural scientists and engineers, representing architects and designers.

Parametric modeling, which originated in digital animation technology, allows a number of form-finding techniques to be used in order to deal with the increasing complexity. To clarify the difference between complex and complicated structures,¹⁶ deconstructivism can be taken as an example that relies on complicated solutions; parametricism on complex. Designs based on a script, define a new era of architecture which, according to Patrik Schumacher, is called the “New International Style”.¹⁷ Algorithms are understood as rules of actions for solving specific problems that are defined from a series of individual steps.¹⁸ The aesthetics are ordered through the elegance of complexity and create the impression of seamless fluidity. These are some of the properties that also occur in natural systems.¹⁹ Fractals, or self-similar patterns that generate a great deal of variation using a relatively simple code, are also common in nature. In the opinion of D’Arcy Thompson, numerical precision is the very essence of describing natural phenomena scientifically.²⁰ Furthermore, according to Kas Oosterhuis, nature itself is a kind of computation.²¹ Parametricism and generative architecture can both, therefore, be understood as bionic, since they are based on a code, like natural organisms are controlled by a DNA code. Accordingly, parametricism is often equated with organic manifestations. This is not, however, a requirement. In the Museum Plaza design by the REX Architects group, usage data will be implemented into the planning directly until the start of construction without the necessity of an organic design. This flexibility and adaptation to external circumstances during the planning phase is an essential quality of parametricism.

The pursuit of efficiency is a great impetus in the self-creation of nature. The profitability of simulated evolutionary optimization processes in architecture increases with the combination of digital planning and manufacturing methods. When it comes to structural planning, however, optimization is necessarily always based on extreme values. In order to reduce operating costs, buildings can be energet-

14 F. Lodato, “Bionics in Action: The Nature of Invention”, in: *Technology & Innovation* 12, ed. Cognizant Communication Corporation, 2010, 80.

15 W. Nachtigall and G. Pohl, *Bau-Bionik: Natur – Analogien – Technik*, Berlin/Heidelberg 2003, 1.

16 TEDxDelft – Kas Oosterhuis – We are changing your view on what is beautiful and what’s not [Video File] <https://youtu.be/8tvsQLeSK-U>, 2011 [December 2nd].

17 P. Schumacher, “Parametricism. A New Global Style for Architecture and Urban Design”, in: *AD Architectural Design – Digital Cities* 79, ed. N. Leach, 2009, 14–23.

18 H. Rogers, *Theory of Recursive Functions and Effective Computability*, Cambridge, 1992, 2.

19 P. Schumacher, “Parametricism. A New Global Style for Architecture and Urban Design”, in: *AD Architectural Design – Digital Cities* 79, ed. N. Leach, 2009, 14–23.

20 D. Thompson, *On Growth and Form*, Cambridge, 2004, 2.

21 TEDxDelft – Kas Oosterhuis – We are changing your view on what is beautiful and what’s not [Video File] <https://youtu.be/8tvsQLeSK-U>, 2011 [December 2nd].

ically optimized to an average. Currently, evolutionary optimization processes in parametric architecture are optimal examples for an implementation of bionics in architecture. Just as the flora and fauna undergo evolutionary development, our building typologies also change in the course of the ages. According to an evolution of building types and the assumption that we will build whatever is currently technically possible²², a future of built architectures that act as intelligent biological machines is imaginable. The integration of robots is playing an increasingly important role not only in production, but also in built architecture and is therefore no longer a mere vision. Even the building itself becomes a robot.²³ By this means, technology enables a new benchmark for finding interactive or kinetic architecture.

Compared with the long history of architecture, the role of bionics in it is still relatively new. Examples such as facade elements that are based on the behavior of pine cones and open or close depending on humidity,²⁴ represent a form of architecture that reacts with morphology change in direct response to the climate. A process of change, similar to growth, can also be found in the kinetic facade elements of numerous built projects. The facade elements of the Thematic Pavilion for the Expo 2012 in Yeosu function like gills of a fish. The slats are made of fiberglass-reinforced, elastic plastic. A computer-controlled compressive force allows the slats to bend due to their material properties to open the interior space as required, enabling cross ventilation and sun protection.²⁵ On the other hand, some bionic systems can only be identified with a closer examination. In the Eastgate Center in Harare, Zimbabwe, cooling takes place exclusively through natural convection. The interior of the building is designed on the model of a termite mound and can both cool and heat via appropriate atriums and chimneys. In 1996 it was the first building that followed this idea in such a sophisticated way.²⁶ However, an organic appearance does not have to suggest a basic bionic idea. Complex and costly organic shapes can use nature as an aesthetic template, without using it as a source for abstract architectural solutions. The national stadium in Beijing is a visual reminiscent of a bird's nest. In this biomorphic design the ornamental adaptation has a purely aesthetic purpose,²⁷ as bionic thinking did not play a role during the design process.

The question of materials has always been a crucial point in the implementation of new architectural ideas. Smart materials become more efficient and economic through further research and prototypical, exploratory application. As "actors"²⁸ they open up and strengthen the architectural processing of intelligent, multifunctional and flexible materials. While kinetic facades are controlled by an additional

22 M. Carpo, *The Alphabet and the Algorithm (= Writing Architecture)*, Cambridge, 2011, 35–44.

23 Ennemoser, Benjamin. The Robot as an Architectural Element of Today, 2015, January 25th, <http://www.suckerpunchdaily.com/tag/benjamin-ennemoser>, 2021, July 4th.

24 O. Krieg, "Hygroskin – Meteorosensitive Pavilion", in: *Advancing Wood Architecture*, eds. A. Menges and T. Schwinn and O. Krieg, Milton, 2016, 125–137.

25 J. Knippers and T. Speck. "Design and construction principles in nature and architecture", *Bioinspiration & Biomimetics* 7,1, (Berkeley), 2012, 7–8.

26 S. Turner and S. Ruper, "Beyond biomimicry. What termites can tell us about realizing the living building", in: *Proceedings of the 1st international conference on Industrialised, Integrated, Intelligent Construction*, ed. Leicestershire: Loughborough University, Department of Civil and Building Engineering, Loughborough, 2008, 222.

27 B. Brownell and M. Swackhamer. *Hypernatural. Architecture's New Relationship with Nature*, New York, 2015, 15.

28 B. Latour, *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, New York, 2007, 54ff.

computer, there are also so-called intelligent materials that react to environmental conditions without an external control system. Nitinol, for example, is a nickel-titanium alloy that is able to return to its original shape over and over again.²⁹ If the material is bent, its altered shape remains until heat is applied and the material returns in its original state. Wood is a renewable raw material that has always been used, not only as felled timber building material, but also as a building material provided by living trees. A technique, often referred to as “tree shaping” or pleaching,³⁰ uses trees or tree-like plants to create functional structures. The German architects Ferdinand Ludwig, Oliver Storz and Hannes Schwertfeger are working on contemporary designs using this technology. An iron support structure is initially set up, around which young trees are then wrapped carefully. With the help of a computer-controlled tensile load system, the trees are forced into their position and strengthened over time. The iron structure is removed as soon as the mesh can bear the necessary load. Mitchell Joachim is also convinced that one day he will create living space from growing trees in order to obtain a holistically sustainable structure. The starting point of his work is the environmental impact of the construction and maintenance of conventional architecture. In his imagination, architecture and the environment merge.²⁴ The production work for this also takes place using a computer-controlled substructure, over which the organic material can be woven at an early stage and thus serving as a prefabricated component.

SCIENTIFIC RESEARCH QUESTION

Optimizing daylight factors, minimizing energy use, saving materials in support systems etc. can help to decrease material usage and expenses. The research question of this study is how evolutionary optimization algorithms can be included in the life cycle of built architecture, to develop a greater potential for building more economically. As optimization can only be made in the context of statistical factors for extreme or average values; structures are not fully optimized for every situation that can occur as loads and environmental influences vary constantly. Evolutionary optimization algorithms, digital planning and manufacturing processes are employed with the aim of achieving maximum economic efficiency – but coupled at the same time with aesthetic and functional diversity – but yet end at the completion of the design or fabrication process.

Accordingly, future architecture has to be sensitive and kinetic. These are among the biological requirements for determining whether or not matter is alive. Sensory and electrical systems can cause physical irritability via a conduction system. Motor skills and novel materials can adapt to the environment through movement and enable growth. Such an architecture is able to change depending on the situation and react intelligently to changing environmental influences, loads or needs. By moving beyond a conceptual character about the attribution of life,³¹ this research aims to go beyond current examples of constructed bionic architecture.

29 I. Baker, *Fifty Materials That Make the World*, Hanover, 2018, 137–142.

30 B. Northey and P. Cook, *3 Methods of Tree Shaping every Aspiring Tree Shaper Should be Aware of*, Yangan, 2010, 15ff.

31 TEDxUW – Philip Beesley – Building living architecture [Video File] <https://www.youtube.com/watch?v=L8AvW5CSvys>, 2012 [January 8th].



Fig. 1

TECHNICAL IMPLEMENTATION

In the course of this work a physical model was built which was exhibited at Ars Electronica Festival 2017. The visitor's perception and the resulting discourses are fundamental to this work. The model aims to take advantage of having qualities of parametric design within the built architecture by having an evolutionary optimization process as the main driver. To illustrate, experience and reflect these ideas, a physical model of a utopian architecture was built, which displays the process of life by constantly changing its morphology. Following this concept, evolutionary optimization algorithms, which lead to a constant adaptation, can be seen as the essence of life itself and the model described in this paper can be understood as a living piece of architecture. (Figure 1)

In addition to the physical model, a digital model is displayed extending the design for the observer to dissolve existing dualisms, such as the boundaries between natural and artificial, in the same way as those between the analog and the digital. The biological criterion of life is applied in such a way that a discourse on the question of what the term life in architecture could mean to us in the future is opened. The aim was to build a structure that is permanently optimized both intelligently and naturally for meeting changing conditions so that the point is reached where observers attribute life to it.

On the one hand, inputs for these processes are external environmental influences, such as solar radiation, air temperature and humidity, but on the other hand they also include the emotional state and the behavior of the person involved in them. A highly abstract architecture is to be shown in a model for this purpose. Functionally, the model can be seen as a pavilion; reduced to a single space, one material and with an individual person in it. Sensory impressions such as scents, acoustics, local context or constructive details are not considered. The model itself is not meant to be understood as a miniature version of a design to be built. Rather, it is designed

in such a way that it transports the idea of a living architecture in the best possible and generally applicable way.

Software

A variety of different programs were evaluated in order to realize this model, as they not only had to perform their tasks well, but were also expected to be able to communicate with one another.

Rhinoceros 3D represents the software basis of the work. It is a CAD software that architects use primarily in free-form design, as 3D objects are not built on polygonal meshes,¹ but on mathematically described curves (NURBS Modeling, short for Non-Uniform Rational B-Spline). By this means organic free-form surfaces can be processed faster and edited more easily. A fast visualization was necessary for displaying an analog and digital model in parallel. Proprioception describes the sense of itself a body has, i.e. the knowledge of one's own body in the physical world. This property, which is usually reserved for living beings, is conceptually very important for the work in order to blur the line between analog and digital.

In the context of the input of the observer's emotional state, the psychology-derived model of the Self-Assessment Manikin (SAM) is used. The SAM process consists of a graphic with three dimensions. Joy, arousal and dominance (in the sense of social dominance). Depending on their emotional states, the observers can select a corresponding pictogram on a five-point scale.³² The input of the emotional state is also done via the graphical user interface of Rhinoceros.

Furthermore, all programming of the model's control system was done in Grasshopper 3D plugin, a visual programming language for parametric or generative design within Rhinoceros. The final software setup consists of two Grasshopper definitions that are working in parallel. Grasshopper is mostly "single threaded", so it can only perform calculations on one processor unit. To increase the computing power, the task was split into one instance that reads and processes inputs (sender_input), and one output-writing definition (receiver_output).

"Sender_input" sends the processed input data to the receiver and controller for the output of the work "receiver_output". Communication between the two definitions takes place in text format .txt and contains only numerical values. The core of the work is an evolutionary optimization algorithm integrated in Grasshopper named Galapagos. The algorithm first initializes evaluations through random combinations of genes and learns to maximize or minimize a desired number, the so-called fitness criterion. The introduction of mutations – accidental changes in the sequence – is a barrier to prevent getting stuck and increases the available search space. An iteration of the algorithm therefore consists of: selection, recombination, mutation and evaluation. In this model, the algorithm's variable genes are different eccentric disks. Depending on the different rotation, i.e. the alignment, this rotatable structure is created in the exhibited model with a specific surface above it, which is then evaluated in the context of various specific criteria.

The Java platform Arduino Integrated Development Environment (IDE) was used to write and upload program codes for the Arduino hardware. The written codes only manage the data exchange between software and hardware. The entire processing and calculation of this data takes place, as already mentioned, in the

32 M. Bradley and P. Lang, "Measuring emotion. The self-assessment manikin and the semantic differential", in: *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, ed. A. Radomsky, Gainesville, 1994, 25, 49–59.

Grasshopper definitions, since the computing power of the Arduino hardware is only sufficient for very simple tasks. The communication takes place via the serial monitor of the Arduino IDE, which shows the values of the serial line between computer and Arduino by transmitting individual bits. Again, the logic is divided into an Arduino code for all incoming data from an analog sensor system (sender_input) and one for all outgoing data for one motor function (receiver_output).

Each iteration of the evolutionary optimization algorithm requires a new calculation of solar radiation. Ideally, this process takes less than a second. After testing various plugins capable of a direct interaction with Rhinoceros and Grasshopper, DIVA seemed to be the most viable solution simulating environmental influences in order to integrate them directly into the design. After some fine adjustments with the help of Jon Sargent, Co-Founder of Solemma and co-developer of DIVA, it was possible to calculate the solar irradiation for the particular surface in a very short time.

Control technology

The data of the observer's emotional state is the first set of inputs. Depending on which block of the SAM is selected by the user in the Rhinoceros viewport, the interface provides a respective value for further prioritizing of the calculations. Furthermore, a communication with the serial port of the sender_input Arduino is established, from which all inputs from the model, such as light intensity in lux values, air temperature and humidity can be read. The position of the light source is then determined geometrically using values of light sensors. The stronger the value of a sensor, the more it sets the light source – initially assumed in the center – in its respective direction. With five sensors, the position can be calculated very precisely. The position of the light source is assumed to be at a fixed distance from the model and projected onto a sphere. The method of finding a position using the base circle proved itself to be the fastest and most reliable method. After this calculation of the input data, the optimization algorithm sets a new orientation for the rotatable supporting structure to change the surface of the model. As a result of this step, each curve of this structure must be rotated around its specified axis and intersected with the zero plane of the model. The motors are installed with left or right rotating logic. Accordingly, depending on the motor and the maximum range, the value of the rotation must be subtracted or added to ensure that the analog and digital models match. The surface is created using a UV curve network. Via splines with differently weighted control points, the digital model closely approximates a textile behavior. In order to simulate the behavior of a textile membrane in the digital model, the elastic behavior was initially simulated in Kangaroo – a plugin that can simulate the real-time simulation of objects under the influence of physical forces. However, the simulation turned out to be too time-consuming. Different weightings make it possible to give more tension to the control points closer to the edge. The surface is created as a polygon network. The fineness of this mesh also determines the duration of the calculation of the irradiation. With a higher number of individual faces, the ray tracing algorithm needs more time. The finer the mesh, the longer the calculation takes and thus the iteration of the optimization algorithm. (Figure 2)

The arousal value previously entered in the SAM regulates the fineness of the mesh and thus provides more time for the servo motors to turn more slowly. The model becomes calmer and can produce more accurate results. On the other hand, a fast movement with high arousal only allows a coarse calculation of the solar

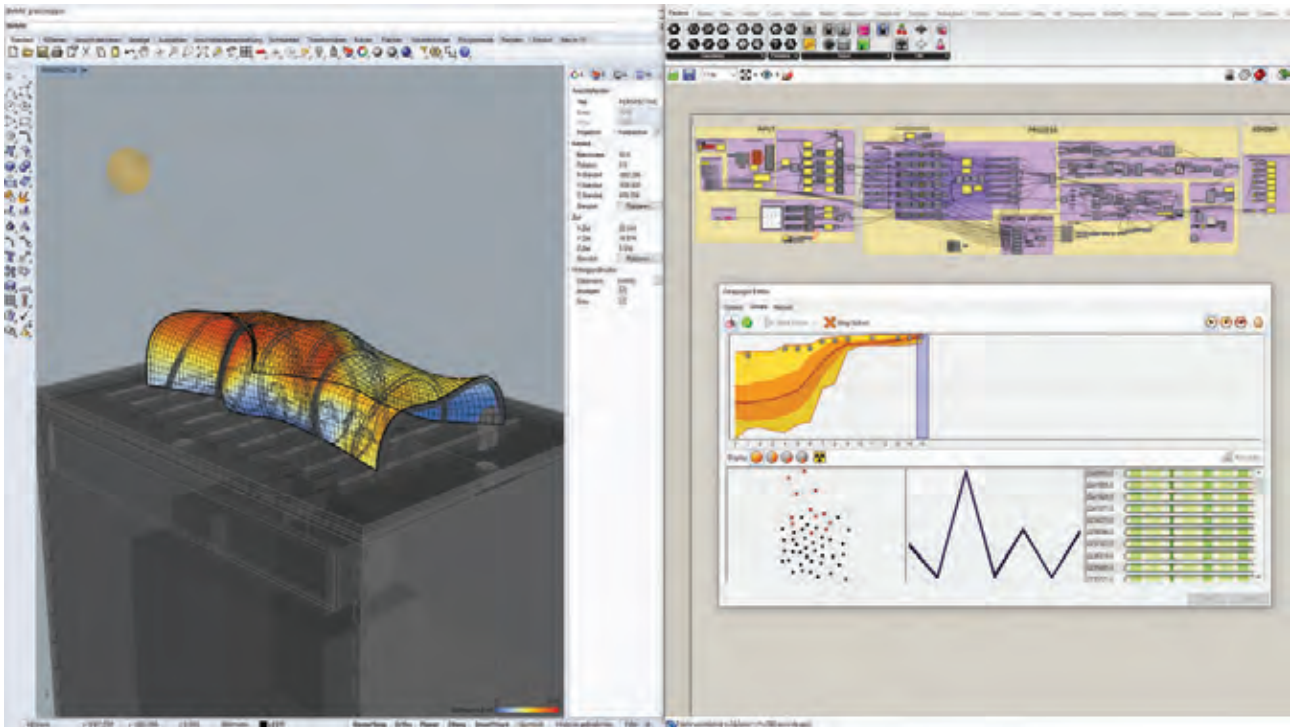


Fig. 2

radiation. The pleasure value controls whether the volume inside the model is prioritized or not. The higher the value for pleasure, the more a volume maximization of the model is forced. If the pleasure value is high, a larger volume is multiplied by a higher percentage, while a smaller volume is multiplied by a small percentage. These results, together with the other inputs, create a number that the optimization algorithm aims to maximize. The value for dominance in turn determines the prioritizing of human needs in relation to the needs of architecture, which are in this case maximizing the solar radiation. Referring to Marshall McLuhan's media theory, architecture can be seen as a technical extension of the human being.³³ Thus, when it comes to further architectural requirements, there are those that are necessary for the building to function, as well as those that make a room look comfortable and thus worth living in. When the dominance is set to a maximum, only the needs of the observer are taken into account. In the case of low dominance, these are multiplied by a low percentage. In this way it is possible for the algorithm to take different factors into account while maximizing a single number.

While the optimization algorithm works within the sender_input Grasshopper definition, the values for the rotation of the supporting structure are simultaneously sent to the receiver_output control system. The stream function of Grasshopper enables the exchange between two definitions via .txt file. The second half, receiver_output, has a structure that is comparatively simpler. It receives the numerical values for the rotation of the supporting structure and sends them through the serial port to the receiver_output Arduino. These values are continuously counted up or down, at different speeds, depending on the arousal value. The speed is matched by the arousal value to the duration of an iteration of the algorithm to have control over the movement speed.

³³ M. McLuhan, *Understanding Media. The Extensions of Man*, Cambridge, 2002, 5ff.

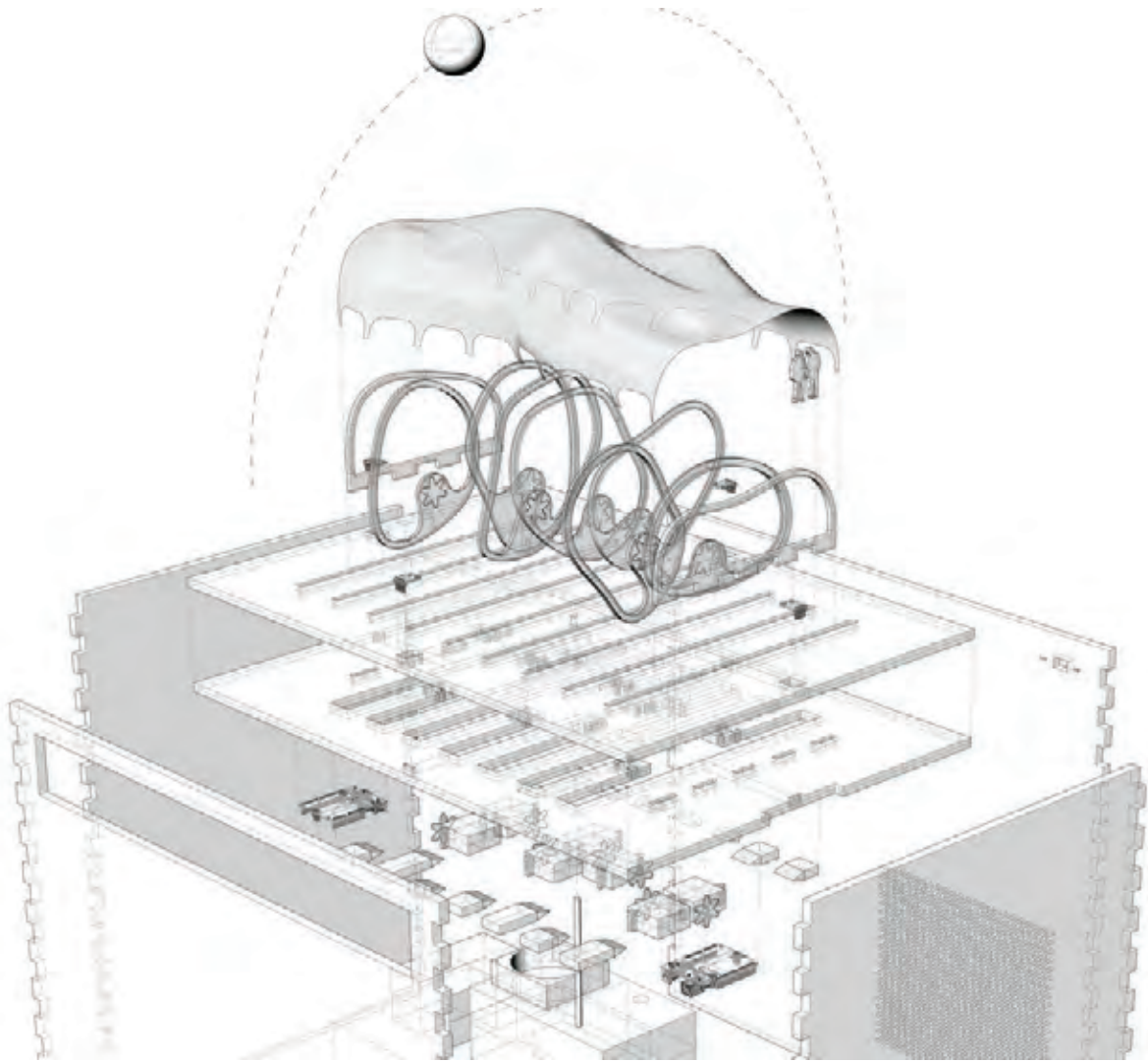


Fig. 3

Hardware

Briefly listed, the model consists of a base plate, a rotating structure and a stretchable membrane attached on top of it. The base plate consists of two glued 10 mm poplar plywood panels. Recesses for the components were precisely cut with a laser cutter. The entire electrical system is attached to the underside of the base plate. The model is presented on a 1,50 m tall base, which at the same time allows the supporting structure to be extended downwards and offers storage space for the computer and power supply units. (Figure 3)

Controller

Two Arduino Uno R3 serve as the hardware interface to the previous software chapter. Microcontrollers, such as the Arduino Uno R3, have a very low computing power due to their 16 MHz processor, which is completely sufficient for many tasks. In this work, however, complex simulations and geometric calculations are to be solved in real time. The microcontrollers thus only act as an interface via Firefly, an additional plugin to implement various hardware components and enabling control technology in Grasshopper to run on a powerful desktop PC. The sender_input program runs on the first Arduino. The digital outputs are used to address the sensors. The values are then read in via analog inputs. Power is supplied with 5 volts via USB. The

second Arduino is controlled via the receiver_ouput program code. The positions of the servo motors are determined via digital outputs. The power for the motors is supplied via an external power supply unit. However, the Arduino must be grounded to the external circuit.

Sensors

Evolution requires environmental constraints. The better the sensor system, the better the adaptation can be. Therefore, the model has light, air temperature and humidity sensors, which enable perception and proprioception. The main focus here is on light sensor technology and the ability to track light sources. This property, which is also found in simple forms of life such as plants, immediately suggests lively behavior. In this respect, the phototropic design can also be understood as an analogy to a plant. The model has five digital ambient light sensors BH1750, which can measure in a range from 1 to 65535 lux. Four of the light sensors point outwards at a slight angle in the four cardinal directions. The fifth sensor is directed upwards in the middle of the base plate. The sensors are powered with 3.5 volts via USB. The values are then sent digitally in 16 bit via an I2C serial data bus to the Arduino. When voltage is applied to the ADDR pin, the sensor transmits the data via the address 0x5C. If there is no voltage on this pin, it transmits via the address 0x23. Accordingly, only two values can be read out in parallel on individual addresses. In order to be able to use all five values almost simultaneously, the sensors are addressed in series. This is done every few milliseconds using appropriate command lines in the sender_input program of the Arduino. Since each ADDR pin of the sensor boards is assigned its own digital output of the Arduino, they can call up the values one after the other and write them to the serial monitor separated by a comma.

As stated at the beginning, the aim was to loosen up dualisms such as analog and digital, as well as natural and artificial. This idea can be well illustrated using the interaction of the light sensors and the digital simulation of the irradiation. The human skin has millions of sensors that inform the brain where the light is hitting in and at what intensity. In the model on display, however, five physical sensors are sufficient to determine the position of the light source. The exact irradiation can then be calculated in the digital simulation for any point on the surface. On the other hand, this loop only works because the analog and digital models are identical and share data.

Motivity

The supporting structure of the model is driven by seven servo motors that can determine the rotational position of their motor shafts between 0 and 180 degrees. This leeway is sufficient to be able to give the model the desired orientation. The decision to choose seven motors was based on the optimization algorithm. Having more motors, and thus more variables for the algorithm, led to less useful results in an acceptable time period. The speed of these motors also has a significant impact. As described in the previous chapter, the speed of the motors cannot be controlled directly, but it can be regulated by continuously counting up and down the position values. The speed becomes an additional variable for the program and a new parameter when it comes to experiencing architecture. The TowerPro SG5010 servo motors are powered by a 5 volt power supply supplied with 2.2 amperes of current and thus can bear a maximum torque of 5.5 kg / cm at a maximum speed of 0.19 sec / degree. Due to these and other mechanical limitations of the components, the sizes for building the model have resulted by default. The motors are precisely embedded



Fig. 4

in their position on the base plate and elastically mounted in one direction so that they can evade in the event of overload to prevent damage.

Model making

A table lamp can be moved freely over the model to manipulate the position of the “sun”. The most noticeable interactions occur when rotating around the longitudinal axis to observe how the difference between morning and evening sun is processed. The calculated position of the light source and the resulting radiation on the surface can be followed in a simplified formalized manner on a screen. The supporting structure of the model consists of nine planes arranged in a row. The centers of the rotations are slightly offset and have an eccentric free form exactly like the discs in order to keep the spanned surface as versatile as possible. In order to spare out any reinforcements and to keep the edge of the supporting structure as optically restrained as possible, it is cut from robust 6 mm beech plywood. The supporting structure is not present in the interior, putting the concept of a totally amorphous room front and center. The two outer panes are permanently installed and open the design on the narrow sides to provide insight. The rotation via the servo motors seemed to be the most feasible way to change the entire morphology repeatedly. While nature generates movement via muscles, rotary movement via rotating motors seems to be more practical with current means, as they can generate a large range of possible surface appearances and are much easier to regulate than pneumatic components. The supporting structure is made of deformed ellipses with a visible orientation. This means that, depending on whether the model is attempting to maximize or minimize the interior volume, all of the panes can either stretch clearly in one direction or give the model a distinct appearance. This comprehensibility is important when interacting with the model. The mechanism also had to allow the movement to come from within. Pulling or pushing from the outside was not acceptable in conceptual terms. (Figure 4)

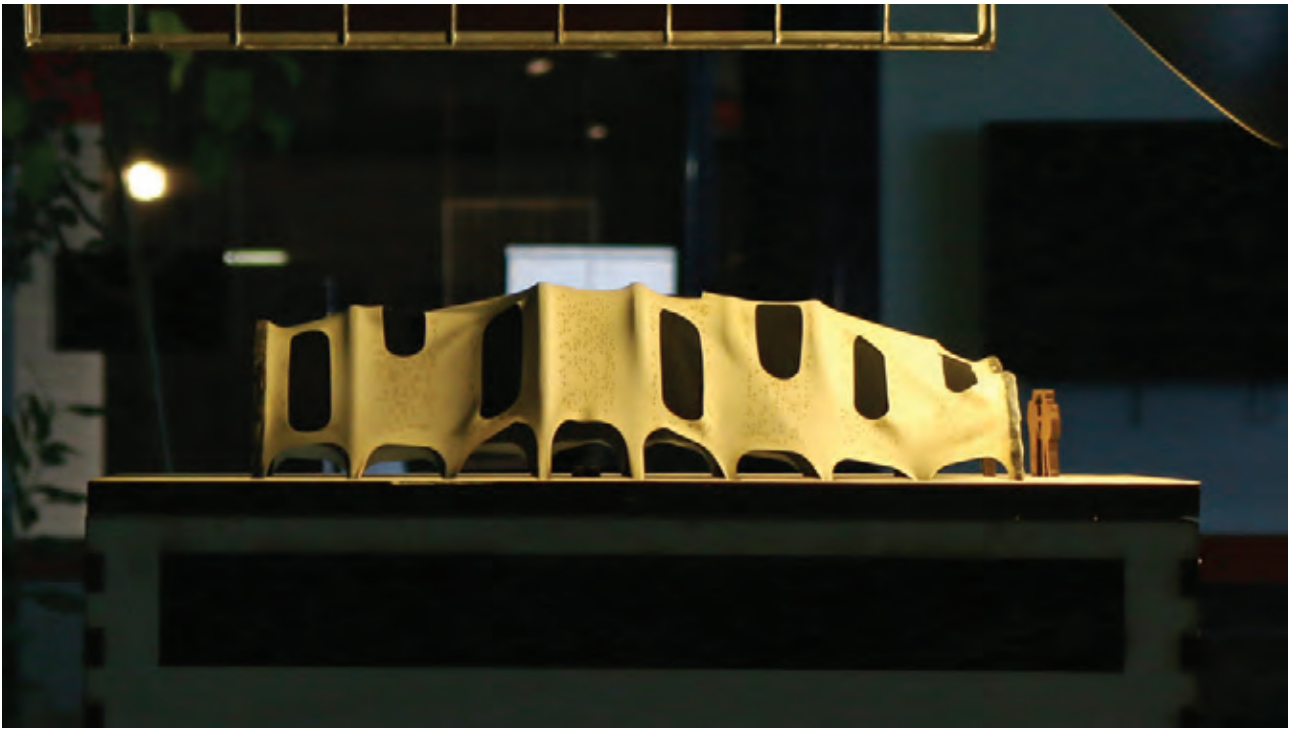


Fig. 5

The choice of material for the membrane, i.e. the external appearance of the model, and thus the aesthetics of the whole model, has a decisive effect on the ascription of life, in the same way as the model movement type supports an emotional coexistence between the observer and architecture. In the search for a highly stretchable, translucent or even transparent material, numerous fabrics in different thicknesses were tested.

A combination of bi-elastic nylon / spandex stretch and perforated, heat-treated natural rubber has proven to be ideal. Like the servomotors, the anchor points of the already elastic membrane are supported by elastic rubber bands. If there is too much friction due to an incorrect configuration, the anchor points will slip inwards along a felt-coated rail. The structure of the lower, inner layer of black stretch mesh minimizes the friction between the natural rubber and the supporting structure. The black mesh also contrasts well with the rest of the beige components. This layer has no openings whatsoever to visually unify the overall impression while still offering enough insight. The second layer consists of 0.18 mm thick natural rubber – an organic material which perfectly suits the aesthetic requirements of the model. Since natural rubber is very elastic, it can be influenced in terms of transparency without losing its shape or tearing over time. Heating the material once allows the elasticity to increase even further. However, like other types of rubber, it becomes slightly sticky once heated up. Talcum powder prevents the latex from sticking together. This effect is indicated in the model by the perforation of the facade. With greater stretching, the holes become larger and let more light into the interior. At the same time, the material is generally more flexible, so that the servo motors have more leeway. The perforation is also intended to underline the organic aesthetics of the model. Natural rubber or latex is already culturally charged for us and is closely related to human skin. The entire model is intended to be reminiscent of a living organism in its caterpillar-like appearance. (Figure 5)

CONCLUSION AND FUTURE WORK

The goal of explaining the concept of a sensitive and kinetic architecture model was achieved by making use of an evolutionary optimization algorithm as the driver for a computer-controlled exemplifying model. The ability of this interactive model is not to have control over the design, or to set it in such a way that it merely reflects the wishes of the observer. What is represented instead is a coexistence of the observer and the living architecture. Since the behavior of the model is based on the combination of all input options, empirical learning emerges from the observation of the interaction and the adaptation of the living architecture. On the one hand, the architecture is able to reflect the existing emotions of people, and thus support them, while on the other hand, it is also possible to counteract the emotional state. This results in the user not living “in”, but rather living “with” this architecture. In this way, the architecture also allows meta-emotion in users.³⁴ This mood control idea relates to allowing oneself to be consumed by one’s own misery, for example. Since architecture and humans are both systems that are constantly receiving and processing inputs, they also start to influence and balance each other out. Due to an interdisciplinary approach, it was possible to bridge the gap between the usage of artificial intelligence for architectural design³⁵ and the construction of responsive architecture.

Conclusions regarding the technical implementation of the control system have been made by building a small-scale model, while the creation of a full-scale model will largely be a materialization challenge in the future. The elaborated set of software is viable for processing information, simulating solutions and controlling the buildings movement. Building a full-scale model will necessitate the development of a waterproof and long-lasting elastic facade material. Interdisciplinary and artistic research in architecture endeavors to develop kinetic facades, smart materials, self-healing or shape-memorizing materials and flexible electrics. The product design of other markets shows how important the aesthetics of the objects and the type of movement are in creating an emotional relationship between people and technological products. According to architect Achim Menges, the material replaces the machine.³⁶ As in nature, the material will accordingly be pre-programmed to achieve a specific behavior. It is certain that more time is needed until building materials that are suitable for applications like the ones described in this paper are realized.

Nevertheless, an issue which might require further discussion is that today’s architecture offers the security of being steadfast and lasting, which results in a physical and emotional state of safety. Is it advisable to exchange this security in the future, knowing that in the event of a storm, the intelligent building would protect itself and people by changing its shape? The idea of handing over this responsibility can already be seen in smart home concepts. An intelligent architecture of this kind will become our third skin after smart clothing. What if architectures such as this are able to generate knowledge through empirical values by means of machine learning? Does this make our everyday behavior predictable? Does this make us aware

34 W. Wirth and H. Schramm, “Emotionen, Metaemotionen und Regulationsstrategien bei der Medienrezeption”, in: *Dynamisch-transaktional denken. Theorie und Empirie der Kommunikationswissenschaft. Ein integratives Modell*, eds. H. Stiehler and W. Wirth and C. Wunsch, Köln 2007, 153–184.

35 A. Imdat and P. Siddharth and B. Prithwish, “Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning”, in: *International Journal of Architectural Computing*, ed. A. Brown, Liverpool 2018, 306–327

36 Brüggenmann, Michael. Wohnen im Pflanzenhalm, 2014, November 27th, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/baumionik-wohnen-im-pflanzenhalm-1.1975658>, 2021, July 4th.

that our life is just a series of algorithms?³⁷ The perception of upcoming intelligent architecture is something that deserves to be explored further. Additional research has to be conducted regarding sensor technology to simplify the interaction between human and architecture. The use of thermal imaging cameras, face recognition and gesture recognition also need to be further elaborated.

ACKNOWLEDGEMENTS

Univ.-Prof. Dipl.-Arch. Dr. sc. ETH Urs Leonhard Hirschberg, Institute of Architecture and Media

Ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. rer. nat. Martin Grube, Institute of Plant Sciences

Priv. Doz. in Mag. Dr. Doris Haas, Institute of Hygiene, Microbiology and Environmental Medicine

Assoc. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Franziska Hederer, Institute of Spatial Design

Mag. Dr. rer. nat. Emanuel Jauk, Institute of Clinical Psychology and Psychotherapy, Technische Universität Dresden

ILLUSTRATIONS

- 1: Photography showing the physical model (2017)
Фотографија која приказује физички модел (2017)
- 2: Visualization of solar radiation in Rhinoceros (2021)
Визуализација сунчевог зрачења у програму Риноцерос (2021)
- 3: Exploded-view drawing of the physical model (2021)
Цртеж расклопљеног изгледа физичког модела (2021)
- 4: Photography showing the substructure of the model (2019)
Фотографија која приказује подструктуру модела (2019)
- 5: Photography showing the physical model (2017)
Фотографија која приказује физички модел (2017)

REFERENCES

- Bacon**, Francis. *Religious Meditations. Places of Perswasion and Disswasion*, Eebo Editions, London 2010.
- Baker**, Ian. *Fifty Materials That Make the World*, Springer, Hanover, 2018, 137–142.
- Bradley**, Margaret M. and Lang, Peter J. “Measuring emotion. The self-assessment manikin and the semantic differential”, in: *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, ed. Radomsky, Adam, Gainesville, 1994, 25, 49–59.
- Brownell**, Blaine and Swackhamer, Marc. *Hypernatural. Architecture’s New Relationship with Nature*, New York, 2015.
- Carpo**, Mario. *The Alphabet and the Algorithm (= Writing Architecture)*, The MIT Press, Cambridge 2011.
- Domschke**, Wolfgang and Scholl, Armin. “Heuristische Verfahren”, in: *Jenæer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft. Arbeits- und Diskussionspapiere der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena*, ed. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, 2006.
- Gore**, Al. *An Inconvenient Truth: The Planetary Emergency of Global Warming and What We Can Do About It*, Rodale Books, München 2006.
- Imdat**, As and Siddharth, Pal and Prithwish, Basu. “Artificial intelligence in architecture: Generating conceptual design via deep learning”, in: *International Journal of Architectural Computing*, ed. Brown, André, Liverpool 2018, 306–327.
- Kelly**, Kevin. *Out Of Control: The New Biology of Machines, Social Systems, and the Economic World*, Basic Books, Regensburg 1995.
- Kirchhoff**, Thomas and Trepl, Ludwig. “Landschaft, Wildnis, Ökosystem: Zur kulturell bedingten Vieldeutigkeit ästhetischer, moralischer und theoretischer Naturauffassungen. Einleitender Überblick”, in: *Vieldeutige Natur. Landschaft, Wildnis und Ökosystem als kulturgeschichtliche Phänomene*, eds. Kirchhoff, Thomas and Trepl, Ludwig, Bielefeld 2009, 13–66.

37 TU Graz: Antoine Picon: “Architecture and the Digital. A Question of Materiality” [Lecture Series Architectural Research] 2017 [October 2nd].

- Knippers**, Jan and Speck, Thomas. "Design and construction principles in nature and architecture", *Bioinspiration & Biomimetics* 7,1, (Berkeley), 2012, 7–8.
- Krieg**, Oliver David. "Hygroskin – Meteorosensitive Pavilion", in: *Advancing Wood Architecture*, eds. Menges, Achim and Schwinn Tobias and Krieg, Oliver David, Taylor & Francis Ltd, Milton 2016, 125–137.
- Latour**, Bruno. *Reassembling the Social. An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford University Press, New York 2007.
- Lodato, Franco. "BIONICS IN ACTION: THE NATURE OF INVENTION", in: *Technology & Innovation* 12 (2010), ed. Cognizant Communication Corporation, 80.
- McLuhan**, Marshall. *Understanding Media. The Extensions of Man*, Gingko Press, Cambridge 2002.
- Menge**, Hermann and Güthling, Otto. *Langenscheidts Großwörterbuch*, Langenscheidt bei Pons, Berlin 2019.
- Nachtigall**, Werner and Pohl, Göran. *Bau-Bionik: Natur – Analogien – Technik*, Springer Vieweg, Berlin/Heidelberg 2003.
- Northey**, Becky and Cook Peter. *3 Methods of Tree Shaping every Aspiring Tree Shaper Should be Aware of*, SharBrin Publishing, Yangan 2010.
- Ort**, Claus-Michael. "Kulturbegriffe und Kulturtheorien", in: *Konzepte der Kulturwissenschaften. Theoretische Grundlagen – Ansätze – Perspektiven*, eds. Nünning, Ansgar and Nünning, Vera, Stuttgart and Weimar, Stuttgart 2003, 19–38.
- Rappel**, Simone. *Macht euch die Erde untertan. Die ökologische Krise als Folge des Christentums?*, Schöningh Paderborn, Paderborn 1996.
- Rogers**, Hartley. *Theory of Recursive Functions and Effective Computability*, MIT Press, Cambridge 1992.
- Schumacher**, Patrik. "Parametricism. A New Global Style for Architecture and Urban Design", in: *AD Architectural Design – Digital Cities* 79 (2009), ed. Leach, Neil, 14–23.
- Thompson**, D'Arcy. *On Growth and Form*, Cambridge University Press, Cambridge 2004.
- Turner**, Scott and Ruper, Soar. "Beyond biomimicry. What termites can tell us about realizing the living building", in: *Proceedings of the 1st international conference on Industrialised, Integrated, Intelligent Construction*, ed. Leicestershire: Loughborough University, Department of Civil and Building Engineering, Loughborough, 2008, 222.
- Wirth**, Werner and Schramm, Holger. "Emotionen, Metaemotionen und Regulationsstrategien bei der Medienrezeption", in: *Dynamisch-transaktional denken. Theorie und Empirie der Kommunikationswissenschaft. Ein integratives Modell*, eds. Stiehler, Hans-Jörg and Wirth, Werner and Wünsch, Carsten, Herbert von Halem Verlag, Köln 2007, 153–184.

AUDIOVISUAL SOURCES

- Brüggemann, Michael. Wohnen im Pflanzenhalm, 2014, November 27th, <http://www.sueddeutsche.de/wissen/baubionik-wohnen-im-pflanzenhalm-1.1975658>, 2021, July 4th.
- Ennemoser, Benjamin. The Robot as an Architectural Element of Today, 2015, January 25th, <http://www.suckerpunchdaily.com/tag/benjamin-ennemoser>, 2021, July 4th.
- TEDxDelft – Kas Oosterhuis – *We are changing your view on what is beautiful and what's not* [Video File] <https://youtu.be/8tvsQLeSK-U>, 2011 [December 2nd].
- TEDxUW – Philip Beesley – *Building living architecture* [Video File] <https://www.youtube.com/watch?v=L8AvW5CSvys>, 2012 [January 8th].
- TU Graz: Antoine Picon: „Architecture and the Digital. A Question of Materiality“ [Lecture Series Architectural Research] 2017 [October 2nd].

ABBREVIATIONS

- ADDR – Address (Pin)
 BC – Before Christ
 AD – Computer-aided Design
 NA – Deoxyribonucleic Acid
 2C – Inter-Integrated Circuit
 DE – Integrated Development Environment
 URBS – Non-Uniform Rational B-Spline
 C – Personal Computer
 AM – Self Assessment Manikin
 SB – Universal Serial Bus

Резиме: Пројекат „Живи архитектонски објекат“ је концептуални пројекат који тематизује интелигентну архитектуру изнад паметних домова, намењен превазилажењу постојећих дуализама као што су дигитално и материјално, вештачко и природно. Процеси као што су оптимизација фактора дневног светла ради смањења потрошње енергије или структурна оптимизација ради смањења количине материјала у носећим конструкцијама, често су коришћени алати у параметарском пројектовању. Оптимизација је могућа само у односу на просечне енергетске вредности или екстремне грађевинске параметре. То значи да зграде нису потпуно оптимизоване у свакој ситуацији, јер напрезања и утицаји околине стално варирају. Почетна тачка овог пројекта била је чињеница да се употреба еволуционих алгоритама оптимизације, дигитално планирање и процеси израде завршавају након завршетка процеса израде. Да су ти процеси присутни и током животног циклуса изграђеног архитектонског објекта, корист би била далеко већа. Као илустрација ове идеје, изграђен је физички експонат утопијске архитектуре који одражава животни процес. Истовремено је приказан дигитални модел као додатни слој информација. Створена је визија интелигентне биолошке архитектуре, која није ограничена материјалним условима. Кинетички, фотоосетљиви и адаптивни модел представља објекат који стално мења своју морфологију како би се прилагодио, не само окружењу, већ и људским емоцијама. Облик, величина и брзина адаптације контролишу се еволуцијским алгоритмом оптимизације, који представља бионичку технологију инспирисану природом. Међутим, уместо целоживотног циклуса, једна итерација адаптације траје само неколико секунди. Учесници су позвани да стимулишу архитектуру уношењем расположења кроз тест самопроцене и променом почетног извора енергије и светлости, пошто зграда еволуира сходно унесеним подацима. Сензори и електрични системи стварају физички наддражај путем система провођења стимулуса. Механика и еластични материјали се користе за прилагођавање околини кроз кретање и раст. На овај начин је могуће пренети биолошке критеријуме живота, попут физичких стимулуса и раста, преко растегљивих материјала унутар саморегулационог система, у архитектонску структуру. Приписивање живота на овај начин превазилази своје симболичко значење.

Кључне речи: кинетичка архитектура, алгоритам еволуционе оптимизације, утопијско, интерактивна инсталација

CYBER SANDBOX – AN EXPERIMENT ON COLLABORATIVE SKETCHING IN SHARED VIRTUAL SPACE

Valerie L. M. MESSINI

University of Applied Arts Vienna, Peter Weibel – Research Institute for Digital Cultures, Vienna, Austria

Damjan MINOVSKI

Academy of Fine Arts Vienna, Institut für Kunst und Architektur, Vienna, Austria

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch14>

Abstract: This paper investigates the potential and challenges of real-time collaboration in shared virtual space, focusing especially on emergent collaborative efforts, for which the 2017 social network experiment Reddit r/place can function as an example.

In order to carry out several experimental sessions of virtual collaboration an application was programmed that allows multiple participants to interact in a shared virtual environment. The effect of this was tested in different sessions, each no longer than 20 minutes. The experiments taken into consideration were carried out as part of a seminar with 50 student participants at ./studio3- Institute of Experimental Architecture at the University of Innsbruck, winter term 2019.

In this paper the prospects of virtual collaboration as a future design tool are approximated by documenting and analyzing the results of these experiments as well as the functionality of the application, to come up with usable instructions to repeat these experiments in further investigations. This seems relevant as the developed interaction design differs from traditional CAD software, as the use case and situation is still an unexplored territory.

The experiments showed that collective problem solving gives results, which are visually novel and unfamiliar. They were achieved magnitudes faster and the results showed to be higher in geometrical and formal complexity than one single person could achieve by conventional 3D modeling.

Keywords: architecture, digital design, virtual space, collaboration

INTRODUCTION

Collaborative artistic work is investigated through digital media by a software interface that enables multiple players to simultaneously 3D-model within a shared virtual environment. The focus is on forms of collaborative, network-based crowd interaction and their mutual impact on identity, freedom of choice and manipulation in the design process. All the players join one file simultaneously and can edit, observe, copy, undo or redo anybody else's actions in real time, much like a couple of children in a sandbox, communively constructing castles, which are oftentimes way more inventive and complex than a single mind could ever have produced.

The Sandbox – the area of action – is a virtual interactive environment built in Unity:¹ an empty world seen through the computer screen. The players interact with each other by placing or deleting predefined 3D-Geometry (Assets) into a virtual environment. Navigation happens only through a first person view. The environment is rendered with artificial shading. The objects are simple geometry-wise, and are articulated by colored textures.

The players had to accomplish simple assignments, like constructing an animal, in a limited time frame of 10–15 minutes. Without the possibilities of verbal communication they had to negotiate through actions what the common understanding of the given assignment could be.

There are multiple approaches to confront the blank-piece-of-paper problem. Observing each other naturally lowers this barrier and the inspiration gets boosted. This kind of playfulness and how such integration could have a highly desirable influence on the creativity and efficiency of a digital workflow is also to be investigated.

Field of application

The bespoke experiment was conducted as part of the master course *Experimentelle Architektur 1 – safari (za'fa:ri) رفس Reise – A Multiplayer Exploration* at ./studio3 – Institute for experimental architecture which is under the lead of Univ. Prof. Arch DI Kathrin Aste at the University of Innsbruck, Austria. This course was taught by Valerie Messini, Damjan Minovski, Dominic Schwab, Dominik Strzelec during the winter term 2019–2020.

The 54 students participating were Astl Kevin, Auer Dominik, Azizi Armin, Bauer Kilian, Casovskij Bogdan, Castegnaro Paolo Francesco, Castellanos Hornung Hedwig Michelle, Devos Michel, Dorner Sabrina Hildegard, Edelmann Julian, Etzelstorfer Sophia, Fantini Mirco, Felder Marco, Frick Magdalena, Gmeiner Melanie, Groß Larissa, Hamedinger Oliver, Hefel Jonas, Hetzenauer Michael, Hristov Toma, Jensen, Peter Marius, Kammerlander Valentin, Kennel Christian Josef, Kipp David, Kirejenko Valeria, Kröss Daniel, Leiter Andreas Matthias, Linta Madeleine, Lukasser David, Mayer Johannes Michael, Navarro Preuß Luis, Nadia Rumpfhuber, Nagenrauft Caspar, Niederleitner Marina Carolin, Öcal Erkut, Petrovic Natalija Natasa, Plunger Alina, Pomberger Martin, Praxmarer Francisco Javier, Preims Nadia, Priester William, Reichinger Alexander, Rosenfelder Jonas Frederic, Sauer Robin Stefan Maria, Schlenz Wilhelm Konstantin, Stein Marian, Stock Lilly Anna Maria, Storke Elvis Samson Maxim, Trojer Maximilian, Garcia Überbacher Marc, Vogler Leon Viktor, Warmuth Adrian, Winner Lisa-Maria, Wörister Michael, all enrolled in the master's degree course in architecture at the University of Innsbruck.

¹ unity <https://unity.com/>

Expected Results

Collaboration and teamwork in design involves a great deal of communication and organization. Because of this, for architects, the method and corresponding media of choice used to be sketching and a tracing paper roll, where ideas can be iterated and several people can contribute by adding yet another layer, sketching out their designs. In spite of all digital design tool developments, this method or better workflow still persists because of its excellent communicational qualities and the allowed intuition. Currently, 3D design software and CAD solutions offer no equivalent real-time tools for the complex and seemingly chaotic workflows of early design stages; they only offer non-real-time organizational protocols to manage and organize large-scale projects involving many people. Analogue sketching, though, has limitations regarding how many people can participate and regarding the need to be physically present in the same space; additionally, there is the inherent limitation of drawings being two-dimensional. All those limitations are to be overcome once entering virtual space. This project investigates the potential and the challenges of real-time collaboration in shared virtual space, focusing especially on emergent collaborative efforts.

Our present is characterized by instability, uncertainty, complexity and ambiguity. This might profoundly change the way we live, learn, work and socialize. We will require new forms of individual and collective action, as well as interactive and hybrid types of space. This experimental setup for collective content creation should offer an outlook to the visual and spatial qualities of crowd-sourced art and/or architecture. Forms of collaborative, network-based crowd interaction will have a profound impact on the concepts of identity, freedom of choice, and manipulation in the design process. The intuitive and spontaneous actions are believed to ultimately generate a highly speculative and fragile form of spatial and material organization. It is expected that collective problem solving gives outcomes, which might be achieved faster and result higher in complexity and density.

Furthermore, its social effects are to be taken into account: Not only is it post-race and post-gender, as only the action of placing or deleting as well as the interaction with others defines the players' identity, but it is also a multiverse of harmonic approval, ruthless destruction, democratic collaboration, communal effort, uncompromising struggle and never-ending collective inspiration, as such it erases the binary categorization of a good versus a bad action.

RELATED WORK

Previous Version of Sandbox (Rhino)

A related predecessor project is called 'Rhino Sandbox'. It is an experimental real-time collaborative plugin that runs on Rhinoceros 3D,² a computer-aided design (CAD) application. Rhinoceros 3D is widely used in architectural practice and educational environments, due to its low cost, accessibility and potential to be extended and adapted in functionality through plugins.

'Rhino Sandbox' was developed by Damjan Minovski in 2017, in order to be used during an InnoChain workshop at the IAAC in Barcelona.³ The main goal of the project was to develop a minimum viable product that can be tested during the workshop.

² Rhinoceros 3D, <https://www.rhino3d.com/>

³ <http://innochain.net/workshop-seminar-2-iaac-barcelona-4-7-july-2017/>

In terms of functionality it allows the user to access the most native commands and functions of the host application Rhino, which are then repeated in real-time across all connected users, effectively allowing them to work in the same document. From a technical standpoint, though, it is better described as multiple unique work-spaces that are kept synchronized by the plugin 'Rhino Sandbox'.

The main focus of the prototype is to allow access to all modelling related tasks, such as creating, modifying and deleting geometry. More specialized functions such as creating drawing layouts for printing were not implemented. While working with the software each user has only limited information about the state of their collaborators. One is a uniquely colored 'view arrow' that represents the viewing cone of the viewport of any given collaborator. Further, a colored indicator is displayed over objects that are selected by other users, in order for all to be aware that a change on this specific object might happen soon. As the host application Rhino is not intended to support this functionality, several limitations are present. For example, it is not possible to track authorship of the created objects, nor is it possible to protect objects from being changed or deleted by other users.

Other related work

According to curator, researcher, educator, and arts writer Rachel Marsden, the notion of collaborative, digital artistic practice has become increasingly prolific in recent years,⁴ allowing for transcultural exchange and global participation. A new contemporary art field seems to be emerging, welcoming new audiences, as it becomes part of a specific type of mass media – the online and viral domain.

From the online and viral domain-based art field mentioned above, the *MOON* collaborative online drawing platform stands out: collaboration between Chinese artist Ai Weiwei and Danish-Icelandic artist Olafur Eliasson. *MOON* is based on a web platform where participants from all over the world can collaboratively draw and connect.⁵ Visitors were invited to actively participate in leaving their personal mark, by doodling or writing a statement on an initially blank, white digital moon's surface. Thereby, the collaborative platform transcended international borders and allowed participants to remotely connect in a creative and expressive exchange. During the time in which the webpage was accessible for visitors to contribute (November 2013 to September 2017), over 80,000 entries were submitted, turning the blank, digital lunar landscape into a collaborative online-archive of diverse comments, statements, drawings, and responses. Olafur Eliasson posits that 'Each contribution has created a small but distinctive change to a developing landscape – highlighting the importance of individual expression amongst collective participation. Moon's open call for creative input is a powerful statement about the potential for ideas to connect people across vast distances and break through political, social, and geographical boundaries in the Internet age.'⁶ Eliasson's statement describes the necessity for collaborative and meaningful ways to bridge geographical and social gaps while opening up creative practices towards human and non-human intra-action. Spatial setups prevalent in online multiplayer video gaming are promising, since its invention in the second half of the 20th century online multiplayer video gam-

4 <https://rachelmarsden.blog/2013/11/12/moon-by-ai-weiwei-and-olafur-eliasson/>, online source, retrieved 2021-05-19, 16:00

5 accessible on moonmoonmoonmoon.com from 2013–2017

6 <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK108821/moon> online source, retrieved 2021-05-19, 16:00

ing has increased its relevance as a social space.⁷ In MOON, surrealist traits of collaborative playful artwork meet the global practice of online video gaming. Eliasson's account highlights that collaborative online spaces do not need to be limited to the practice of gaming; instead, boundaries are blurry, so online spaces may turn into social spaces in which works of art are collaboratively generated in a playful manner.

EXPERIMENT SETUP / TECHNICAL IMPLEMENTATION

As a technological basis for the project, the cross-platform game engine Unity⁸ was chosen. It allows for fast iterative development as well as easy integration with 3D modeling software used in architectural schools.

Navigation Design

The first person perspective (FPP) was chosen as the basis for all navigation and interaction in the project. The other option would have been to implement an orbit navigation system as it is used in most 3D content creation packages. It was decided against it in favor of the FPP because it enabled a more direct and localized interaction in human scale. Further it allows for a more interactive and immersive environment, with gravity acting upon users and enabling created objects to act as a physical 'collider' or barrier, akin to game environments.

On the technical level, a first person controller is responsible for receiving and processing user inputs related to navigation. The interaction scheme called 'WASD navigation' was recreated, where keyboard inputs with the respective 'WASD' keys are translated into movement along the positive and negative X and Y axis, relative to the current orientation / view of the player. The view direction itself is controlled by moving the mouse, where the X-axis of the mouse is translated to yaw and the Y-axis to pitch. The player avatar is composed of a 180 cm high and 40 cm wide capsule-shaped collider, with the virtual camera situated at the eye-level.

This configuration allows the player to move inside the virtual environment, but at the same time he is constrained by only being able to move on surfaces or objects (the colliders) and is prone to 'fall off' the game world if he walks off a ledge, as gravity acts on the player. In case a player falls off, a respawn mechanism is responsible for moving him back to a common starting point (spawn point).

Interaction Design

There are two main modes of interaction: placing and deleting objects in the virtual environment. With the FPP system in place the user has limited abilities to draw objects inside the program, as the movement of the mouse is directly linked to navigating the environment. Instead, it was decided that the user can place predefined objects. By pressing the left mouse button, a mathematical ray is created. It originates at the user's camera view, directed through the center of the view intersecting with the virtual environment. If the intersection point is closer than

⁷ Katie Salen, Eric Zimmerman, *Rules of play. Game design fundamentals*. MIT Press 2003; Henry Jenkins, "Game Design as Narrative Architecture", in Noah Wardrip-Fruin, Pat Harrigan (eds.), *First person: new media as story, performance, and game*, MIT Press 2004, 118–130; Friedrich von Borries, Matthias Böttger, and Steffen P. Walz, *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: The Next Level*, Birkhäuser 2007; James Ash, *The interface envelope. Gaming, technology, power*, Bloomsbury 2016 and Espen Aarseth, Stephan Günzel (eds.), *Ludotopia. Spaces, Places and Territories in Computer Games*, transcript 2019

⁸ unity <https://unity.com/> online source, retrieved 2021-05-20, 12:00

50 meters, this is the position where an object is created. The orientation of the object is determined by the normal vector of the intersected object. The scale is set beforehand by the mouse-wheel. The possible range of the scale factor lies between 0.2 and 4.0, while 1.0 is assumed as default value and is defined to be an object that fills approximately one cubic meter.

Figuratively the user 'shoots' objects that stick to previously created ones, or the objects of the predefined virtual environment.

In order to have visual feedback on possible operations in the environment, a wireframe box representation of a potentially created object is shown constantly in the viewport, following the view-center of the user. Thereby the user can estimate where an object can be created before taking action, with respect to orientation and scale.

The other mode of interaction with the environment is deleting objects. By pressing 'X' the mode switches from 'creation' to 'delete', indicated in a text overlay, whereby pressing the left mouse button removes the object at the center of the view from the environment. Here also, an overlaid wireframe box, encompassing the potentially deleted object, helps to guide the user.

Asset Creation

The term 'asset' and 'object' both describe a 3-dimensional digital object, with the difference that once it is used in the context of the real-time virtual environment it becomes an 'asset' in the engine.

In order to generate a diverse set of objects to be used in the Cyber Sandbox, the participating students were asked to prepare 3D models in advance. To give an overarching theme, they were asked to create 3D models of three distinct parts of an animal that each student could choose freely beforehand. The idea was to create a diverse set of objects, both in topology and shape. Students created their objects in blender⁹ and Rhinoceros 3D, and assigned colors and textures to add detail to their appearance.

To allow these objects to be used as assets several preparation steps were necessary. Current software and hardware technology allows the creation of very detailed 3D models, but the requirements on a real-time application where dozens of users can potentially place hundreds of objects in minutes, pose a hard limit on the level of detail possible for each asset. It was decided to limit each asset to ten thousand triangles and one medium sized texture. After an average 10 minute session this still added up to more than 30 million triangles, which introduced noticeable slowdowns for most participants.

Multiplayer and Network

To facilitate the required network functionality an external library named 'Photon PUN'¹⁰ was used. It integrates directly into unity and removes the need to program low-level network protocols. Further, the service hosts its own servers in the cloud, removing the requirement to have a dedicated server on site. This theoretically allows anyone located in Europe to join the sessions, given that they have the proper authentication. The students identify themselves by writing their student-ID number in a configuration file of their local copy of the software. Through this ID it was possible to create a relatable server-side recording of all actions taken during a session.

⁹ blender <https://www.blender.org/> online source, retrieved 2021-05-18, 12:00

¹⁰ photon <https://www.photonengine.com/en-US/PUN> online source, retrieved 2021-05-18, 12:00

Rules and Level Design

The concept was to have as few rules as possible, but just enough to direct and orchestrate the collaboration insofar as to allow for comparable and analyzable results.

The basic rule, so to say the first commandment, was that everybody is allowed to delete everything, while each player can only place and scale assets that are originating from their own prepared animal model (section 3.3).

This rule was never changed throughout all sessions and games.

Variables were introduced by the given targets, as well as by the scope of economy, a kind of currency allowing the 'richer' to build more.

The different targets are described in detail in the session report (section 4).

The world/level design started by just being a huge plane. Then the infinite feeling plane shrunk to a tiny square 100m² platform, making it easy to fall off and requiring more skillful navigation and the building of walkable extensions.

Furthermore, the world consisted of multiple small platforms scattered in all three dimensions.

Eventually, the world was composed of an oblique, slippery plane, several flying platforms on top of a virtual ditch. On the other side of the ditch, there was a vertical plane, offering no possibility of holding, intersecting with the horizontal plane, the target to reach, by building a bridge in mid-air.

LIVE SESSIONS

There were three live sessions throughout a time period of one and a half months with an interval of two weeks: 29th of November, 13th of December 2019 and 11th January 2020. Each session had a duration between three and four hours and included eight to nine games. A total of 25 games were performed by 54 different players altogether.

Not all 25 games were successful, some even had to be aborted (those are not documented in this paper because of lack of significance). The games were varying in players, but also in applied rules and environment as described below:

Session I – 29th of November: game 01–08

For the first sessions, simple assignments were chosen: an elephant and an airplane. To allow a learning process, each assignment was repeated multiple times.

Elephant (Figure 1)

The players were given 15 minutes of time to build an elephant. They had to negotiate the position of the four legs in space as well as to agree on the direction (head versus tail) and handle the proportions. This first set of three games clearly showed a surprisingly steep learning curve: developing from a creature looking more like a badger to a proportionally accurate elephant with a distinguishable trunk, ears and other characteristic body parts, all matching in scale and place.

This exercise was repeated twice with a runtime of 10 minutes and a third and final time with an extended runtime of 15 minutes.

The assets built (measured at the last frame) increased starting from 1813, reaching 2346 in the second run and finally to 3866 in the third session.

Airplane (Figure 2)

The task, to build an airplane was similar to the first exercise as the players had to manage symmetry and directionality but increased in complexity by also asking for



Fig. 1

Fig. 2

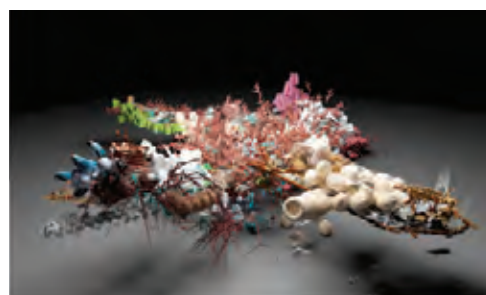




Fig. 3

an interior design. In the first iteration, symmetry was not fully achieved. Already in the second iteration (game 07) symmetry as well as some interiorities were achieved whereas by game 08 even a cockpit and seating could be differentiated.

Session II – 13th of December 2019: game 09–17

In the second session, the assigned goals were not any more object-like, semiotically clear and describable in one word, as in the first session. Instead, they were more descriptive and spatial in order to approach architectural properties.

Also it seemed interesting to test how well a non-verbal common understanding of a spatial structure without predefined or commonly agreed typology can emerge.

***Courtyard houses* (Figure 3)**

The task was to build an enclosed space adjacent to at least one other enclosed space and sharing an open space with possibly four other enclosed spaces.

Still based on a simple plane, the players were asked to explore building part typologies such as floor, wall or roof in order to create enclosure as well as openings and connections to handle circulation. The aim was to create structured density, such as of settlements, evolving into multiple storeys. This exercise was repeated in the third session, starting with a different level design enforcing vertical densification (see Platforms).

Additionally, economy was introduced: they had to handle a given number of credits by deciding on the number and size of the placed objects, as the subtracted credits did correlate to the placed objects scale. If players ran out of credits, they were allowed to reimburse their placed objects by deleting them. If deleted by any other player, the respective credit got lost. (Easter Egg: respawn to recharge your credits)

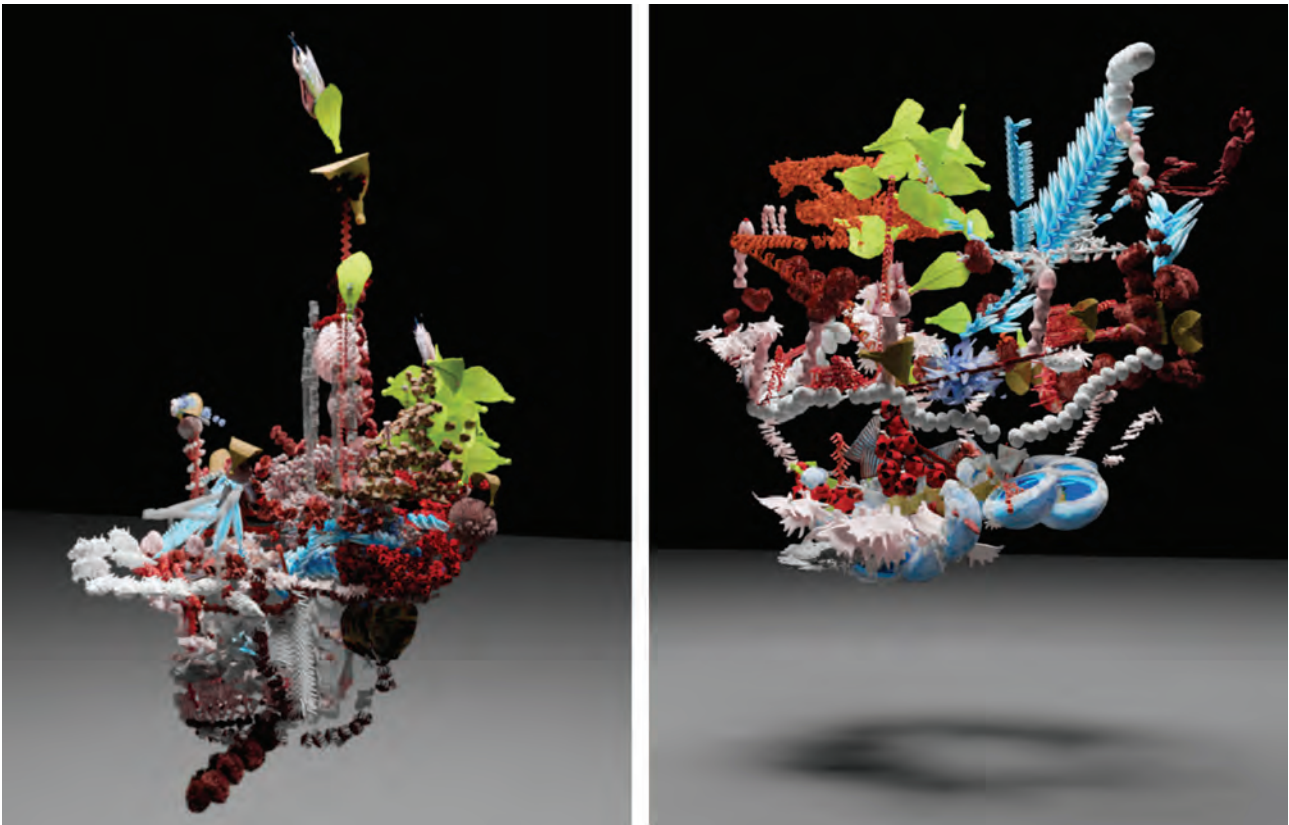


Fig. 4

*Castle in the Sky*¹¹ (Figure 4)

Inspired by Miyazaki, the target was to build a castle in the sky. As per definition, the construction had to fly so all the pillars and ramps previously constructed to build the castle had to be consequently deleted.

Analog to the previous experiment, this one also was to be repeated in the upcoming session in order to enhance the layering in the Z-Axis.

Carceri (Figure 5)

The etching *Carceri d' Invenzione, Plate VII, Untitled (The Drawbridge)*¹² was shown to the players for five minutes.

Then they were given twenty minutes in order to reconstruct what they could communively memorize of Piranesi's impossible geometries.

Certain elements became recognizable, but in general the exercise appeared to be too complex, as the output is not fully convincing probably also due to the difficulty in memorizing the mesmerizing spatial configurations which appear to have been edited by Piranesi for the second publishing to contain (likely deliberate) impossible geometries.¹³

Session II – 11th January 2020: game 18–25

During the third and last session the tasks were similar to the second session. But the world design changed: according to the task the infinite plane was substituted

¹¹ Laputa – Castle in the Sky, British Film Institute. Retrieved January 5, 2019.

¹² Giovanni Battista Piranesi, *Carceri d' Invenzione, Plate VII Untitled (The Drawbridge)*, etching, ca. 1780 (Third Edition) Courtesy of the Arthur Ross Foundation

¹³ Piranesi's *Carceri* as Inconsistent, The University of Adelaide – Inconsistent Images. November 2007. Retrieved 6 September 2017.

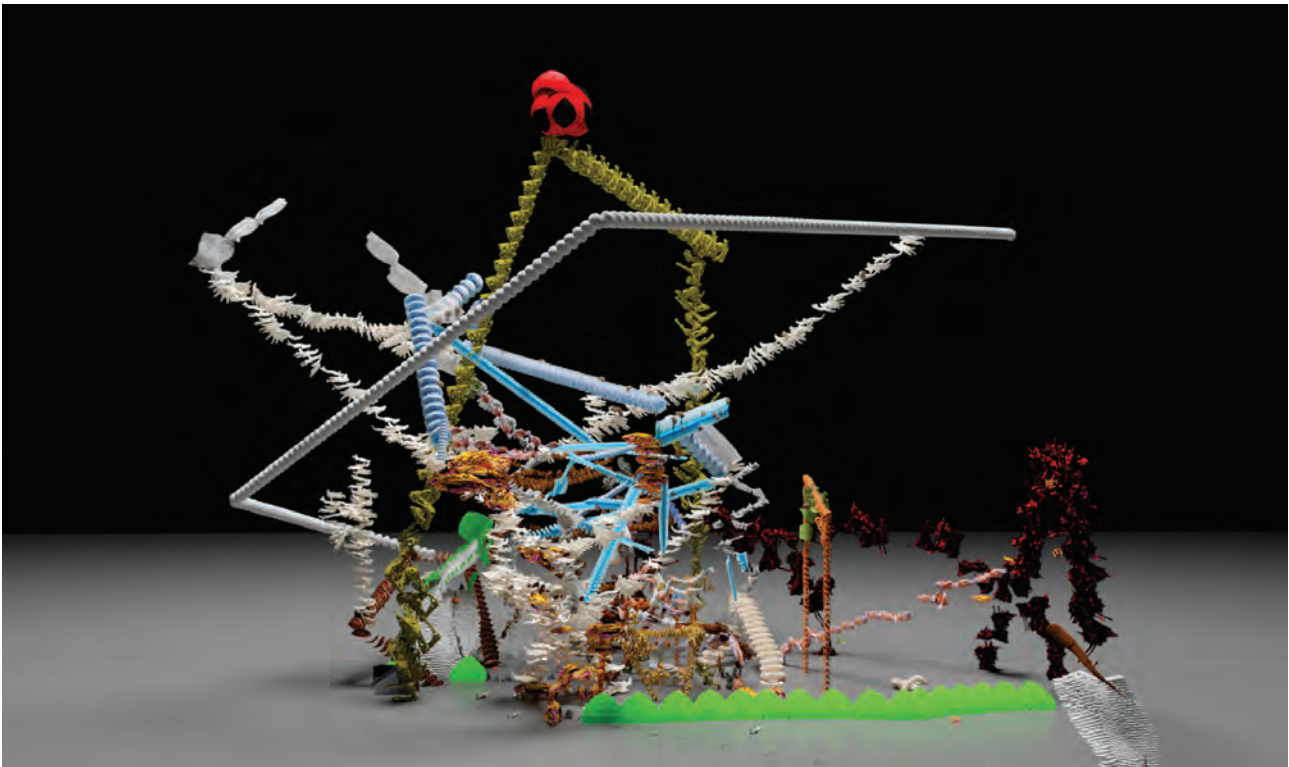


Fig. 5

by smaller platforms not continuously connected. This was introduced to promote a multidirectional population of space not constrained by one ground level.

Bridge

Players spawned at the edge of the abyss on an oblique platform. The players had to build a walkable bridge to the other side. The flying platforms across the abyss should be fully incorporated into the bridging construction. There were no economical constraints, if the player fell into the abyss while building the bridge, they would respawn at the start on the oblique platform. The experiment was repeated three times and should develop to provide a roofed walkway and viewing platforms.

Platforms (Figure 6)

Here players spawned from top into an environment consisting of several platforms. Players should team up with at least 3 others and build a house around a platform of their choice. The house has to be connected to at least two other houses and therefore it needs to have an entrance. Outdoor, landscape areas should connect the single houses in order to form a giant castle in the sky.

Tiny world (Figure 7)

The world consists of a tiny plane. The task was to construct a walkable landscape and expand as much as possible having no economical or any other constraints.

For the very last game, no kind of restriction was retained, to analyze the expertise collected throughout the preceding experiments in terms of Object/Figure/Void. They were free to build what, how and where they want but still trying to react to the others and use emerging synergies to reach individually formulated goals. No time limit was defined. An interesting formation emerged, a mutant of one of its predecessors, articulated, walkable and disconnected from the ground, as illustrated in the lowest image of Figure 5.



Fig. 6

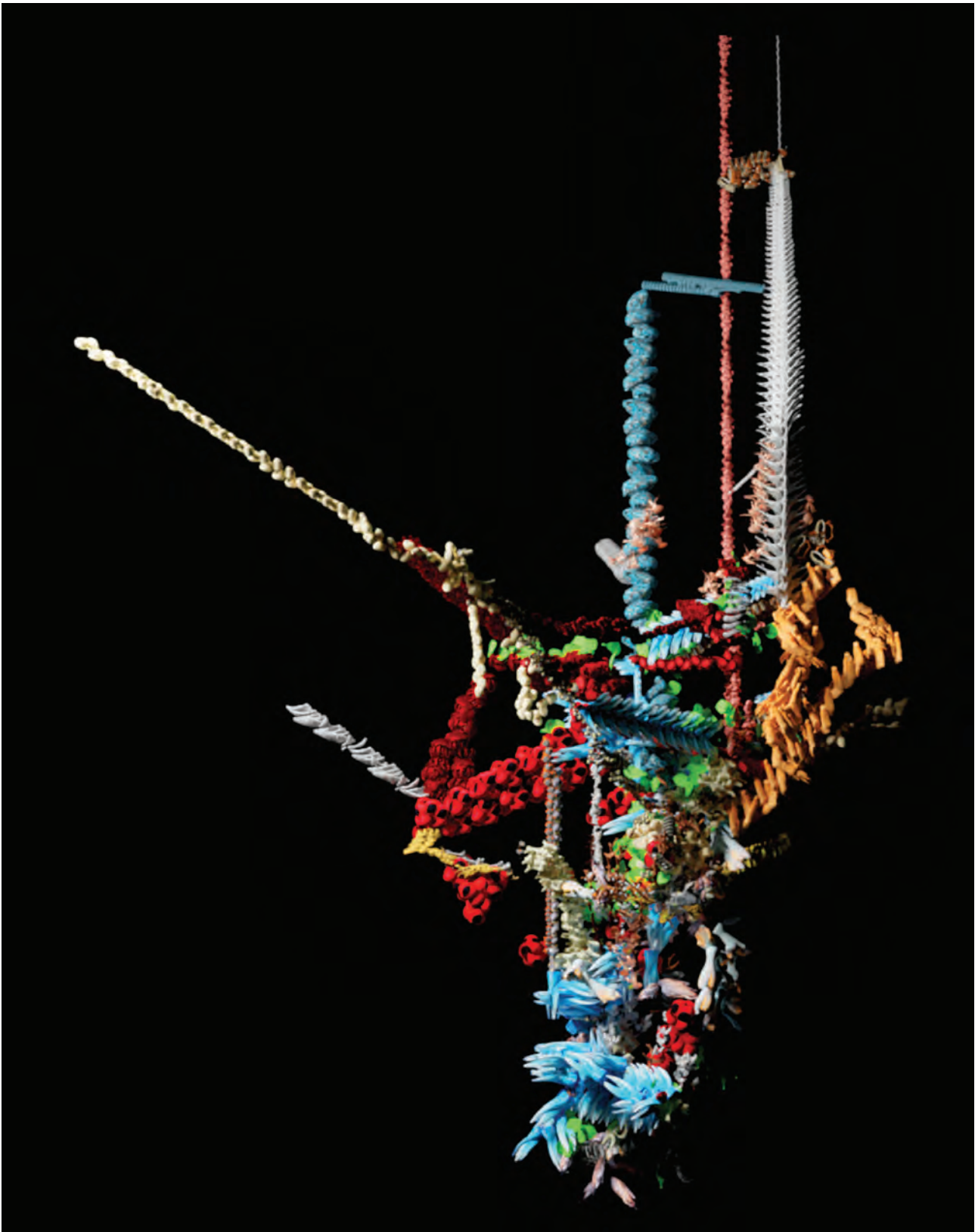


Fig. 7

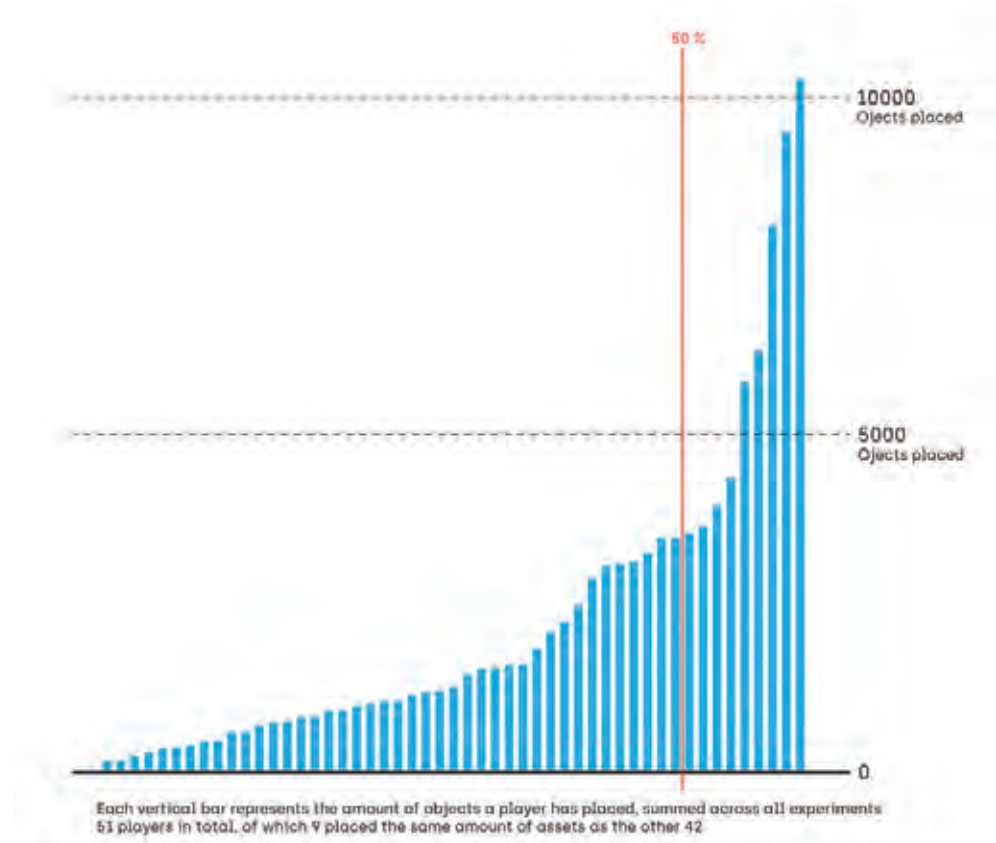


Fig. 8

Recorded Data (Player Activity)

During all sessions and experiments, information about the creation and destruction of assets was recorded. While the destruction of assets is anonymous, the creation is linked to the person performing the task.

Every 0.5 seconds a full description of the active environment is saved in text form, including the ID of the student, the ID of the asset created as well as its position, rotation and scale in the virtual environment.

Using this information, we created animated re-enactments of the different sessions, as well as extracted 3D models of the final state of each session.

Those were rendered and are shown in Figures 1–7.

Further, we created videos showing the building and re-building process from different angles to examine the quality of the object and spaces created.

During the sessions, students created screen recordings of their screens to document their view of the session. Additionally, the session itself – the 50 students sitting in one space – was filmed. To disseminate the experiment, an exhibition was installed. The exhibition showed the animated videos as a large scale projection surrounded by multiple small screens showing the individual players' experience. A selection of these videos was published on instagram.

CONCLUSION

The experiment clearly showed that collective problem solving gives results, which are visually novel and unfamiliar. They were achieved incomparably faster, and the results showed to be of higher geometrical and formal complexity than one single person could achieve by conventional 3D modeling.

The results also led to the conclusion that there seems to be a relation between the complexity of the task and the ruleset needed to allow for a good result.

The clearer the task, the fewer rules were needed, or were even counterproductive. In contrast, a fuzzier assignment task needed a good rule set. As this was the first experiment, the rule sets for complex tasks demand further investigation and expertise to clearly determine what a good rule set looks like.

Also this experimentation made it clear that a virtual object is easier to handle than a virtual space. This does not seem to be a surprise since functioning virtual spaces are still rare, whereas virtual objects are already well established, even in the art market.

The real-time interface created a high level of immediacy throughout the design process. This was even enhanced by the immersion created through the first person view, which was the only available navigation mode while designing.

Surprisingly, a high level of identification was observed between the students and the created objects. This is explained by two circumstances:

1. The immediacy and immersion created an event, limited in time and unrepeatable. Being part of it created a feeling of community and through that – identification.
2. As the design process was something constantly evolving, becoming and developing, this liveliness created sympathy and through that again – identification.

One interesting finding is represented in Figure 8: collecting the data across all sessions – 9 students were responsible for 50% of the created environments, while the remaining 42 students accounted for the other 50%.

This experiment gave an insight into the visual but also ontological potential of such unconstrained, immersive and real-time design processes, defined by the fluctuation and interrelations of the players.

Building relations with one another is the core concept of feminist theorist Karen Barad's theory of agential realism. According to Barad, the universe encompasses phenomena that are 'the ontological inseparability of intra-acting agencies'.¹⁴ Barad states that phenomena or objects do not exist, as such; they do not antecede their interaction; instead, they come into existence via so-called 'intra-actions'. As follows, an apparatus¹⁵ which brings forward a phenomenon is not an assembly of a human and a non-human (as actor-network theory states¹⁶); rather, humans and non-humans produce dispersed meanings. The scientist (or in this case the artist) is always part of the apparatus, their participation is needed to make scientific work (or art) more accurate and more rigorous. Following Barad, Safari pursues an onto-ethico-epistemological approach in the field of collaborative technology-based spaces of artistic intra-action.

The following questions arose:

- How can collaborative environments be designed in order to guide the players towards a non-hierarchical cooperative artistic production, in which a task is not given beforehand but emerges from the collaborative process?

¹⁴ Karen Barad, "Getting Real: Technoscientific Practices and the Materialization of Reality". In: *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies*, 1998, 10 (2): 87–128. p.99; See also Gregory Hollin, Isla Forsyth, Eva Giraud, Tracey Potts, (Dis)entangling Barad: Materialisms and ethics, *Social Studies of Science*, 47 (6) 2017, 918–941

¹⁵ Giorgio Agamben, *What is an Apparatus? and other Essays*, Meridan: Crossing Aesthetics, 2009

¹⁶ Bruno Latour, *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*, Oxford University Press 2005

- Which concepts from video game design can be adapted to serve as an inspiration for the research?
- How can fabrication-constrained collaboration in a virtual environment foster the unfolding of new creative synergies?
- How can the human body be integrated into the virtual realm as a tool to navigate space?¹⁷
- Which new forms of collaboration can emerge from being together virtually, performing a digital real-time identity that is post-gender and post-ethnicity?
- How can in-situ working in a collaborative virtual environment empower the critical inception in Karen Barad's sense of 'agential realism', where the intra-action itself constitutes meaning and knowledge?
- How can – with the help of collaborative virtual spaces – distances be overcome and lively and imaginative places of artistic and architectural intra-actions be allowed?
- To which extent can automated fabrication processes be synchronous to the unfolding of an artistic collaborative process?
- Are there more open and inclusive alternatives to the linear and product-oriented 'master-slave' model which defines current automated fabrication processes?¹⁸

FUTURE WORK

The advantages of a multiplayer environment in terms of boosting creativity and decisiveness should also be made available in an environment populated not exclusively by humans. This will offer the multiplayer advantages also when accessing the environment as a single human player. It seems to be the logical next step to use the generated data to train a machine-learning model. Through this model, collaborative bots will be created and made accessible online. It is of major interest to study emergent collaborative strategies: we might observe agents discovering progressively more complex tool use than foreseen by the project team or documented throughout the human experimentation session. A reference for such an emergent tool use from multi-agent interaction was shown by the research company OpenAI's *hide-and-seek* study. Through training, agents came up with a series of distinct strategies and counterstrategies, some of which the project team did not know their environment supported. That is why they concluded that 'self-supervised emergent complexity in this simple environment further suggests that multi-agent co-adaptation may one day produce extremely complex and intelligent behavior'.¹⁹

¹⁷ Jonathan Frazer, "The Architectural Relevance of Cyberspace" (1995), in Mario Carpo, *The Digital Turn in Architecture 1992–2012*, John Wiley & Sons 2013, 48–56.

¹⁸ Peter Testa, *Robot House: Instrumentation, Representation, Fabrication*, Thames & Hudson 2017

¹⁹ <https://openai.com/blog/emergent-tool-use> online source, retrieved 2021-05-19, 16:00

ILLUSTRATIONS

- 1: Elephant, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Слон, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 2: Airplane, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Авион, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 3: Courtyard houses, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Дворишне куће, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 4: Castle in the Sky, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Замак на небу, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 5: Carceri, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Карчери, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 6: Bridge, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Мост, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 7: Tiny world, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Минијатурни свет, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.
- 8: Collecting the data across all sessions, copyright Valerie Messini and Damjan Minovski 2021
Подаци прикупљени током свих сесија, аутори Валери Месини и Дамјан Миновски, 2021.

REFERENCES

- Aarseth**, Espen and Günzel, Stephan. "Ludotopia. Spaces, Places and Territories" in *Computer Games*. transcript Verlag, Bielefeld, 2019
- Agamben**, Giorgio. *What is an Apparatus? and other Essays* in: *Meridan: Crossing Aesthetics*, Stanford University Press, Stanford, 2009
- Ash**, James. *The interface envelope. Gaming, technology, power*. Bloomsbury, London 2016
- Barad**, Karen. "Getting Real: Technoscientific Practices and the Materialization of Reality". In: *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies*, Vol. 10, no. 2: 87–128. p. 99
- Baker**, Bowen and Kanitscheider, Ingmar and Todor, Markov and Wu, Yi and Powell, Glenn and McGrew, Bob and Mordatch, Igor. "Emergent Tool Use from Multi-Agent Interaction" arXiv:1909.07528, Cornell University, 2019, <https://openai.com/blog/emergent-tool-use> [2021-05-19, 16:00]
- blender** <https://www.blender.org/> online source, retrieved 2021-05-18, 12:00
- Eliasson**, Olafur, and Weiwei, Ai. *MOON*, accessible on moonmoonmoonmoon.com from 2013–2017 <https://olafureliasson.net/archive/artwork/WEK108821/moon> [2021-05-19, 16:00]
- Frazer**, Jonathan. "The Architectural Relevance of Cyberspace" (1995), in Carpo, Mario. *The Digital Turn in Architecture 1992–2012*, John Wiley & Sons, Chichester, 2013, p 48–56
- Hollin**, Gregory, Isla Forsyth, Eva Giraud, and Tracey Potts. "(Dis)Entangling Barad: Materialisms and Ethics." *Social Studies of Science* 47, no. 6 (December 2017): 918–41
- Jenkins**, Henry, "Game Design as Narrative Architecture", in Wardrip-Fruin, Noah and Harrigan, Pat (eds.), *First person: new media as story, performance, and game*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2004, p 118–130;
- Latour**, Bruno. *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network Theory*, Oxford University Press, Oxford, 2005
- Marsden**, Rachel. " 'MOON' by Ai Weiwei and Olafur Eliasson", *Rachel Marsden's Words* <https://rachelmarsden.blog/2013/11/12/moon-by-ai-weiwei-and-olafur-eliasson/> [2021-05-19, 16:00] accessible on moonmoonmoonmoon.com from 2013–2017
- Minovski**, Damjan. "Communicating design – Design Communication in Shared Virtual Space" in: innochain Workshop Seminar #2 – Iaac (Barcelona), 2017, <http://innochain.net/workshop-seminar-2-iaac-barcelona-4-7-july-2017/> [2021-05-19, 16:00]
- Miyazaki**, Hayao. "Laputa – Castle in the Sky" in: *The Studio Ghibli Collection*, British Film Institute, 1986 <https://shop.bfi.org.uk/laputa-castle-in-the-sky.html> [2021-05-19, 15:00]
- photon**, <https://www.photonengine.com/en-US/PUN> [2021-05-18, 12:00]
- Piranesi**, Giovanni Battista. "Carceri d' Invenzione, Plate VII Untitled (The Drawbridge)" etching, ca. 1780 (Third Edition) in: Boorsch, Suzanne and others. *Meant to Be Shared: The Arthur Ross Collection of European Prints*, Yale University Art Gallery, New Haven, 2015, 22, Fig. 10
see also https://www.hmoob.in/wiki/Imaginary_Prisons [2021-05-20, 12:00]
- Rhinoceros** 3D, <https://www.rhino3d.com/> [2021-05-20, 12:00]
- Salen**, Katie and Zimmerman, Eric. *Rules of play. Game design fundamentals*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2003
- Testa**, Peter. *Robot House: Instrumentation, Representation, Fabrication*, Thames & Hudson, London, 2017
- unity**, <https://unity.com/> [2021-05-20, 12:00]
- von Borries**, Friedrich and Böttger, Matthias and Walz, Steffen P. *Space Time Play. Computer Games, Architecture and Urbanism: the Next Level*, Birkhäuser, Basel, 2007

Резиме: Колаборативни уметнички рад истражујемо кроз дигиталне медије помоћу софтверског интерфејса који омогућава да се више играча истовремено бави 3Д моделовањем у заједничком виртуелном окружењу. При раду у окружењу „Cyber sandbox“ акценат је на облицима колаборативне, мрежне интеракције веће групе учесника и њиховом заједничком утицају на идентитет, слободу избора и манипулацију у процесу дизајнирања. Пројекат се одвијао у оквиру мастер курса Експериментална архитектура 1 – Сафари – Истраживање групе играча у Студију 3 Института за експерименталну архитектуру, под вођством проф. др Катрин Асте на Универзитету у Инсбруку, Аустрија, уз предаваче Валери Месини, Дамјана Миновског, Доминика Шваба и Доминика Стрелеца, током зимског семестра школске 2019–2020. Одржане су три сесије уживо током периода од месец и по дана са размаком од две недеље. Свака сесија је трајала између три и четири сата, укључујући осам до девет игара. Укупно 54 различитих играча одиграло је укупно 25 игара. Подручје деловања било је виртуелно интерактивно окружење изграђено у погону игре Јунити (Unity). Играчи су међусобно комуницирали постављањем или брисањем унапред дефинисаних 3Д-геометријских облика (поставки) у овом виртуелном окружењу. Сви играчи укључују се истовремено у једну датотеку у којој могу, у стварном времену, да уређују, посматрају, копирају, поништавају или понављају поступке других играча, слично деци у базену са песком која заједнички праве дворце, који су често много инвентивнији и сложенији него што би га појединачни ум могао произвести. Експеримент сугерише да колективно решавање проблема даје резултате који се постижу брже и показују већу геометријску и формалну сложеност него што би једна особа могла да постигне конвенционалним 3Д моделовањем.

Кључне речи: архитектура, дигитални дизајн, виртуелни простор, сарадња

ARCHITECTONIC DESIGN FOR TECHNOLOGICAL DEVICES

Dominik LENGYEL

Catherine TOULOUSE

Chair for Architecture and Visualisation, Institute for Building and Art History, Faculty for Architecture, Civil Engineering and Urban Planning, BTU Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg, Germany

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch15>

Abstract: In our current research project we are integrating graphic design and industrial design in an architectural design approach for an implementation in the urban space. It is an interdisciplinary cooperation project from nine chairs of mechanical engineering, one of physics and the external research institute, Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (IKTS), in Leipzig. The aim is not to let the energy converter appear as a technical device, as this may meet with rejection from those parts of the population who are sceptical towards technical devices in general. Instead, the device should appear in the form of diverse enrichments of private, semi-public and public space, both indoors and outdoors. The enrichment should determine the primary apparition of the energy converter and draw attention to the benefit in space. For this purpose, methods and artistic practices of industrial design and graphic design are used. Industrial design creates objects that can be produced industrially in large series and, in combination with architecture, allow user-oriented scenarios. Through their design, the architectural interventions appear as information boards, public transport stops, lights, bookshelves, benches, climbing towers, moss walls or hanging gardens, while their technical function as energy converters remains in the background as a secondary feature. The development is accompanied by a graphic design that anticipates the corporate design. It is not so much the product variants as the different architectural spaces that emerge as a vision. The virtual photographs, which anticipate the later architectural spaces as a vision, show a complete integration of science and applied art, as creating novel architectural spaces.

Keywords: architecture, visualisation, design, engineering, simulation, virtual photography

LAYERS OF VISUAL MEDIATION

Visual mediation can take place on different levels. It can be limited to illustrating given facts, but it can also contribute to influencing the given facts themselves. Thus, architectural representation classically functions in the design process not only between the architect and client, but also as a reflexive process of the creative person himself.¹ The concretisation of a vision into a visually perceptible form always produces a variation on the original conception and thus enables a virtually endless iterative process of change, if not optimisation. This works equally well between several participants, so that visual communication is also a factor in development teams not to be underestimated.

In contrast to classical architecture, we specialise in communicating spatial but not construction-related concepts, primarily from the fields of archaeology,² historical building research and art history.³ This reference to the humanities allows us to experimentally use the methods of sculptural abstraction and illustrative projection borrowed from the classical discipline of architecture. The usual way of visually communicating abstract contents is the diagram, which in most cases turns out to be two-dimensional. Increasingly, raw data that is available in three dimensions, such as point clouds from three-dimensional surface scans, is also being presented in equally three-dimensional diagrams, but the focus is generally on the objective information content. This means that the objective visual information, for example a 3D scan, is merely supplemented with further information. A model enriched with metadata in this way, then, serves as a three-dimensional database, for example.

The use of abstract three-dimensional representations for buildings and objects is unusual in the humanities,⁴ whereas this is not the case in the classical architectural design phase. Here, abstract objects are deliberately created in order to suggest forms that will only be developed later as volumes or cubes.

It is the experience of working with scientists from the non-architectural field that has encouraged us to tread the path from idea to image in a new way in the field of mechanical engineering as well, and to apply the methods of abstraction and concretisation in order to achieve innovative solutions.

GRAPHIC DESIGN AND INDUSTRIAL DESIGN

The basic approach was to use the abstract idea of a technological innovation as the basis for the design of a novel kind of energy converter that consists of an

1 D. Lengyel, P. Schaerer (2020): "Visualisation", in: Ludger Hovestadt, Urs Hirschberg, Oliver Fritz (ed.): *Atlas of Digital Architecture: Terminology, Concepts, Methods, Tools, Examples, Phenomena*. Basel, 2000, p. 284–323

2 D. Lengyel, C. Toulouse (2016): "Die digitale Visualisierung von Architektur", in: Deutscher Verband für Archäologie (ed.): *Blickpunkt Archäologie*, 2/2016 (München, Stuttgart, Darmstadt), 2016, p. 91–98.

3 D. Lengyel, C. Toulouse (2019): "Gestaltete Abstraktion als Vermittlung glaubwürdiger Authentizität", in: Staatliche Museen zu Berlin (ed.): *Eva Berlin 2019. Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie: 25. Berliner Veranstaltung der internationalen EVA-Serie: Electronic Media and Visual Arts: Konferenzband*, 6–8. November 2019, Kunstgewerbemuseum am Kulturforum Potsdamer Platz, Berlin. Berlin, p. 146–148.

4 D. Lengyel, C. Toulouse (2017): "Interaktive Virtual Reality zum begreifenden Verstehen eines architektonischen Konzepts", in: Staatliche Museen zu Berlin (ed.): *Eva Berlin 2017. Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie: 24. Berliner Veranstaltung der internationalen EVA-Serie: Electronic Media and Visual Arts: Konferenzband*, 8–10. November 2017, Kunstgewerbemuseum am Kulturforum Potsdamer Platz, Berlin. Berlin, p. 104–113.



Fig. 1

integrated solid oxyd fuel cell with a gas turbine fuel cell, called T-Cell.⁵ It was not the concrete design of a concrete machine, as is usually the case in industrial design, but the communication of the technological idea that was to shape the appearance. In order to increase the acceptance of this approach within the interdisciplinary group of developers, the creative architectural contribution also extends to the internal communication, which consists, for example, in the illustration of the technical processes (Fig. 1). Such functional representations are common in many technical document presentations, but not in the early development phase within the development team. In the end, these functional representations are obviously also used in external communication, but the original purpose was the communication between the different technical specialists.

This means that the design concept does not only relate to product design, which is limited to the later appearance of the machine, but also to graphic design, which develops from internal communication and is also used for external communication. These include internal and external events that serve to present the university's research activities, days of science, such as those organised by the state capital of Potsdam, acquisition brochures for industry that are intended to invite participation and involvement and, last but not least, an art exhibition in Switzerland.

The architectural design is the design bracket; the architectural competence is the connection of different disciplines, here, however, of the different building crafts, but precisely of the different design disciplines with the claim to create a consistent whole and to develop product and graphic design synchronously.

INTERDISCIPLINARY COOPERATION BETWEEN MECHANICAL ENGINEERING AND ARCHITECTURE

The new structure of the interdisciplinary cooperation consists of the classic development team of different chairs of mechanical engineering, a chair from physics, an external research institute of the group of Fraunhofer institutes, the

⁵ Project T-Cell at Brandenburg University of Technology, BTU: <https://www.b-tu.de/t-cell/>

IKTS in Leipzig,⁶ and our own chair of architecture and visualisation. The project is funded by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWi).⁷ The tasks of the technological and physical scientists are to develop the technological components of the complex integrative system. The tasks of the architectural contribution were to accompany it from the point of view of visual appearance, but not as a purely creative revision or adaptation, and certainly not as *l'art pour l'art*, but above all for the acceptance of the machine among the public.

Mutual influence plays a central role here, because when weighing up divergent but equally valid options, the design component certainly plays a role, even if technology is always at the centre of such a highly developed technological concept. Ultimately, however, it is a matter of design with a view to the acceptance of the machine to strive for a proportion of height to width that creates an overall impression of a slim rather than a wide one. On this point, the design pays attention to fundamental decisions regarding the overall layout in the sense of a corrective.

We have had this experience in other projects in the industry, too, which in those cases where, from a scientific or technical point of view, alternatives of equal value are at stake, it is quite acceptable if not primarily technical aspects of the design come into play as the decisive moment. In the best case, the design underlines the background of the technology, even if it is merely the rhythmisation of repetitive components that subtly underlines the rationality or even the associated efficiency or economic quality of the product.

Interdisciplinary cooperation that transcends entire subject areas, i.e. not different special fields of mechanical engineering, physics or design, but just in the broadest sense art and science, actually takes place between the fields, and in a bidirectional way, so that there is a gain for both sides. On the technical side, the product is enriched by qualities that would not have arisen from purely technical optimisation, but would nevertheless generate added value in the external presentation and thus in user acceptance. On the design side, the comprehension of the technological interrelationships generates a higher level of complexity, the derivation of which into design effects yields insights for further projects.

DECENTRALISED AND HIGHLY EFFICIENT ENERGY CONVERTER

The technical core aspect of the machine to be developed is, in addition to the energy conversion, above all, the very high efficiency, which is achieved, among other things, by the fact that the gas fuel, in every possible mixture from fossil natural gas to green, emission-free hydrogen, is not only converted into electricity, but the heat generated in the process is passed on as thermal energy, whereby an overall efficiency of 97 percent can be achieved in an optimal composition.

Since transmission losses due to long distances to be bridged only occur in the case of electricity and heat transmission, but not in the case of material transmission such as gas, an essential part of the concept is the decentralised installation of the energy converter directly at the user's location, which can be not only industrial companies but also public institutions and, of course, residential units. The 270 kW

⁶ Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS (Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS): <https://www.ikts.fraunhofer.de/en.html>

⁷ Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWi): <https://www.bmwi.de/Navigation/EN/Home/home.html>

output targeted here can generate electricity and heat for about fifty residential units, making a fuel cell a suitable choice as the central energy converter for an urban building block, for example.

Decentralisation and high efficiency are thus mutually dependent if the highly efficient energy conversion, which is technically achieved in any case, is not to be undone by unsuitable installation. The new approach is disruptive because it turns the entire infrastructure upside down. There would be no need for central power plants, no transformer stations and no power lines, but only punctual energy converters that access the gas grid that is available everywhere.

ELECTRICITY AND HEAT

This aspect of decentralisation is by no means unusual. Access to the existing gas network is the normal case for the heat supply of residential units, already practised today. Although there are also centralised heat supplies in the form of the so-called district heating, as a rule, the heat supply is first provided decentrally at the consumer's location from energy sources in other forms, such as heating oil or natural gas, and occasionally also electricity, mainly because of the transmission losses. Combined heat and power plants are already close to the new fuel cell in their application, but they have a much lower efficiency and are not interconnected.

The approach of this new energy converter is therefore based on the experience of decentralised heat supply, and also supplies the consumers with electricity in exactly the same way. In addition to the transmission losses that would then also be eliminated in this area, a large part of the infrastructure for transporting electricity over long distances could also be eliminated and, in the long term, only the gas grid would be designed for transport over long distances, while the individual fuel cells would continue to communicate with each other as a network and also interact to balance the loads, but ultimately, movements of heat and electricity would only take place on a small scale between the individual cells.

ENERGY SUPPLY OF THE FUTURE

With a realisation of about sixty thousand units, it would be possible to immediately replace all of Germany's nuclear and coal-fired power plants in one single operation. Of course, it is not possible to implement it in this way. However, due to the flexible use and the possibility of the fuel cell to operate both in isolation and in smaller and larger networks, a successive nationwide expansion is possible and capable of replacing the infrastructure of the large-scale power plants in the same way in the long term and successively, and also under non-technical aspects such as political or economic considerations, guarantees regarding operating times, balancing of compensation payments versus remaining operating time and so on.

It is precisely the flexible deployment scenarios that make it possible to effect an equally flexible transition, taking into account all conceivable external influences. This means that the transition is not subject to a rigid timetable. On the contrary, the concept remains open to future developments and can be adapted at any time or supplemented by more advanced technical generations. Since there will always be unforeseen events in the future – just to mention the complete reversal of German policy on nuclear power, which initially brought about an expansion, but then an almost abrupt halt after the accident in Fukushima – it makes sense from

our point of view to establish a technology that can be integrated today, and in any share of the energy mix, with, nevertheless, immediately noticeable effects on both efficiency and CO₂ emissions, or that can also function in the long term as a CO₂-neutral technical solution to the energy turnaround.

This would provide the future of energy supply with a cornerstone on which it could be built in whole or in part, depending on which technologies emerge in the meantime. By using regeneratively produced hydrogen as fuel, the fuel cell is thus in play even as part of the completely emission-free energy supply.

SCEPTICISM ABOUT TECHNOLOGY

However, all of this refers to the purely technical parameters, although they are significant for the energy turnaround. A completely different aspect in making the energy turnaround work is consumer acceptance. Here, the public increasingly plays a major role, organising itself decentrally and in grassroots movements when transformations, also of a technical nature, are indicated, whose consequences are not entirely foreseeable. It is not said that a new type of centralised energy conversion would find greater acceptance than a new type of decentralised energy conversion. The big difference, however, is that decentralised conversion approaches the consumer more closely, the consumer's radius of movement overlaps with the network of fuel cells, so the consumer encounters it more or less inevitably. It does not require a pronounced aversion to technology; the experience gained with wind turbines suffices to foresee that there can be a wide variety of reservations about any change, especially in the sensitive area of energy, technology, the environment, but also carbon reduction in particular.

It therefore seems to us to be a particularly important factor in the launch of the fuel cell that scepticism about the technology does not occur, or at least not on a large scale. Irrational suspicions and conspiracy theories can never be completely prevented, but it is important to counteract the appearance of a potential danger as early as possible and to add other aspects of the fuel cell in addition to the attractive technical component and the explicit answering of all possible questions regarding risks, in order to provide as little surface for attack on technological scepticism as possible.

CONSUMER ACCEPTANCE

Consumer acceptance is an increasingly significant factor in the establishment of new technologies, and even after it has been technically verified that they are safe to operate, be it due to malfunction, radiation, noise or even vulnerability to terrorist attacks, there remains a sense of unease that would counter the need for the new, then everyday object. Of course, scepticism about technology may in itself be justified. Often, technical solutions are the cause of accidents of varying degrees of severity, so that security requirements are constantly increasing. At the same time, these requirements can be met by suitable concepts to minimise the risk. As with all risks, the aim is to bring the remaining risk to a statistical level below the general accident risk and at the same time minimise the danger that arises in the event of an accident. However, this hazard-risk assessment based on statistics is sometimes difficult to comprehend, which means that there is a large psychological component to its acceptance among the general public. This makes it all the more important

to disclose the technical concept and to specify the individual risks, including the corresponding prophylactic measures.

This is where the core of the design concept comes into play: the energy conversion does not even appear as its primary function, but as a secondary function that is covered up by a completely different primary function, just as the cogwheel mechanism of a bicycle is not hidden, but is clearly perceived as subordinate to the comfort of fast and health-promoting movement and travel. It is the horizon of expectation that causes a shift in perception. A visually and socially concise primary function that embodies a technical necessity, namely the indispensable supply of electricity and heat, is something completely different from a mere machine generating electricity and heat that suddenly attracts attention as a new object in an urban or also rural context.

APPEARANCE AS ENRICHMENT

The design concept takes up a familiar figure of public space, namely the Litfaß column. The fact that this first became established in Berlin, which is close to Cottbus, is of course pure coincidence. The Litfaß column is an object that has not lost its legitimacy to digital display boards even in the digital age. Although digital displays dominate due to their greater versatility, their flat display is a step backwards in terms of its spatial presence, which will certainly not last long. It is surely only a question of time when digital displays, just as mobile phone displays – which can now be produced foldable, will regain the temporarily abandoned but nevertheless established advantages of displaying on a cylindrical surface.

The decisive aspect of the Litfaß column for us, however, is that it is a familiar image to have an object in public space whose function is limited to something as comparatively trivial as the display of advertising. If it also conceals a technological innovation that makes the energy turnaround possible, so to hope, then all the better.

With this volumetric specification in mind, we have developed a variety of appearances that go beyond the mere information panel, also because, for example, in an inner courtyard of an apartment block, each of whose fifty residential units can be supplied with heat and electricity by a single fuel cell, it would be disturbing and generate too little revenue to display advertising. Here, for example, greenery or a climbing wall would be more appropriate. And even in this spatial context, a centrally placed object is by no means unusual, such as a more elaborate fountain or monument pedestal. All these objects communicate certain values in their own way, as was recently underlined in the *Cancel Culture*. Although fountains supply the neighbourhood with water, the useful part of this water supply is now obsolete, the benefit as humidification of the air is low, and even the function as a representation of feudal splendour is no longer valid. What remains is a mixture of romantic nostalgia and, of course, the enduring assurance of an established culture, the expression of which both fountains and monuments can effect.

This subtle meaning as a sign of cultural status, perhaps even progress, could at best be attributed to our new objects of public space. They would become the manifestation of a new generation of energy supply. The enrichment would thus not be merely limited to the visually striking outer appearance, but would equally represent the technological turn that lies behind it, hidden but not concealed. There would be, as it were, particularly desirable moss walls, climbing walls, hanging

gardens, benches, etc., which in fact at the same time stand for environmentally friendly progress.

PRIVATE AND PUBLIC, INSIDE AND OUTSIDE

In addition, the use of fuel cells is possible in both the public and private sectors. The private sector does not only mean the individual residential unit, but also a residential quarter with one cell each for about fifty residential units, as well as a correspondingly large residential complex up to high-rise buildings. Private in the sense of non-public is also the area of industry, trade and commerce. The networked structure also permits a balancing of load beyond the boundaries of private and public use. It is only a question of the information technology implementation of the physical capacities as well as the economic accounting.

Due to this versatile application, the fuel cell can appear in a wide variety of spatial contexts, from the foyer of an office building or a sports and swimming complex, to staggered arrangements in industrial applications, to a village square with a surrounding single-family house structure. It is also irrelevant whether the installation is realised indoors or outdoors, as all emissions from the fuel cell can be discharged, and are already harmless to health as so-called breathable exhaust air. Appearances as a bookshelf or noteboard are intended to illustrate these possibilities of installation indoors.

It is part of the basic concept of the fuel cell that its use is independent of its location in order to maximise its acceptance. Any restriction would have consequences even for initially unobjectionable application scenarios. Only a machine that could also be installed indoors will be readily acceptable in the courtyard of an apartment block, both in terms of material flows and other emissions such as noise, radiation and vibration.

PROTECTION AGAINST COLLISION

Especially in public areas, but also in outdoor areas in general, security against attacks plays a major role, and the fuel cell as a machine is particularly exposed to terrorist attacks. Here, particular attention is paid to developing mechanisms that make a physical attack fail, firstly by deactivating the system as quickly as possible and secondly by immediately interrupting the material flows.

The cooperation with another research field of the chair, architectural crime prevention, will deal in particular with the protection of the fuel cell against vehicle approaches. In this context, the chair is in a process of development in several stages together with the German Institute for Standardisation (*Deutsches Institut für Normung e. V.*),⁸ which is financed by the Federal Ministry of the Interior, Building and Community (*Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, BMI*).⁹ The first guideline DIN SPEC 91414-1 defined the development of approval guidelines for mobile vehicle barriers for the protection of public spaces against crossing acts, the second guideline DIN SPEC 91414-2 already reads the requirements for the planning of access protection for the use of tested vehicle safety barriers, so that

⁸ German Institute for Standardisation (Deutsches Institut für Normung e. V.): <https://www.din.de/en>

⁹ Federal Ministry of the Interior, Building and Community (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, BMI): https://www.bmi.bund.de/EN/home/home_node.html

its results can be directly incorporated into the installation, i.e. the placement of the fuel cell in the public space.

At the same time, the guidelines are being transferred into an international ISO standard, so that there will also be an international application. The goal is to align the fuel cell with these new standards, initially national and later international, again in order to achieve the highest possible acceptance among the users.

METHODS FROM DIFFERENT DISCIPLINES

Due to the high level of integration of the most diverse technical and physical processes, competences from a multitude of disciplines are brought together. Optimising each component individually, as the disciplines are already capable of functioning individually, would not be sufficient for the new fuel cell. The relational interdependence of all process components, in which the input values of one sub-process result from the output values of the preceding process, at the same time as the sub-processes do not merely operate in series, but rather interlock around each other, requires an overall concept whose parts constantly relate to each other and which must constantly be re-aligned. In addition, the methods from design have to draw conclusions from each new insight, to weigh up whether it has an influence on the appearance, what influence it has on the communication of the product and whether the resulting consequences can or should have an effect on the technical arrangement in reverse.

In the end, it is an iterative process that continues in a multidimensional cycle with a sequence that is not always foreseeable, with components that are better and better coordinated with each other and a constantly growing efficiency with a simultaneously reduced overall size.

In this context, architectural civil engineering, again emphasising technology, is also called upon when it comes to highlighting the actual energy conversion as

Fig. 2



an object, while the control electronics, but also the buffer batteries, which are to compensate for outliers in the load, are housed as literal infrastructure, namely in a floor space located right underneath the fuel cell. The separation thus not only follows the significance of the components, but also allows only one floor space to be used for the control when combining several cells, thus avoiding redundancy.

The different design variants serve above all to enable the different user ideas about a desirable enrichment of the space. In this way, they do not in any way establish a closed series, but rather – and this is an essential trait of the architectural design approach, to be able to take up and respond to the most diverse wishes of the clients – represent a deliberately open series that can be expanded virtually indefinitely. The main reason why the series is so heterogeneous is to suggest, and to a certain extent to substantiate, that versatility itself is the core of the concept, instead of the individual form.

THE VARIOUS DESIGN TYPES

The diverse design variants developed so far cover an arbitrary subset of possible appearances with the aim of demonstrating as wide a range as possible in the early stages of this project.

The starting point is the actual technical fuel cell, which also, from the point of view of simple production, consists of a simple vertical circular cylinder, colloquially an upright column stump. From a technical point of view, this basic form is provided with a casing, which has already resulted in the following objects, which we deliberately do not refer to in external communication as the casing of a machine, but as an object with a technical inner life.

Signet carrier (Fig. 2): The fuel cell is simply used as a static information carrier by means of an imprint. Despite this minimal effort, the fuel cell stands, for example, as a sign carrier in the access road to a building complex or a housing estate.

Fig. 3





Fig. 4

Display (Fig. 3): The fuel cell is supplemented by a display technology that changes the contours of the cell very little and allows the display of all kinds of information on the entire surface or only on a part of it. Conceivable applications include the Litfaß column already mentioned, but also display information boards such as timetables at bus stops, tourist information, city maps, weather stations, etc.

Bench (Fig. 4): A radial structure of profiles is arranged around the fuel cell, which allows comfortable seating like on a usual park bench. The strip-shaped structure

Fig. 5





Fig. 6

proposed here allows individual components to be elevated as armrests (Fig. 5), but would also allow for different seat depths and heights.

Climbing wall (Fig. 6): A likewise independent structure supports both the working surface and the grip points of the climbing wall, so that stable and hazard-free operation is possible in principle. Although use in public spaces will have to be regulated in order to prevent accidents, use in private areas of sports facilities, leisure centres, as well as sports facilities of companies and industry would be quite

Fig. 7

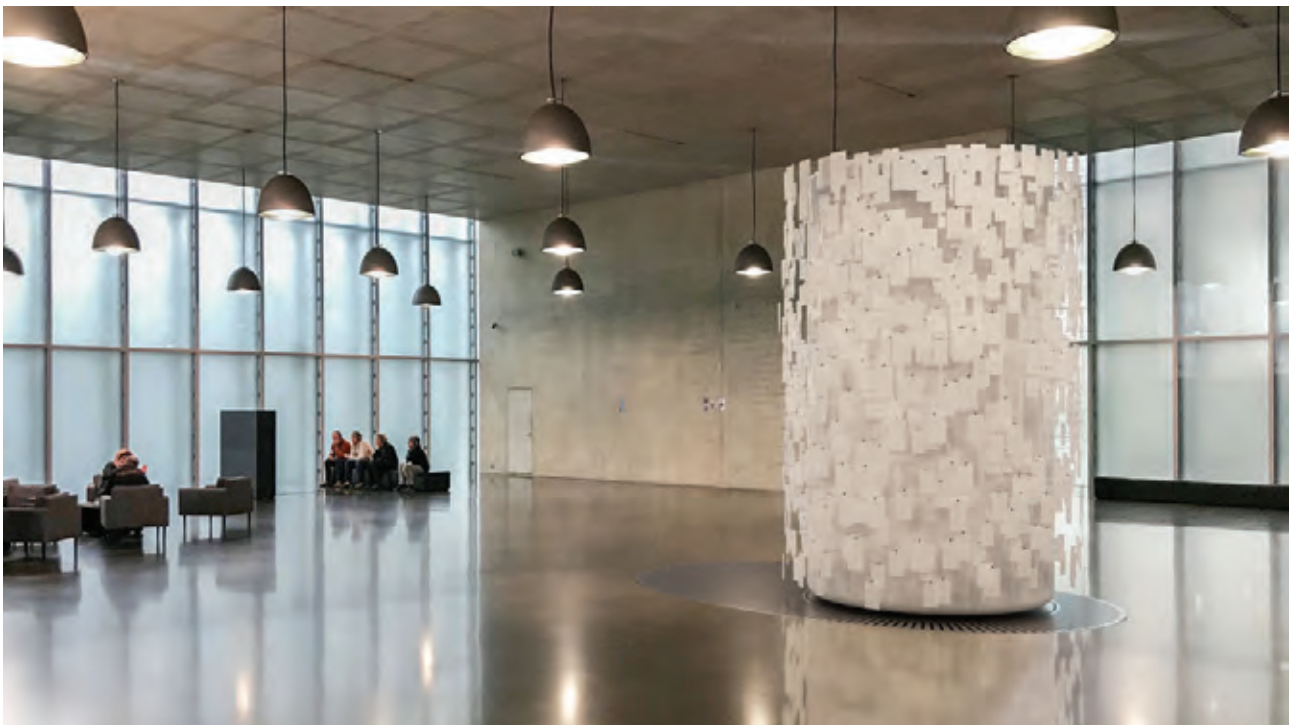




Fig. 8

conceivable. Safety devices for climbing are necessary regardless of the form of the climbing wall, and are therefore not subject to the design concept of the fuel cell.

Notice board (Fig. 7): This rather symbolic equipment could easily be used as a notice board, despite its inaccessible higher area in the lower and middle sections, either by actually attaching information carriers to holders or by fixing information on paper, for example, to stationary planar boards via magnets. The benefit of the arrangement as a large space-occupying cylinder as opposed to a usual wall would be the suggestive analogy to the Litfaß column.

Shelving (Fig. 8): Especially in the context of use in libraries, which use high shelves anyway and which require the use of auxiliary tools such as ladders, this variant is able to integrate itself completely. Here, the actual fuel cell disappears completely behind a primary use as shelving, regardless of whether it is books, files or something completely different.

Moss wall (Fig. 9): Almost as space-saving as the pure fuel cell, the moss wall is equally emblematic of the trend to equip buildings or parts of buildings with moss walls in order to express the striving for a positive intervention in the climate. Even if the effective benefit, i.e. the actually measurable influence on the air of the surroundings, may be low, the statement of making a contribution to the air quality itself is in the foreground here. But even apart from the biological effectiveness, the moss wall is a visual enrichment, as it provides a plant-based counterbalance to the built structure, especially in an urban context. Greenery is a psychological factor that cannot be underestimated in terms of well-being and quality of stay, both outdoors and indoors.

Hanging garden (Fig. 10): the extensive widening of the moss wall is a staggering of planting beds that can in principle be planted with any vegetation, although the



Fig. 9

unavoidable shading must be taken into account. Since the cylindrical overall shape of the formwork means that plants that have the capacity to grow in the shade are used anyway, the formal approach here is to exaggerate this circumstance, i.e. to create an even more shady overall shape with a tendency towards a sunshade. Here, too, the positive psychological aspect of greenery takes effect, albeit combined with the enclosure in the form of a planting bed.

Sculpture (Fig. 11): The appearance as a pure sculpture is entirely psychologically effective. The version presented here is intended as a placeholder for the idea of a sculptural solution that can, for example, be related to the respective corporate

Fig. 10





Fig. 11

identity of a company or can actually represent artistic interventions that can in turn contribute to the identity of the site, similar to an individual monument.

A NEW TYPE IN URBAN SPACE

What all design variants have in common, is that they represent a new kind of presence in space. Similar to the Litfaß column, this new type does not stand for the triumph of print advertising, but for a sustainable energy turnaround, energy efficiency and CO₂ reduction. But all this, and that is what makes this new type of object, only at second glance. It is the versatility, but above all the enrichment of the space with a non-technical primary function, that characterises this new type, an integration of technology in the best sense, not a highlighting, but an interweaving with primary needs of the quality of stay, visually, practically or ecologically.

EXHIBITION AT THE KORNHAUSFORUM IN BERN

The art exhibition in Switzerland mentioned at the beginning, which took place from November 11, 2021 to January 23, 2022 under the title “Shared Spaces in Change” in the Kornhausforum¹⁰ in Bern, addressed this aspect of technology-based spatial design and selected our project as one of 33 projects from an applicant pool of almost three hundred submissions. The reason for the selection was precisely this bridging of innovative technology to cityscape-defining spatial design, the incorporation of the latest research from the field of mechanical engineering into the architecture of the city.

The Kornhausforum in Bern, which is specialised in architecture, design and photography, sees this approach as a desirable extension of its range of topics. The contribution thus neither meets the expectations of the call for entries, nor is it

¹⁰ Kornhausforum, Bern, Switzerland: <https://www.kornhausforum.ch/>

among their equals. The fuel cell as a new type of urban object would be a unique piece that has yet to be widely accepted.

RECEPTION FROM THE PUBLIC

The image that appears in public will certainly be one of the deciding factors as to whether a use in public space will be imaginable, irrespective of the technical implementation. The reception in an art exhibition, though, can be an important first step. In any case, in addition to the presentation at the Potsdam Science Day on 8 May, and the presentation at a German trade fair for the wind industry, it represents a significant step towards public awareness.

EFFECTIVENESS OF THE DIGITAL IMAGE

The public image that the fuel cell is supposed to generate is a virtual one. To date, neither a technical prototype nor a full-scale model exists that could make the external appearance tangible as a sculptural object. Visual communication runs entirely through the digital image. However, this does not mean a disadvantage if one compares the communication of planned architecture via photorealistic imagery with the communication of realised architecture via photographs. Neither can any differences be detected due to the technical progress of computer-aided renderings when executed appropriately, nor is the appearance of artificiality that has so far been typical of digital images reserved for virtual space. Reviews of new buildings with reference to an appearance that corresponds to a computer rendering are becoming increasingly common.

PRIORITY PROGRAMME ABOUT THE DIGITAL IMAGE

In the Priority Programme “The Digital Image”,¹¹ funded by the German Research Foundation (DFG), in which our chair is participating with a research project on the influence of the digital image on architecture, precisely this relationship is being researched. It is also about the extent to which the digital image already functions today as a complete substitute for actual, personal spatial visual experience. Not many Europeans will have seen the iconic image of the Sydney Opera House directly (!) with their own eyes, yet it is firmly anchored in the visual memory of supposedly all architects and even beyond.

Given this awareness, the method of visually communicating the fuel cell consists of augmenting a wide variety of everyday situations with a suitable design variant by means of a photomontage, in order to project the image of the fuel cell as a vision not only of the future, but already a vision of the present into the imagination of future users.

CONCLUSION: THE FUSION OF SCIENCE AND ART

Ultimately, then, this is a genuine fusion of design and technology, or, to treat it on a more abstract level, of art and science. It is not the technical concept alone, but the concept of placing the energy transition in public space that allows the interaction of art and science to produce a completely novel result, namely an object without

¹¹ Priority Programme “The digital image”: https://www.dfg.de/gefoerderte_projekte/programme_und_projekte/listen/projektdetails/index.jsp?id=402352280

a definite appearance, a hybrid object whose technical content becomes visible in a continuous manner from unambiguous to completely hidden, and whose practical use in public space ranges from a bench to a sculpture.

Art and science do not meet here by aestheticising technical processes or by putting artistic results to use, but complement each other to form a new overall idea, an appearance of indeterminate form with an abstract value, which is that of energy turnaround towards an emission-free future.

To conclude, we would like to illustrate how effective this method is with an anecdote. A friendly chair from the field of urban planning asked us if the locations from our mediation concept could be put together as an itinerary for an excursion for students. The hint that they were real places but only virtual set-ups, photo montages in the sense of a visual simulation, was indeed a surprise.

ILLUSTRATIONS

- 1: Technical illustration of material flows of the T-Cell, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Технички приказ протока материје у Т-ћелијама, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 2: Signet carrier at Potsdamer Platz, Berlin, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Носач логотипа на тргу Потсдамер, Берлин, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 3: Information display at Washingtonplatz, Berlin, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Информативни пулт на Вашингтонплацу, Берлин, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 4: Public bench in a French château garden, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Јавна клупа у башти француског дворца, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 5: Public bench with armrests at Berlin Central Railway Station, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Јавна клупа са наслонима за руке на Главној железничкој станици у Берлину, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 6: Climbing wall at Gleisdreieck parc, Berlin, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Зид за пењање у парку Глајсдрик, Берлин, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 7: Notice board at Kunsthaus Bregenz, Austria, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Огласна табла у Музеју уметности у Брегенцу, Аустрија, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 8: Book shelf at Berliner Galerie, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Полица за књиге у галерији Берлинер, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 9: Moss wall at Potsdamer Platz, Berlin, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Зид од маховине на тргу Потсдамер, Берлин, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 10: Hanging garden in Biosphäre Potsdam, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Висећи врт у ботаничкој башти у Потсдаму, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус
- 11: Sculpture at Wohnanlage Pallasseum, Berlin, Lengyel Toulouse BTU Cottbus
Скулптура у стамбеном блоку Паласеум, Берлин, Ленгел, Тулуз, БТУ Котбус

REFERENCES

- Lengyel, Dominik; Schaerer, Philipp (2020): "Visualisation", in: Ludger Hovestadt, Urs Hirschberg, Oliver Fritz (ed.): *Atlas of Digital Architecture: Terminology, Concepts, Methods, Tools, Examples, Phenomena*. Basel: Verlag Birkhäuser, 2000, p. 284–323
- Lengyel, Dominik; Toulouse, Catherine (2019): "Gestaltete Abstraktion als Vermittlung glaubwürdiger Authentizität", in: Staatliche Museen zu Berlin (ed.): *Eva Berlin 2019. Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie: 25. Berliner Veranstaltung der internationalen EVA-Serie: Electronic Media and Visual Arts*: Konferenzband, 6–8 November 2019, Kunstgewerbemuseum am Kulturforum Potsdamer Platz, Berlin. Berlin: Staatliche Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz, p. 146–148.
- Lengyel, Dominik; Toulouse, Catherine (2017): "Interaktive Virtual Reality zum begreifenden Verstehen eines architektonischen Konzepts", in: Staatliche Museen zu Berlin (ed.): *Eva Berlin 2017. Elektronische Medien & Kunst, Kultur und Historie: 24. Berliner Veranstaltung der internationalen EVA-Serie: Electronic Media and Visual Arts*: Konferenzband, 8–10 November 2017, Kunstgewerbemuseum am Kulturforum Potsdamer Platz, Berlin. Berlin: Staatliche Museen zu Berlin – Preussischer Kulturbesitz, p. 104–113.
- Lengyel, Dominik; Toulouse, Catherine (2016): "Die digitale Visualisierung von Architektur", in: Deutscher Verband für Archäologie (ed.): *Blickpunkt Archäologie*, 2/2016. München, Stuttgart, Darmstadt: Pfeil; Theiss; Wissenschaftliche Buchgesellschaft, p. 91–98.

Priority Programme “The digital image”: https://www.dfg.de/gefoerderte_projekte/programme_und_projekte/listen/projektdetails/index.jsp?id=402352280
German Institute for Standardisation (Deutsches Institut für Normung e. V.), <https://www.din.de/en>
Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, BMWi), <https://www.bmwi.de/Navigation/EN/Home/home.html>
Federal Ministry of the Interior, Building and Community (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, BMI), https://www.bmi.bund.de/EN/home/home_node.html
Project T-Cell at Brandenburg University of Technology, BTU, <https://www.b-tu.de/t-cell/>
Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS (Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS), <https://www.ikts.fraunhofer.de/en.html>
Kornhausforum, Bern, Switzerland, <https://www.kornhausforum.ch/>

Доминик ЛЕНГЕЛ, Катрин ТУЛУЗ

АРХИТЕКТОНСКО ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕХНОЛОШКИХ УРЕЂАЈА

Резиме: У свом текућем истраживачком пројекту интегришемо графички и индустријски дизајн у архитектонски приступ дизајну за имплементацију у урбаном простору. Реч је о пројекту интердисциплинарне сарадње девет катедри за машинство, једне за физику и Фраунхофер Института ИКТС, као спољног партнера. Циљ је да претварач енергије не изгледа као технички уређај, пошто би то могло изазвати негативну реакцију оних делова популације који су скептични према техничким уређајима уопште. Уместо тога, уређај би требало да добије облике који би унапредили на различите начине приватне, полујавне и јавне просторе, како унутрашње, тако и спољашње. Ово унапређење би требало да надгради примарни облик претварача енергије и скрене пажњу на његов допринос простору. У ту сврху користе се методе и уметничке праксе индустријског и графичког дизајна. Индустријски дизајн бави се осмишљавањем производа који се могу индустријски производити у великим серијама и, у комбинацији са архитектуром, омогућава сценарије оријентисане на корисника. Кроз дизајн, архитектонске интервенције се појављују као информативне табле, стајалишта јавног превоза, светла, полице за књиге, клупе, куле за пењање, зидови од маховине или висеће баште, док техничка функција претварача енергије остаје у другом плану као секундарна карактеристика. У развој се укључује и графички дизајн као део корпоративног дизајна. Варијанте самог производа нису толико у првом плану, колико су то различита решења архитектонских простора. Виртуелне фотографије, које визуализују будућа архитектонска решења, показују потпуну интеграцију науке и примењене уметности у стварању нових архитектонских простора. Остаје да се испита реакција шире јавности.

Кључне речи: архитектура, визуализација, дизајн, инжењеринг, симулација, виртуелна фотографија

SIGNS OF A CRISIS: SEEKING NEW FORMULAS FOR UNDERSTANDING AND PRESERVING ATHENS CITYSCAPE'S IMAGERY OF CRISIS

Panagiotis A. FERENTINOS

University of Southampton, Faculty of Arts & Humanities, Winchester School of Art, Winchester, United Kingdom

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch16>

Abstract: Following on from the inroads the advancement of new technologies has made into the study of urban landscapes, this article set out to examine the visualised activities over the surfaces of the Greek capital, Athens, during Greece's economic crisis. The contemporary detritus of the recession – walls, massive closed stores and their shopfronts, carcasses of kiosks and various urban volumes – has been gradually transformed into a skeleton, an armature where socio-political echoes come into existence through an inscriptive, adding and mark-making process. Taking into consideration that this alternative narrative of the crisis through the public surfaces has been perpetuated, comprising a visually saturated and omnipresent skin, new formulas can emerge and seek out an understanding and preserving this imagery. An attempt to seek these formulas is primarily based on fieldworks in Athens in various chronological phases during the crisis, observation and wandering, as well as photographic charting, archiving and scanning methodologies. The employed apparatuses indicate how novel approaches to new technologies may evidence twofold significance: on the one hand, how they can contribute to an alternative “reading” of the traces, while moving along their frequent reception as “acts of vandalism”, stains or smudges; on the other, how the scientific progression, e.g. 3D scanning, in terms of recording and image making, can be enriched, become widely used, and provide new perspectives in the field of urban landscape and its study. The resulted body of this project can be applied to the direction of a chronicle; a historic evidence identifying the crisis and Greece's contemporary period. This approach has the potential to reveal new insights into a wider context of activities surrounding the urban visual interventions. Besides, it may finally be applied as a methodology to other cases of cityscapes similar to Athens or responding to their particularities.

Keywords: Athens, economic crisis, cityscape, new technologies, photography, 3D scanning

INTRODUCTION

Since the beginning of Greece's economic crisis, Athens has gradually become a centre of overmarking activity over its surfaces, testifying a multi-layered inscriptive and adding process of the socio-political developments subject to the recession. Indeed, even in the early years of the crisis this overwhelming appropriation of the cityscape was unavoidably noticed. Within two to three years of the crisis outset, the phenomenon was already undeniable. In fact, already in 2011, it is noticed that the visual urban forms... "have boomed over the last years, transforming the fixed landscape of a city [Athens] into a platform for negotiation and dialogue".¹

These visualised voices appeared as:

"a visual marker of the shifting, complex discourses of power struggles, marginality and counter-cultures that establish a new reality that must be seen and heard"².

Just as a crisis takes up time to be developed, urban writing proliferation was a long process and has taken years to be spread out; it cannot be examined as something that happened in a specific moment or within some months.³ The present article, therefore, discusses this "new reality", focusing on the extension of this phenomenon in time and space, namely throughout all the recent years of the crisis (2008–now), and its deployment as a "contagious" and dominant form.

For this purpose, a fieldwork in Athens was necessary comprising meticulous observation while wandering around the city. This field-based research took place in various phases, including 2008 (at the beginning of the crisis), 2011, 2012, 2016, and on a more regular basis since 2018.

The initial engagement was realised through a simple digital camera, and the employment of the mobile camera later on. The essential introduction to this approach (and the facilitation provided by the mobile camera) is relevant to scanning methodologies necessary for a more detailed approach to the particular Athenian landscape. Thus, in this article I discuss how new technologies such as 3D scanning, as an extension and development of the photographic image, may function as an innovative way to chart the surfaces of the urban space of Athens over the years of the economic crisis. The prominence of preserving this iconography during this period draws on the fact that the act of marking walls has been the way for groups and individuals to express "demands, needs and hopes" transmuting the urban volumes into sentient settings.⁴

Indeed, the overwriting activity throughout the Athenian cityscape has taken place to such an extent so that we could unavoidably discuss a distinctive urban "skin" rather than mere inscriptions such as graffiti or slogans. I will thus examine and elaborate on how this "skin", which embeds and reflects Greece's socio-political conditions over this period of crisis, requires a particular apparatus to be recorded and documented in a wider scale than what a photograph can provide.

1 M. Tsilimpounidi and A. Walsh, "Painting Human Rights: Mapping Street Art in Athens", in: *Journal of Arts and Communities* 2(2), ed. St. Knight, Bristol: Intellect, 2011, 111.

2 *Ibid.*

3 O. Pangalos, "Testimonies and appraisals on Athens graffiti, before and after the crisis", in: *Remapping 'crisis': a guide to Athens*, eds. M. Tsilimpounidi & A. Walsh, John Hunt Publishing: Zero Books, UK: Winchester, USA: Washington, 2014, 161.

4 K. Avramidis, "'Live your Greece in myths': reading the crisis on Athens' walls", in: *Regards on Crisis in Europe*, Trento, 2012, 1.

In photographic cases such as Jonathan Miller's, where the photographer was recording "negligible things to which one would normally pay no attention at all"⁵ during his wanderings for almost 30 years, we notice a lack of potential to reconstruct a greater area of the urban setting in detail and in depth. The rebuilding of scenic evidence able to include the immediate surroundings of a trace is almost impossible⁶. Considering that the evolution of technology has provided intelligent means for visual documentation over the last 20 years, I focus on how the documentation of this visual imagery of crisis can be preserved for a future historical and social understanding.

The necessity of this decision lies in the fact that urban inscriptions are fated to annihilation and their power as messengers is gradually blurred.⁷ How photography can be the fundamental tool both for this technological exploration and emergence of social-historical evidence is witnessed in persistent photographic capturing since 2009, e.g. the case of the photographer Takis Spyropoulos. Spyropoulos's photographic interest in writings on the walls started when he moved his studio to Athens city centre, Exarhia district, some years before the publication of his book [a "scrapbook"] full of numerous collected slogans and graffiti (from 2009 to the end of 2012), found in the area. He thus began to wander (so, a flaneur) in the streets and notice the omnipresence of slogans, like "a live broadcast of a 'socio-political diary' unravelling every day".⁸ The urban evidence functioned as "public notebooks" for recording Greek's everyday contemporary life and the endless crisis we are experiencing, but also the aesthetics and an early archaeology of the crisis.⁹

At the same time, and in particular at the very beginning of the crisis (late 2008 – early 2009), my engagement mostly included slogans collected in the aftermath of numerous demonstrations that took place in Athens at that time. At a later stage, especially from 2011 on, I centred on the visual appropriation of the closed stores and the massive layers of posters that covered them. The relentless stratification was always updated with information relevant to protests, calls for struggle, or simply events occurring in the city. Mere photographic representations of time-lapses (affiliated with the transformation of the same spots or others) relied on a digital camera and mobile camera setting out to immediate capturing in a stealthy way, without tripod or other "heavy equipment".

However, since 2018 I have improved my approaches and included scanning methodologies, while crossing from a single (or a few) photographic proof per subject to a detailed archive. Scanning gave prominence to the apparently invisible detail, enriching my visual vocabulary with a charting attempt, thereby a cartographic process.

My methodological vehicle for this exploration has been Photoscan (Agisoft Metashape) used as a tool of generating 3D spatial data, and having an application in numerous contexts and fields such as GIS application, preservation of cultural

5 J. Miller, "A scavenger's hoard", in: *The Independent*, 1999.

6 *Ibid.*

7 K. Avramidis, "'Live your Greece in myths': reading the crisis on Athens' walls", in: *Regards on Crisis in Europe*, Trento, 2012, 1.

8 T. Spyropoulos, *X-ARXEIA unsensored – The slogans and graffiti of Exarcheia 2009 – 2012*, Athens, 2013, 12.

9 Σ. Ε., Μπουράτση, «Τετράδια των δρόμων. Τα συνθήματα και τα graffiti των Εξαρχείων», 2nd Street Art Festival Patras – Artwalk 2, Art in Progress. Text of the exhibition at Archaeological Museum of Patras. The Best, 2016.

heritage and objects in diverse scales.¹⁰ Relying on the utilisation of Photoscan as a research tool, one can understand that a means used for scanning “cultural heritage documentation”¹¹ may provide a cultural value to the ephemeral urban inscriptions. However, scanning parts of a city in crisis and their incessant change may not offer accuracy in shape, so the resulting 3D model is always different, albeit unique.

Thus, with regard to the appropriate use of 3D scanning and how “fast and highly accurate”¹² the software being introduced itself is, the applied technology may appear to be used wrongly. Nonetheless, this article will achieve to demonstrate that through producing fragments from glitches and deliberately misusing the technology, an appropriate method for preserving the Athenian trace of crisis emerges. The various perspectives of 3D models bring to light new shapes, virtual sculptural volumes, additional skins and textures, collage compositions, etc. As examined below, all these forms contribute to an imagery of ruins, the detritus of the crisis translated into a virtual space, producing an additional body of iconography of the Athenian landscape in crisis.

THE URBAN LANDSCAPE OF A CITY IN TURMOIL

At first, it is essential to understand and frame what a landscape is. How individuals interact with their surrounding milieu, so do both space and people shape one another. Along these lines, we will be able to conceive how the cityscape of Athens was shaped by the individuals who have experienced the crisis, and simultaneously how it reflected on them through its produced imagery.

The word *landscape* is used as a term in many and diverse disciplines, such as geography, archaeology, architecture, history, or philosophy. What we call *landscapes* is created when people engage with their environment and the world around them. A landscape is, therefore, the outcome of understanding, experience and engagement, relying on “human consciousness and active involvement”.¹³ If these three notions – understanding, experiencing, engagement – comprise a landscape, three basic questions may emerge at this early stage of the present investigation. First: are we able to “read” the visualisation of human necessities on public surfaces, abstaining from easily perceived interpretations about “vandals” and “barbarians”? Second: can we use or record the visualised experience of austerity and impoverishment for a future historic purpose to identify a crisis? And third: how does a marking engagement (and any interwoven plethora of echoes) produce a whole skin? – Namely, a relentlessly reformed “fabric”, covering the city with the aesthetics of crisis. The Athenian landscape and its skin are based on the ephemeral and, in turn, produce the ephemeral.

Landscapes are always being changed, being present at this moment but also in a process of dynamic change and thus are always temporal; it is a process of “being shaped and reshaped”.¹⁴

¹⁰ Agisoft, *Metashape – photogrammetric processing of digital images and 3D spatial data generation*, 2019.

¹¹ *Ibid.*

¹² *Ibid.*

¹³ B. Bender, “Place and landscape”, in: *Handbook of material culture*, eds. C. Tilley, W. Keane, S. Küchler, M. Rowlands, P. Spyer, London: Sage, 2006, 303.

¹⁴ B. Bender, “Time and Landscape”, in *Current Anthropology*, ed. L. Ralph, The University of Chicago Press Books, Volume 43, Supplement, Chicago, 2002, 103.

Hence, we can recognise that although a cityscape is unavoidably structured of concrete volumes, it is finally instable and understood in terms of the given conditions. Even the same place in a different time is experienced in a different way by the same individual; the same person may even, at a given moment, hold conflicting feelings about a place.¹⁵ This quality of a landscape may account for how the individuals sensed it when they optically experienced the detritus of the crisis, and an image of abandonment in the place of the prior Athenian city centre and the past flourishing of commerce. The saturated image of Athens public space has potentially made people feel angry at those who produced this imagery: the “vandals”. However, it was the crisis and its consequences that led an actor to intervene and alter the body of the city itself. Thereby Athens obtains corporeality, a bodily existence, embodying voices and echoes of how individuals reflect and respond to the imposed recession. Its architectural shapes are the armatures, the skeleton, on which this body and skin take place.

The term “embodiment” is central in a phenomenological experience of the landscape; as it occurs through the medium of the individuals’ “sensing and sensed carnal body”.¹⁶ The city itself becomes the medium, and the human subjects enter into it and allow it to have “its own impact on their perspective understandings”.¹⁷ When people in Athens were gradually experiencing the massive closures of stores, and the new reality of ruins was enforced on the commercial vibrancy of the city, they were able to conceive the crisis through its visualised form. It is the human subject’s immersion in a space, the experience of it that allows insights to be achieved, so that we claim that a space has agency in relation to persons.¹⁸

However, the conditional character of the urban space stresses its dynamic; it is constantly under construction, forged and remoulded based on the different experiences and actions of the subjects who come in contact with it. The space is never stable and homogeneous, but ceaselessly changing, alive and polyphonic and reflects the interventions of subjects as they are at the same time reflected in it.¹⁹ By that means a landscape is a subjective concept, and “being subjective and open to many understandings it is volatile”.²⁰ The subjectivity and volatility render the landscape of Athens during the crisis a contested space, where power-resistance relations intertwine. The geographical areas within the city (buildings, roads, neighbourhoods, monuments, parks, etc.) or even the city as a whole, are fields of manifestation of social and cultural conflicts aimed at control, use, management and their appropriation.²¹ In fact, the reference to particular spaces within the city (“geographical regions”) and the transition to the “city as a whole” corresponds to my main intention to seek formulas able to preserve the different

15 B. Bender, “Place and landscape”, in: *Handbook of material culture*, eds. C. Tilley, W. Keane, S. Küchler, M. Rowlands, P. Spyer, London: Sage, 2006, 303.

16 C. Tilley, “Phenomenological approaches to landscape archaeology”, in: *Handbook of landscape archaeology*, eds. J. Thomas and B. David, London: Sage, 2008, 271.

17 *Ibid.*

18 *Ibid.*

19 P. Karathanasis, “Οι τοίχοι της πόλης ως ‘αμφισβητούμενοι χώροι’: Αισθητική και αστικό τοπίο στην Αθήνα”, in: *Αμφισβητούμενοι χώροι στην πόλη [Contested spaces in the city]*, eds. K. Γιαννακόπουλος & Γ. Γιαννitsιώτης, Athens: Alexandria, 2010, p. 316.

20 B. Bender, “Place and landscape”, in: *Handbook of material culture*, eds. C. Tilley, W. Keane, S. Küchler, M. Rowlands, P. Spyer, London: Sage, 2006, 303.

21 K. Γιαννακόπουλος and Γ. Γιαννitsιώτης, «Εισαγωγή: Εξουσία, αντίσταση και χωρικές υλικότητες», in: *Αμφισβητούμενοι χώροι στην πόλη [Contested spaces in the city]*, eds. K. Gianakopoulos and G. Gianitsiotis, Athens: Alexandria, 2010, 12.



Fig. 1

and gradual stages of transformation examined as a distinctive skin, rather than a mere inscriptions case study.

THE SKIN, THE BODY: ATHENS AS A CONTESTED SPACE

In fact, Athens in crisis has provided a unique case of the public's engagement with the cityscape to the extent that one could discuss the existence of a distinctive city skin. This skin has been covering the architectural volumes with always updated political information, cultural data, colour, texture and various matters.

The “graffiti epidemic in Athens”, and the reasons why the coverage of the city is so widely spread are “complex and can be related to current events and general situation in the period before the crisis”.²² Hence, the examination of a skin can be seen as “sedimentary strata”, embodying various stages of the city's evolution connected up in a palimpsestic process. Public writing and graffiti have politicized the city's cultural palimpsest, codified forms of protest against dominant political narratives, and also turned the traumatic experience of the crisis into a source of inspiration and cultural creation.²³

A “collaged skin” that makes room for any echo, accommodates and respects any voice that is visualised through politicised urban crafts and slogans of struggle. It is also essential to point out what kind of spaces (surfaces) the crisis allowed for interaction to the actors, leading entire blocks of abandoned – ruined – closed stores to a visual appropriation (Figure 1). Indeed, not only regions – that may imply local impoverishment or marginalised groups living in an area – but also

22 O. Pangalos, “Testimonies and appraisals on Athens graffiti, before and after the crisis”, in: *Remapping 'crisis': a guide to Athens*, eds. M. Tsilimpounidi & A. Walsh, John Hunt Publishing: Zero Books, UK: Winchester, USA: Washington, 2014, 161.

23 Γ. Ζαϊμάκης, «Φωνές Διαμαρτυρίας στους Δρόμους της Πόλης. Προσλήψεις της Κρίσης μέσα στο Πολιτικό-εκφραστικό Γκράφιτι», in: *Κοινωνιολογική Επιθεώρηση [Greek Sociological Review]*, eds. Χ. Ζάχου, Σ. Κονιόρδος, Ν. Φωτόπουλος, Μ. Αλεξάκης, Περιοδική Έκδοση της Ελληνικής Κοινωνιολογικής Εταιρίας 2(3), 2015, 119.



Fig. 2

December 2011

February 2013

December 2018

urban objects (pillars, metal boxes, post-boxes, etc.) were included and absorbed in this broader idea of a skin (Figure 2), denoting a greater and wider necessity of space; both for expression and control. If Baudrillard, referring to May '68 in Paris, remarked that “the real revolutionary media were the walls and their speech”,²⁴ in Athens instead we notice an appropriation of any available public space. However, the necessity is the same: the individuals seek a space (or spaces) where discourse could begin and be an exchange; for them, the immediate inscriptions are “given and returned, spoken and answered, mobile in the same place and time, reciprocal and antagonistic”.²⁵

The city constitutes a predominantly “contested space”, namely a privileged place of study relevant to the construction of spatiality linked to the relations of power and resistance.²⁶ Cities are dynamic, living organisms in which space and people mutually create one another. The visual appropriation of the city, through for instance graffiti and street art, captures these socio-spatial interactions between the placing of people and the ways humans inhabit and (in)form their spaces. Thus, while looking at the marks and writing on the walls, valuable insights emerge witnessing the polyvalent character of our urban realities.²⁷

The multivalent nature of Athens in crisis may address how its urban imagery is arranged and re-arranged in a way that can be seen through various angles of a collage. In the twentieth century collage prevailed both as a medium and an idea,²⁸ played the role of “a major turning point in the whole evolution of modernist art”,²⁹

24 J. Baudrillard, *For a Critique of the Political Economy of the Sign*, New York, 1981, 176.

25 *Ibid.*

26 K. Γιαννακόπουλος and Γ. Γιαννitsιώτης, «Εισαγωγή: Εξουσία, αντίσταση και χωρικές υλικότητες», in: *Αμφισβητούμενοι χώροι στην πόλη* [*Contested spaces in the city*], eds. K. Gianakopoulos and G. Gianitsiotis, Athens: Alexandria, 2010, 12.

27 K. Avramidis and M. Tsilimpounidi. “Graffiti and street art: reading, writing and representing the city”, in: *Graffiti and street art: reading, writing and representing the city*, eds. K. Avramidis and M. Tsilimpounidi, London, New York, 2017: 1–23.

28 K. Hoffman, *Collage: Critical Views*, Michigan, 1989, 7.

29 C. Greenberg, *Collage. In Art and Culture*, Boston, 1961, 70.

while it was “the single most revolutionary formal innovation in artistic representation” [of the century].³⁰ The references to the medium as a “turning point” and “revolutionary innovation” seems to be promising for examining the field of a crisis, Athens, through the notion of a collage in the twenty-first century.

Once the term is opened up, it stresses how forms with different initial function can obtain new identities or functionality through collaged compositions, given that:

“a collage may be seen as a quintessential twentieth-century art form with multiple layers and signposts pointing to a variety of forms and realities, and to the possibility or suggestion of countless new realities”.³¹

In the Athens case, this can be explained through how indifferent and unnoticed urban objects (such as in Figure 2) are transformed into mediums, which I mentioned before as “armatures” over which the development of a skin with socio-political connotations has taken place. If we rely on the definition of collage as a work of art where various materials normally disconnected are adhered on a single surface,³² the importance of an artist’s involvement in the process is necessary to perceive.³³ “A collage is clearly identified as and unequivocally a work of art”, where the compositional random elements are produced elsewhere and the creation is an outcome out of them.³⁴ Certainly, in Athens no actor is consciously engaged in an intentional collage process as an artist. An individual who writes a slogan on a wall may not be an artist. Those who stick posters are not artists either; they are just employees paid some euros per hour. We could thus admit that skin-fabrication embeds the qualities of a collage, but it crosses the threshold of a deliberate collage. Yet, can we recognise art qualities in the city’s visual narratives so that we can refer to an urban, self-managed collage? How can it be preserved through art practices as proof of the current era?

A potential answer may lie in the powerful dynamic of public surfaces as bearers of history that no art would compete against.³⁵ For instance, this historic testimony is evident in Jacques Villeglé’s *décollages*, where the artist’s work is “part of the history of the city, putting a face on what did not make history”.³⁶

It is therefore the artist’s translation of the city, the utilisation of its pieces as historic evidence through preservation, as is, in my case, the recording and further prominence of Athenian fragments of crisis. Just as in Villeglé’s work, collecting urban data can function as:

“a sign of everything visual, of the perishable, ephemeral diaries of walls, of their wordless story, of the heavy, earnest history that would smother any art that tried to look it straight in the face”.³⁷

30 G. Ulmer, “The Object of Post-Criticism”, in: *The Anti-Aesthetic: Essays on Postmodern Culture*, ed. H. Foster, Port Townsend, Washington, 84.

31 K. Hoffman, *Collage: Critical Views*, Michigan, 1989, 7.

32 *Collage*, Dictionary.com, 2021.

33 M. Kjellman-Chapin, “Traces, Layers and Palimpsests: The Dialogics of Collage and Pas-tiche.”, in: *Konsthistorisk Tidskrift/Journal of Art History* 75.2, Ed. J. Sjöholm Skrubbe, Taylor & Francis, London, 2006, 90.

34 *Ibid.*

35 F. Bon, “Peeling back the Layers of Time”, in: *Jacques Villeglé*, eds. N. Bourriaud, F. Bon, K. Cabanas, Paris, 2007, 166.

36 *Ibid.*

37 F. Bon, “Peeling back the Layers of Time”, in: *Jacques Villeglé*, eds. N. Bourriaud, F. Bon, K. Cabanas, Paris, 2007, 166.

The urban surfaces functioned as a stimulus for me, namely to choose and conserve this self-arranged reality. I was inspired to record the various “time-lapses” of Athens that witnessed this process of metamorphosis. Each stage provided particular socio-political information, material of the events taking place in the city, and colourful posters always remodelling the image of the city. It was, therefore, essential to approach and build up a formula to examine the cityscape’s body, and see how Athens in crisis develops its own imagery or, in other words, how the crisis is narrated through this imagery.

NEW RESEARCH RECORDING TOOLS: DIGITAL MEANS AND NEW TECHNOLOGIES

New technologies are used in my attempt to uncover ways to record, archive, and further study the diverse ephemeral traces spread throughout the city of Athens. These means include digital photography and landscape documentation software (scanning), assisting in breaking the temporal and ephemeral barrier through 2D and 3D techniques. As I mentioned before, my intention to seek alternative means came out as a result of long-lasting wandering and observation of Athens’ urban landscape, and in particular while noticing the embedded manufactured objects spread throughout the city. Thus, even if a wall could apparently be documented with a few images, these three-dimensional urban volumes (that equally hosted the produced skin) required their own formula and methodology.

These normally invisible objects, in a permanent place for years or even decades, are in a constant “metamorphosis” acting as signboards or “calls” for various public interventions. Post-boxes, metal boxes for telephone or electricity cables, pillars and columns, in variable geometrical shapes (cylinder, rectangle, square), only retain their initial manufactured structure or colour (for instance in Figure 2, the bright red of the post-box). Yet, their surface is in a relentless transformation: stickers and posters are stuck on them, then ripped off, and new ones take their place, in a permanent gluing and ungluing process. In addition to this, traces from the makers compete the glued paper persistence. Although these “physical” objects have their practical uses, they may also fulfil a role of urban sculptures, unintentionally including collaged and décollaged (peeling away) qualities. Even if they tend to be unseen as camouflaged and absorbed into a similar surrounding space, they silently contribute to the skin making.

FIRST METHODOLOGICAL TOOL: THE DIGITAL CAMERA

During my fieldwork, the digital camera of the mobile phone becomes an initial “sketch book” aiming at an immediate documentation and instant capturing of massive material. I usually arrived at a place, taking pictures fast within some minutes (or even seconds) and then disappeared. My initial role is that of someone who digitally (photographically) saves the particular historical moments of the city, and has no interventional role to alter and physically obtain the city material. This profit is certainly attributed to new technologies, and the invasion of the digital in our everyday life. In contrast, in cases such as Jacques Villeglé’s, the artist could, without doubt, be called “Jack the Ripper” of post-war Paris walls, given that his connection with the urban material was “to cut, rip and tear posters, then remount them onto canvas in his studio”.³⁸

38 E. Guffey, *Posters: a global history*, Chicago, 2014, 89.

Thus, half a century ago we notice that the idea of utilising a fragment of the urban reality in total, such as a piece of a street poster introduced by collage and *décollage* methodologies, embraced physical appropriation and material revival. Based on a short Pathé newsreel, in 1962, we easily perceive a kind of performativity in Villeglé's effort to take advantage of the cityscape's material:

"The man [Villeglé] deftly runs the knife along the surface of the wall; with a few precise jabs, slashes and tugs, he pulls a large chunk of posters off the wall, hoists the fragments over his shoulder and briskly walks away. By his clandestine actions and quick pace, we sense that we have just witnessed a crime"³⁹.

Instead, in my case, I avoided any performativity. Just the mobile camera was employed, and no other apparatuses that could make me be noticed, such as tripods, lenses and filters. Besides, no prior professional knowledge and skills of photography were necessary. It seems to be quite similar to Jonathan Miller's case when he worked with a cheap automatic camera as the only medium. Miller sought to read and record "bits and pieces" found in the street. He only attempted to show things which may usually escape our attention and interpret them through his presentation in a challenging new way for the viewer.⁴⁰

SECOND METHODOLOGICAL TOOL: PHOTO-SCANNING SOFTWARE

Photoscan as a tool of reviewing conceptual elements of the practice

For my research, I adapted and have been relying on digital media and "recent technologies". I call them "recent" due to their rapidly transformative character. Technology develops fast, and new software is always being adapted anew. Computer applications and programs evolve dynamically and have their own life cycle.⁴¹ Again, we grasp the nature of the ephemeral even in digital means and technologies. On the "about photoscan" section of Agisoft's webpage,⁴² it is stated that the "cultural heritage documentation" is one of the roles that this software has played so far. However, I have been using it as a fundamental tool of recoding and keeping track of the ephemerality of the urban space and its expressed culture.

In fact, *Agisoft Metashape* (previously known as Agisoft Photoscan) has been a principal tool for my research. By tapping into a scanning tool that also offers a virtual environment of the scanned referent, I intended to periodically record spots in Athens, urban walls and city objects. Opting for regular documentation of the same subjects every three or four months permitted me to achieve a visual mapping of their evolution and transformation. Due to the city's size and the immense extension of the urban visual culture throughout its centre, I only worked on some fragments and recorded the history of these. What differentiates the virtual model from a mere photography is that it may offer an immersive experience, while zooming in and out on the image, as one were part of the urban landscape.

The introduction of this programme on Agisoft's official page is as follows:

39 Ibid and J. Villeglé, "Headline People" (video). British Pathé. 1962.

40 J. Miller, "A scavenger's hoard", in: *The Independent*, 1999.

41 M.M. Lehman. "Programs, life cycles, and laws of software evolution", in: *Proceedings of the IEEE*, 68(9), 1980, 1060.

42 Agisoft, *Metashape – photogrammetric processing of digital images and 3D spatial data generation*, 2019.



Fig. 3

“Agisoft Metashape is a stand-alone software product that performs photogrammetric processing of digital images and generates 3D spatial data to be used in GIS applications, cultural heritage documentation, and visual effects production as well as for indirect measurements of objects of various scales”.⁴³

The reference to “stand-alone” also marks a conceptual engagement of my research with it, beyond any technical and practical embrace. While I gradually adopted it, I perceived that I was relying on it both as a process and the given outcome, as if it were a “partner” and we were working as a duo. More specifically, I accepted and adapted its results without any intervention during the digital process or transferring its exported files into another programme (Illustrator, Photoshop, etc.) in order to

⁴³ *Ibid.*

modify the image. In some cases, I only converted the image into grayscale mode (Photoshop) for examining the black-and-white option. Apart from this aesthetic and modal accordance, I was impressed and further interested in the intelligence of the programme; for instance, how the different stages were built, how it decided to compose, recompose or decompose the given reality, how it treated fragmentation, etc.

CONNECTION OF A DIGITAL PROCESS WITH THE URBAN EPHEMERALITY

I will attempt a connection between Photoscan's process – in particular, the gradual steps I follow while using it – and a conceptual extra dimension which enables it to become a research tool for both practice and theoretical exploration. For this approach, I relied on a project of documenting an urban object in Piraeus Street, one of the central avenues in Athens. The object of study was two outdoor communication cable cabinets stuck together (Figure 3). Their surface was full of various material and typographic ingredients: hints of posters and stickers ripped apart situated on top of a prior layer of a deteriorated spray-painted message; tagging, a character graffiti, numerous writings made with markers and spay-paints were also included.

ALL THE SUCCESSIVE STEPS: THE 'WORKFLOW'

The term “workflow” means the sequence of processes needed to see a piece of work from the beginning to its completion. The “workflow” menu is part of the

Fig. 4



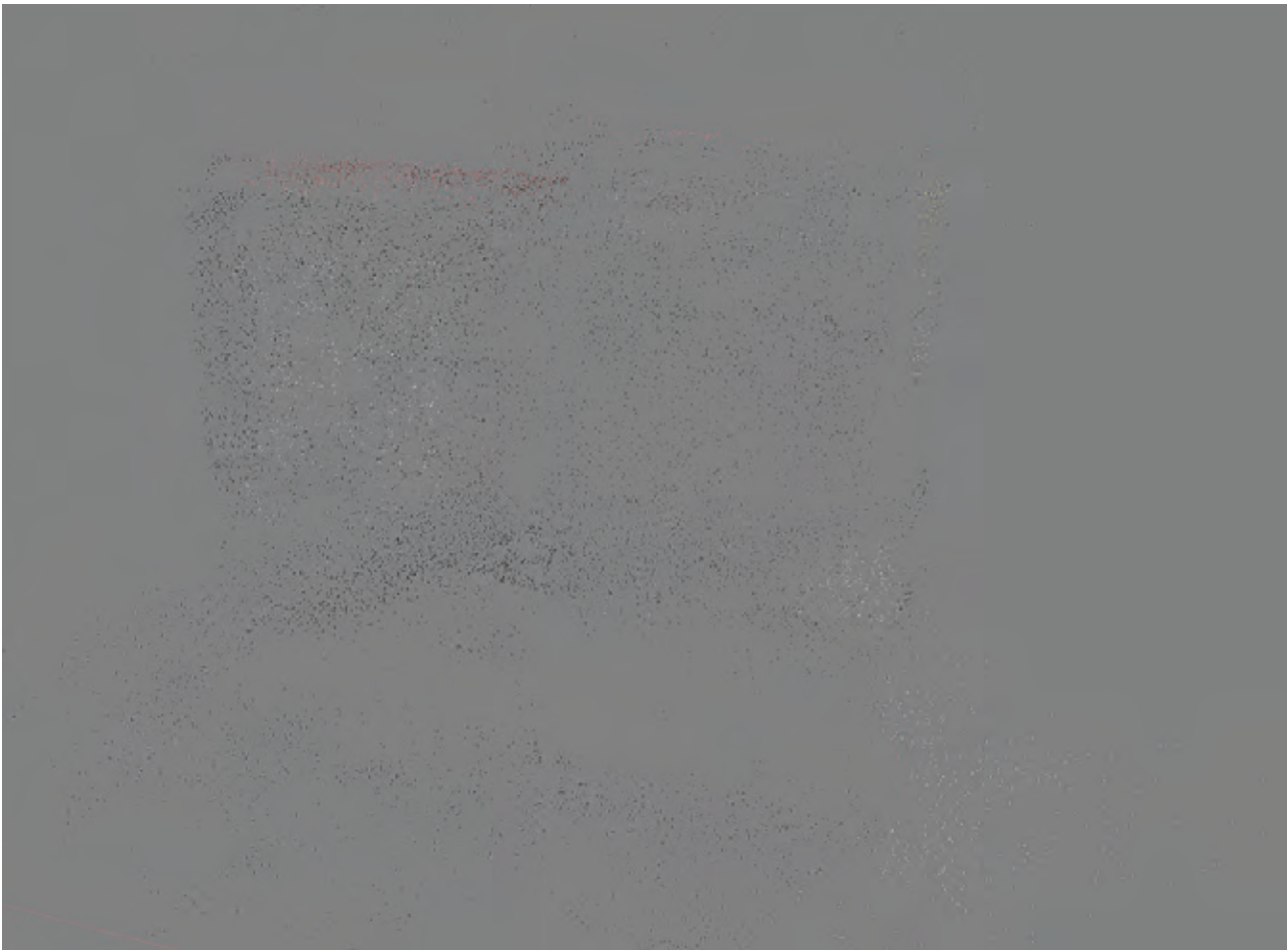


Fig. 5

Metashape software and includes functions for the creation process, each one also with the potential to be translated into a conceptual part of the process-research towards capturing ephemerality.

“Add folder”: Once a folder containing an ensemble of photos (in .jpeg format) of the referent – mural spot, object, etc – from various viewpoints is added (“Add a folder”) the second stage is to **“Align photos”**. When the process of aligning the photos is completed, numerous colourful dots appear (Figure 4). These dots look like floating “dust” due to the random way the programme decides to unveil this first layer of building up the referent. This set of dots has a random placement on the screen; the programme does not decide on a frontal, profile, or $\frac{3}{4}$ representative view.

Only when the “navigation” tool is used one can start seeing a more shaped form, yet pale and not condensed (Figure 3). This fluidity between the given grey background and the photos translated into dots at this stage, offers a conceptual nuance of ephemerality: things are made of matter, of dust; they remain things for a while, and then return to matter, to dust. This stage is a liminal space between the object and what the object consists of. It is also an ephemeral stage due to its transient functionality; the project is still under development towards its completion, albeit not completed. (Figure 5)

Next stage: **“Build Dense Cloud”**. Once we click on this option, we are asked for the quality to be given to our model: five options, from “Lowest” to “Ultra high”. Once applied, the programme begins to ‘reconstruct depth’. The highest quality required the longest time. At this stage, quality is a matter of time: from some min-

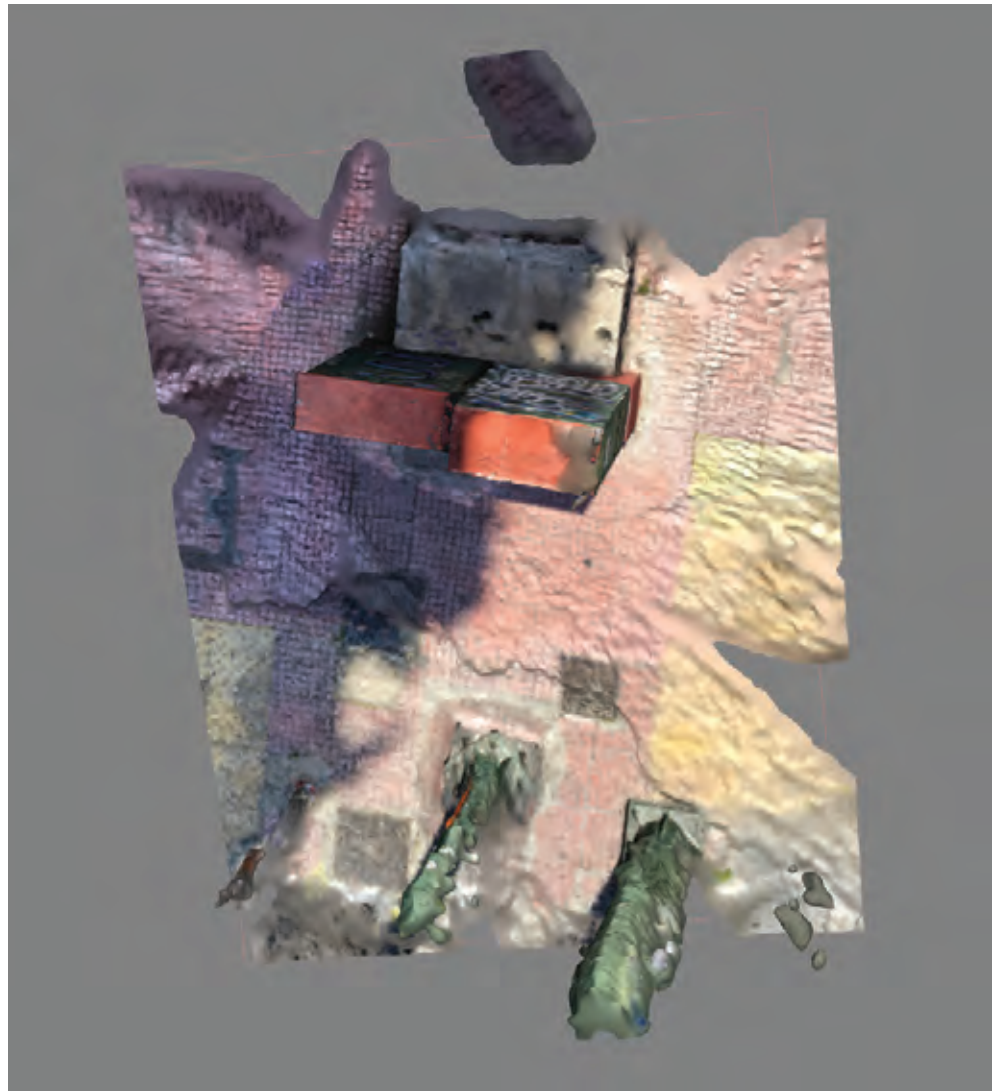


Fig. 6

utes to hours for just a stage of the configuration. In some unknown spatiotemporal future, a metadata of the present data – or a new programme – might offer the same result in less time. This fact also embeds a temporality of the medium itself. Once “depth” is completed we still see dots, but now the form is slightly denser. While using the “navigation” tool, the referent is perceived more clearly than before, from various points of view.

“Build Mesh” is the following stage: when we opt for it, the programme generates a mesh (“generating mesh”). Once completed, our referent now has flesh. In a similar manner, the resulting object has a random placement on the screen, at first glance appearing as a different object from that in our initial photos (Figure 6). This random perspective results in an illusionary fragment although the real object is there, full of details.

Via “navigation” tool, one can see the initially photographed subject. Yet the outcome is still a fragment of the reality, as the programme decides what the final form of the whole volume will be; a shape we could not have foreseen or anticipated when we had taken the initial multifaceted photos. Certainly, one could trim and alter this shape, yet in my research, I am interested in retaining and benefiting from this shape given by the artificial intelligence of the programme. It is the fragment that

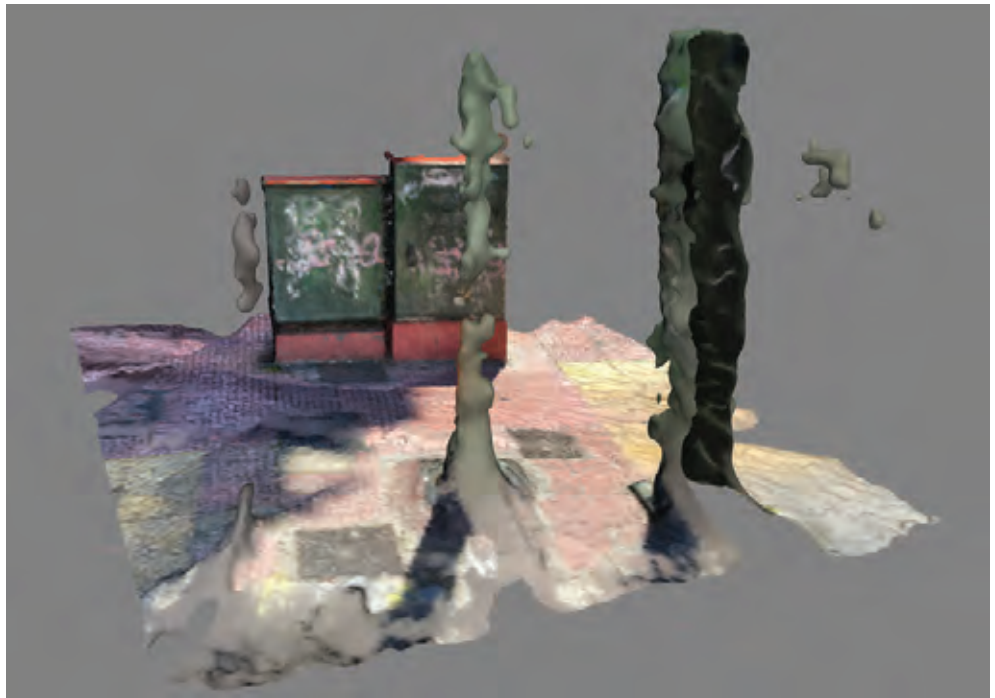


Fig. 7

a digital medium decided to create in response to my initial digital images from the digital camera (Figure 7).

Different options on the tool bar (“shaded”, “solid”, “wireframe”) can provide a different visual substance of the project. I refer to some of them below, in particular those closer to the question of the skin and aesthetic interests within my research.

“Shaded”: the project shows a range of colours that correspond to some extent to the initial photos used for it. However, they are blurry; the texture looks swollen, as being covered with a sort of hoarfrost (see Figure 7). **“Solid”** conceals the referent from any visual detail, as it is represented by a solid mauve-blue hoarfrost mass.

Fig. 8

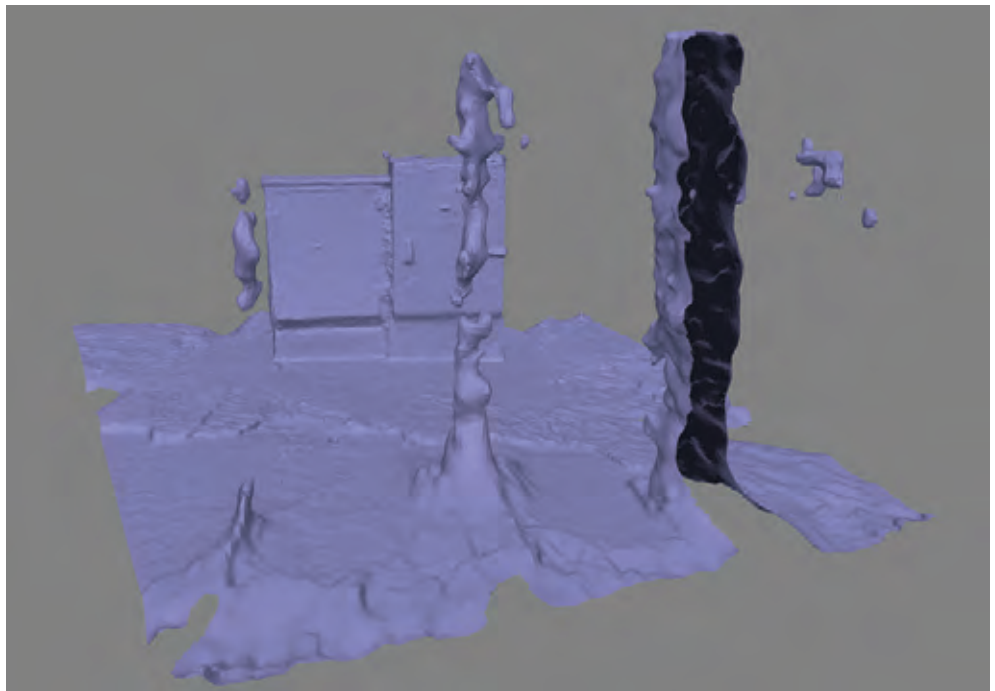




Fig. 9

That is an interesting result as the emphasis is put on the general fragment, as the object is deprived of any identical component of its idiosyncrasy, apart from some nuances of plasticity (Figure 8). However, by using the “navigation” tool, the back of it unveils the reflected image of the project, as an emboss print, and the whole fragment is covered by a velvet solid black with some light glances (Figure 9).

“**Wireframe**” is how the object is built from numerous mesh and wires while zooming in. That is the skeleton and from different perspectives the multiple layers of wires coincide showing an interesting drawing. This drawing relentlessly changes whereas we change our point of view. The object always transforms into something new (Figure 10).

Next stage: “**build texture**”, when the programme blends textures. We can now see the result of one more option on the tool bar, “textured”. A more detailed image is offered, closer to the reality and the initial photos we provided to the programme (Figure 11).

In the end, this virtual fragment is not like an individual and solid piece of stone or marble (similar to ancient fragments). The digital fragment alters its form and any new status is a fruit of different positioning. The particularity of a digital fragment lies in the fact that each element of the surrounding space – captured compulsorily during the photographic process – also accompanies the subject of interest and appears to be

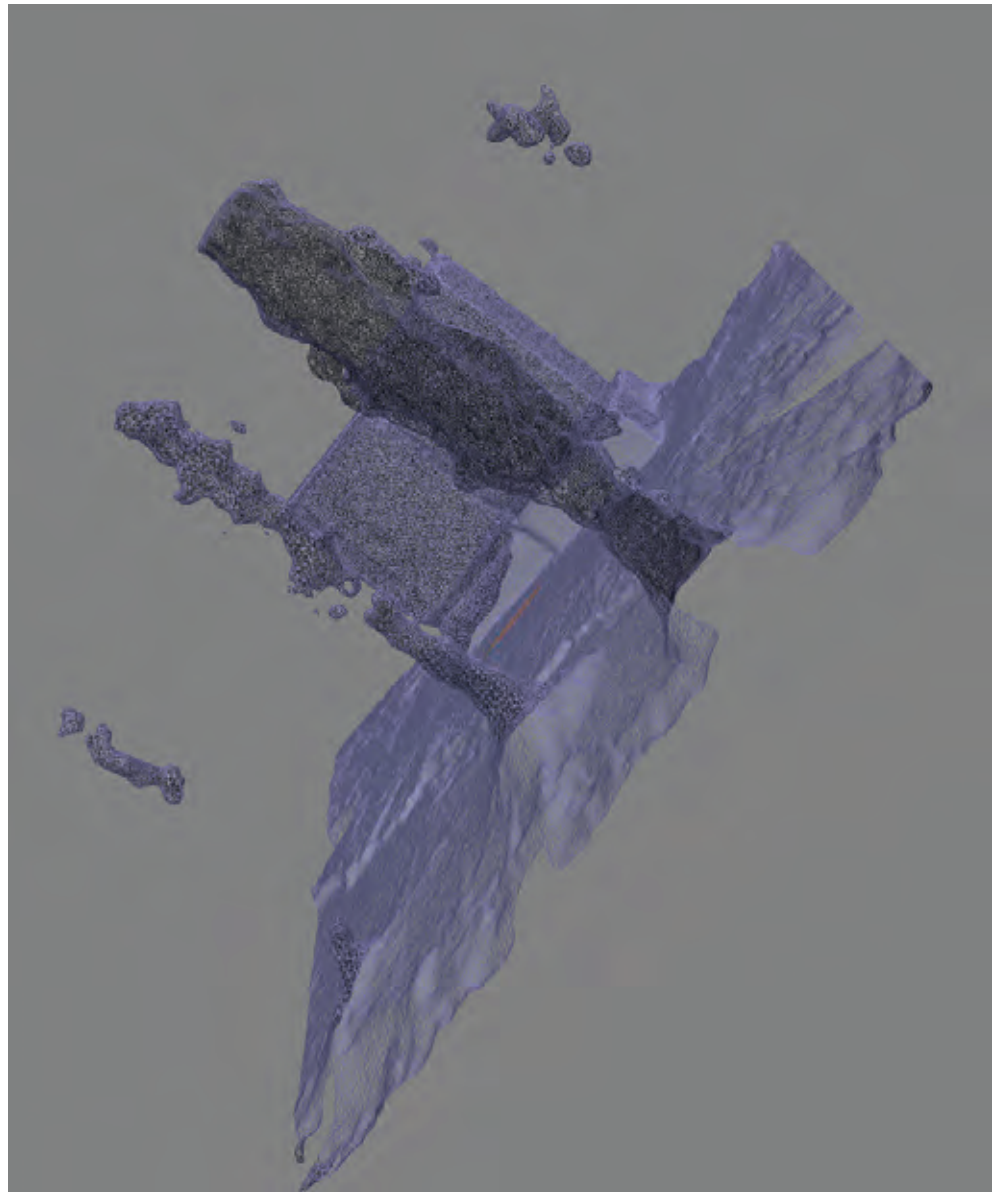


Fig. 10

three-dimensional (another secondary object, the floor, indications of trees around, etc), even elements that are not directly connected to the dominant form.

THE EXPORTED DIGITAL FILE TYPES AND THEIR POTENTIAL

Two types of files may be exported from the 3D-modelling process providing new iconographies that allow room for further interpretation.

The **.jpeg** exported files (Figure 12) offer the texture and colour of the surface (skin). If they could be put on top of or next to each other, they would make the provided elements (initial pictures) as a blurry world – a cloudy cosmos due to the fuzzy areas that link the more realistic fragmentary pieces. The fragments are unified but still in one new combination: some elements are becoming a vague cloud and the forms appear melted in a new syntax, as if the generator of their new composition follows a new grammar structure for recomposing.

This collaged condition transforms the image into an illusion, and the viewer's experience is rather illusory. In fact, it provides an experience closer to Cubism, which

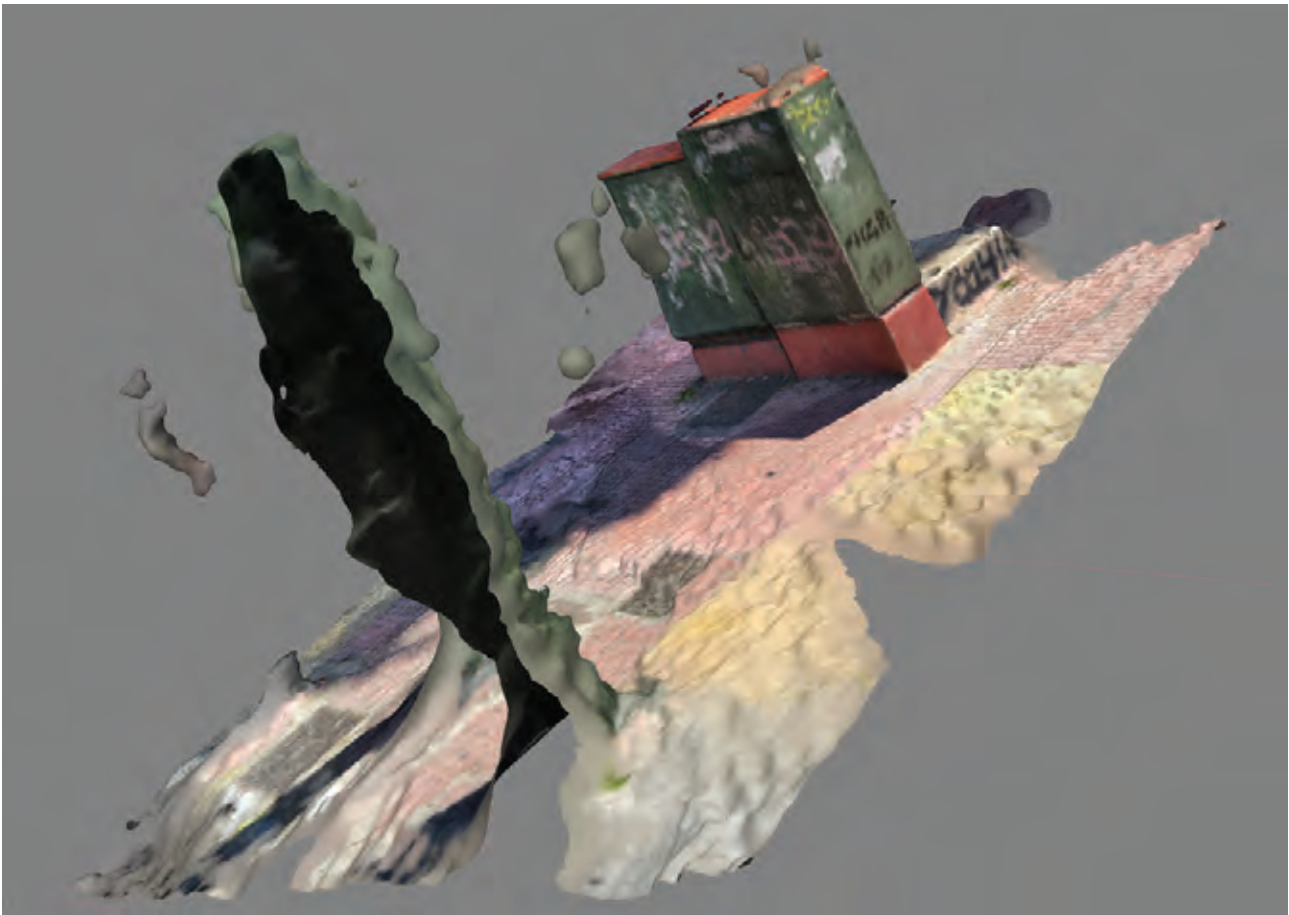


Fig. 11

rejects the rules of perspective. For example, Picasso's engagement with collage was a challenge towards the painting's *status quo* until then, as perspective ruled painting, and he intended to trigger the viewer by recognising and giving attention to the strangeness of the world.⁴⁴ Picasso's cognizance of this new condition was later explained [to Françoise Gilot, as he mentioned that] as the "world was becoming very strange and not exactly reassuring".⁴⁵

"The purpose of the *papier collé* was to give the idea that different textures can enter the composition to become the reality in the painting that competes with the reality in nature. We tried to get to rid of *trompe-l'œil* to find *trompe l'esprit*. We didn't want to fool the eye any longer: we wanted to fool the mind".⁴⁶

In the case of .jpeg exports, this digital *papier collé*-like composition, as a new reality competes the reality of the urban landscape. This digital collage is like a post-cubistic or neo-cubistic collage, where different angles and perspectives of the same subject meet at the foreground level. In the illusory notion of the image, any verbal trace (messages, writings, letters from the posters, etc.) seem to dissolve and the linguistic element – often used in collages – becomes a preverbal form, a new trace.

44 R. Cran, *Collage in Twentieth-Century Art, Literature, and Culture: Joseph Cornell, William Burroughs, Frank O'Hara, and Bob Dylan*. London & New York: Routledge, Taylor and Francis Group. 2016. 7.

45 F. Gilot and C. Lake, *Life with Picasso* [1st ed.]. New York: McGraw-Hill. 1964, 70.

46 *Ibid.*

It shifts the photographic detail of the fieldwork (multiple overlapping images of a location) into a new fragmented digital reality, and represents it in detail as well. In the material sense, even a physically collected torn piece of Athens imagery would not be able to redefine the scene of reality. Instead, 3D-modelling directs the details to a scene-making and finally achieves it. The developed practice of wandering, collecting data, and utilising 3D-modelling may contribute to potential knowledge as a visual production and its methodology, and may be applied to other similar cases of cityscape preservation.

ILLUSTRATIONS

1: Panagiotis Ferentinos, *A closed store in Vouliagmenis Ave, Athens, covered with numerous layers of posters*, 2012, digital photography, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Запворена пројавница у Авенији Вулиаџменис, Атина, прекривена бројним слојевима плаката*, 2012, дигитална фотографија, Атина, Грчка.

2: Panagiotis Ferentinos, *A red post-box: three chronological phases of its appropriation and metamorphosis*, 2018, digital photography, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Црвено поштанско сандуче: три хронолошке фазе њене апропријације и метаморфозе*, 2018, дигитална фотографија, Атина, Грчка.

3: Panagiotis Ferentinos, *The object of study located in the urban landscape*, 2019, digital photography, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Објект проучавања који се налази у урбаном пејзажу*, 2019, дигитална фотографија, Атина, Грчка.

4: Panagiotis Ferentinos, *Align photos: the object consists of numerous dots at this stage*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Поравнање фотографије: објект се састоји од бројних тачака у овој фази*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

5: Panagiotis Ferentinos, *Using the navigation tool, the object's volume is slightly clearer*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Коришћењем алатке за навигацију, волумен објекта је нешто јаснији*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

6: Panagiotis Ferentinos, *Build mesh: the object has now 'flesh'*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Грађење модела: објект сада има „месо“*, 2019, фотограметрија – 3Д скен, Атина, Грчка.

7: Panagiotis Ferentinos, *Using the navigation tool: the object is seen from different views*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Коришћењем алатке за навигацију објект се посматра из различитих праваца*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

8: Panagiotis Ferentinos, *The object is represented by a solid mauve-blue hoarfrost mass*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Објект је представљен чврстом масом иња љубичасто-плаве боје*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

9: Panagiotis Ferentinos, *The backside is covered by a velvet solid black*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Задња страна је прекривена баршунастом црном бојом*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

10: Panagiotis Ferentinos, *Wireframe*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Шематски приказ*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

11: Panagiotis Ferentinos, *Build Texture*, 2019, Photogrammetry – 3D scanning, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Грађење текстури*, 2019, фотограметрија – 3Д скенирање, Атина, Грчка.

12: Panagiotis Ferentinos, *The .jpeg exported file as an illusory cosmos*, 2019, Photogrammetry, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Извезена дашошка у .jpeg формату у облику илузионистичког космоса*, 2019, фотограметрија, Атина, Грчка.

13: Panagiotis Ferentinos, *The .tiff exported file as a fragmented map*, 2019, Photogrammetry, Athens, Greece.

Панајотис Ферентинос, *Извезена дашошка у .tiff формату у облику фрагментациране мапе*, 2019, фотограметрија, Атина, Грчка.

REFERENCES

- Agisoft.** Metashape – photogrammetric processing of digital images and 3D spatial data generation, 2019. <https://www.agisoft.com/> [retrieved 10 June 2020].
- Avramidis, Konstantinos.** “‘Kon your Greece in myths’: reading the crisis on Athens’ walls”, in: *Regards on Crisis in Europe*, Trento: Professional Dreamers, 2012, 1–18.
- Avramidis, Konstantinos and Tsilimpounidi, Myrto.** “Graffiti and street art: reading, writing and representing the city”, in: *Graffiti and street art: reading, writing and representing the city*, eds. K. Avramidis and M. Tsilimpounidi, London, New York, 2017, 1–23.
- Baudrillard, Jean.** *For a Critique of the Political Economy of the Sign*, St. Louis, Telos Press Publishing, New York, 1981.
- Bender, Barbara.** “Time and Landscape”, in: *Current Anthropology*, ed. L. Ralph, The University of Chicago Press Books, Volume 43, Supplement, Chicago, 2002, 103–112.
- Bender, Barbara.** “Place and landscape”, in: *Handbook of material culture*, eds. C. Tilley, W. Keane, S. Küchler, M. Rowlands, P. Spyer, London: Sage, 2006, 303–314.
- Bon, François.** “Peeling back the Layers of Time”, in: *Jacques Villeglé*, eds. N. Bourriaud, F. Bon, K. Cabanas, Paris, 2007, 161–188.
- Collage**, Dictionary.com, 2021. <https://www.dictionary.com/browse/collage> [retrieved: 22.5.2021].
- Γιαννακόπουλος, Κώστας and Γιαννitsιώτης, Γιάννης.** «Εισαγωγή: Εξουσία, αντίσταση και χωρικές υλικότητες», in: *Αμφισβητούμενοι χώροι στην πόλη* [Contested spaces in the city], eds. K. Gianakopoulos and G. Gianitsiotis, Athens: Alexandria, 2010, 11–57.
- Greenberg, Clement.** *Collage. In Art and Culture*, Beacon Press, Boston, 1961.
- Guffey, Elizabeth.** *Posters: a global history*, Reaktion Books, Chicago, 2014.
- Hoffman, Katherine.** *Collage: Critical Views*. UMI Research Press, Michigan, 1989.
- Karathanasis, Pafsanias.** “Οι τοίχοι της πόλης ως ‘αμφισβητούμενοι χώροι’: Αισθητική και αστικό τοπίο στην Αθήνα”, in: *Αμφισβητούμενοι χώροι στην πόλη* [Contested spaces in the city], eds K. Γιαννακόπουλος & Γ. Γιαννitsιώτης, Athens: Alexandria, 2010, pp. 315–348.
- Kjellman-Chapin, Monica.** “Traces, Layers and Palimpsests: The Dialogics of Collage and Pastiche.”, in: *Konsthistorisk Tidskrift/Journal of Art History* 75.2, Ed. J. Sjöholm Skrubbe, Taylor & Francis, London, 2006, 86–99.
- Lehman, Meir M.** “Programs, life cycles, and laws of software evolution”, in: *Proceedings of the IEEE* 68.9, 1980, 1060–1076.
- Miller, Jonathan.** “A scavenger’s hoard”, in: *The Independent*, 1999. <https://www.independent.co.uk/arts-entertainment/a-savenger-s-hoard-1116630.html> [retrieved 30 January 2020].
- Μπουράτση, Σοφία Ελίζα.** «Τετράδια των δρόμων. Τα συνθήματα και τα graffiti των Εξαρχείων», **2nd Street Art Festival Patras – Artwalk 2, Art in Progress**. Text of the exhibition at Archaeological Museum of Patras. The Best, 2016. <https://www.thebest.gr/article/390690-> [retrieved 10 June 2020].
- Pangalos, Orestis.** “Testimonies and appraisals on Athens graffiti, before and after the crisis”, in: *Remapping ‘crisis’: a guide to Athens*, eds. M. Tsilimpounidi & A. Walsh, John Hunt Publishing: Zero Books, UK: Winchester, USA: Washington, 2014, 154–176.
- Spyropoulos, Takis.** 2013. *X-ARXΕΙΑ unsensored – The slogans and graffiti of Exarcheia 2009–2012*, Rakosyllektis, Athens, 2013.
- Tilley, Christopher.** “Phenomenological approaches to landscape archaeology”, in: *Handbook of landscape archaeology*, eds. J. Thomas and B. David, London: Sage, 2008, 271–276.
- Tsilimpounidi, Myrto and Walsh, Aylwyn.** “Painting Human Rights: Mapping Street Art in Athens”, in: *Journal of Arts and Communities* 2(2), ed. St. Knight, Bristol: Intellect, 2011, 111–122.
- Ulmer, Greg.** “The Object of Post-Criticism”, in: *The Anti-Aesthetic: Essays on Post-modern Culture*, ed. H. Foster, Port Townsend, Washington, 1983, 83–110.
- Villeglé, Jacques.** “Headline People” (video). British Pathé. 1962. <https://www.britishpathe.com/video/headline-people/query/Headline+People> [retrieved: 7.6.2020].
- Ζαϊμάκης, Γιάννης.** «Φωνές Διαμαρτυρίας στους Δρόμους της Πόλης. Προσλήψεις της Κρίσης μέσα στο Πολιτικό-εκφραστικό Γκράφιτι», in: *Κοινωνιολογική Επιθεώρηση* [Greek Sociological Review], eds. Χ. Ζάχου, Σ. Κονιόρδος, Ν. Φωτόπουλος, Μ. Αλεξάκης, Περιοδική Έκδοση της Ελληνικής Κοινωνιολογικής Εταιρείας 2(3), 2015, 119–143.

Резиме: У овом чланку расправљам о томе како нове технологије, попут 3Д скенирања, као проширење и развој фотографске слике, могу функционисати као иновативан начин за исцртавање површина урбаног простора Атине током година економске кризе. Од 2008. године, од почетка грчке финансијске кризе, Атина је постепено добијала изразиту телесност. Ово телесно постојање оличава визуализоване гласове и одјеке о томе како су појединци и групе реаговали и одговарали на наметнуту рецесију. Архитектонски облици града променили су се у „арматуре“, скелете на којима се сместило ово тело и његова „кожа протеста“. Стога је неопходно приступити начину на који су урбане површине Атине визуелно еволуирале током економске кризе и која се формула на њих, свесно или ненамерно, примењује. Могућа је појава низа хипотеза које треба да буду испитане. На пример, какве активности, отисци или поруке се на њих додају и изражавају, и како је свака од ових визуализованих радњи повезана са одређеним периодом кризе. На каквим је просторима (површинама) криза омогућила простор за интеракцију „актерима“, доводећи, на пример, чак читаве блокове напуштених-уништених-затворених продавница до визуелне апроприације. Како је екстензивна експанзија кризе, оптички евидентна и искусна, постепено формулисала атинско ткиво, „кожу“, чинећи од ње посебан пример за истраживање економске кризе? Испитивањем градског пејзажа можда ћемо моћи да видимо како Атина у кризи развија сопствене слике и како се о овој кризи приповеда кроз тај имажинаријум. Ослањајући се на практично истраживање, започео сам са теренским снимањима у Атини од децембра 2018. до децембра 2019. године, а такође сам користио и раније документовани материјал из 2008. године. Ове узастопне фазе теренских радова и коришћење снимљеног материјала и архиве довеле су ме до испитивања и доказивања ширења феномена. У почетку сам се ослањао на фотографије снимљене помоћу једноставног дигиталног фотоапарата, а касније сам користио и мобилну камеру. Међутим, постепено сам формулисао нову методологију документације, користећи фотографије градских лутања и периодичне теренске радове за израду 3Д приказа, 3Д модела-фрагмената са прецизним детаљима, проширујући оквир на просторно документовање. **Кључне речи:** Атина, економска криза, градски пејзаж, нове технологије, фотографија, 3Д скенирање

**IV ПРИМЕЊЕНА
ГЕОМЕТРИЈА У
УМЕТНОСТИ**

IV APPLIED
GEOMETRY
IN ARTS

SOFT TONES – BETWEEN THREE LANGUAGES NEW SPACE IS DISCOVERED

Jamilla BALINT¹

*Graz University of Technology, Signal Processing and Speech Communication
Laboratory, Graz, Austria*

Eva FÜRSTNER

Museum of Perception, MUWA, Graz, Austria

Milena STAVRIĆ

Graz University of Technology, Institute of Architecture and Media, Graz, Austria

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch17>

Abstract: The everyday environment (outdoor and indoor) is exposed to noise from cars, factories, loudspeakers, and noise in restaurants, and reflections by walls and building facades. The research question was how the viewpoints from architecture, acoustics, and art can be combined to find ways to add extra layers of quality to standard materials through smart geometric design and at the same time to improve the acoustic properties of the material. This paper presents results from an interdisciplinary project which were exhibited at the Museum of Perception in Graz, Austria. The collection contains works by students and researchers of architecture and audio engineering. Selected designs demonstrate sophisticated patterns, acoustic efficiency and artistic creation as a link between architectural design, acoustic functionality, and applied art. This exhibition also shows the benefits of working in the interdisciplinary field between architecture, acoustics and art and raises awareness of our surroundings and the possibilities to shape our daily environment. Resulting designs were characterised by acoustic properties leading to a multidimensional classification of the panels (geometric design, acoustic properties and art object) which can be used in different contexts and should provide ideas for future applications, such as absorbing facades, acoustic panels, noise barriers and serve as art objects at the same time. An emphasis is put on how the research questions can be addressed in interdisciplinary lectures at universities and how students can benefit from different viewpoints and scientific approaches.

Key words: architectural geometry, acoustics, folding, bending, kerfing, laser cutter, cutting plotter

¹ Corresponding author, currently at RWTH Aachen University, Institute for Hearing Technology and Acoustics, Aachen, Germany.

INTRODUCTION

We perceive the world with our senses: sight, touch, hearing, smell, and taste. Neuroscience has been researching for a long time the fact that the senses do not evolve in isolation from each other, but work together.² Hence, multisensory information must be put together in our brain to form a coherent image of the environment, enabling us to act in a goal-oriented way. Many researchers also see an interconnection between multisensory perception – seeing, hearing, feeling – and sensorimotor action – walking, grasping, throwing, etc. and are convinced that perception can adapt to a changing environment.³ When visual and auditory information is presented at the same time, it can have a profound effect on the perception. An example for an audiovisual illusion was shown in the McGurk-effect.⁴ Participants were exposed to a video with a speaker saying the word “baba” but seeing the lip movements from the word “gaga”. The majority of the participants reported hearing the word “dada”, which was neither present in the visual nor in the auditory part of the stimulus.

When we perceive our surroundings with all senses, we realise that our living environment is overloaded with various types of noises such as traffic noise, machinery, leisure noise, or even high noise levels at the daily workplace. This noise has a negative impact on our quality of life⁵ and working productivity. Such sound pollution is additionally increased by the reflection of the noise on the building skins, especially in compact urban spaces with street canyons (streets flanked on both sides by buildings)⁶ and in the spaces where we are living and working. Contemporary building materials are flat and smooth with highly reflecting properties (like glass, metal or stone) that present low diffusion values.⁷ Architectural design has great potential for the improvement and enhancement of acoustic comfort if considered in the early design stage. This improvement can range from the building skin to the surfaces inside the spaces where we live. However, many aspects of the complex interaction between the geometry, their materiality and the acoustic potential have not been properly addressed in current architectural and geometrical research. Hence, it is necessary to study the potential of new materials, and find a useful link between the acoustic potential and the geometry of architectural elements.

This paper deals with three research questions, which are closely linked to each other and aim for a holistic view of the presented topic: (1) How can we find efficient and innovative ways to develop geometries for architectural function and design systems with sound absorbing and diffusing properties?, (2) How can the complex interaction between acoustics, geometry, and architecture be addressed from a multi-modal viewpoint including other human senses, hence linking the auditory

2 M. Teichert and J. Bolz, “How Senses Work Together: Cross-Modal Interactions between Primary Sensory Cortices”, *Neural Plasticity*, 2018, 538–921.

3 K. L. Campi, K. L. Bales, R. Grunewald and L. Krubitzer, “Connections of auditory and visual cortex in the prairie vole (*Microtus ochrogaster*): evidence for multisensory processing in primary sensory areas”, *Cereb Cortex* 20(1), 2010, 89–108.

4 H. McGurk and J. MacDonald, “Hearing lips and seeing voices”, *Nature* 264, 1976, 746–748.

5 European Union, *Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 20 November 2013 on a general Union environment action programme to 2020 “living well, within the limits of our planet*, Off. J. Eur. Union, 2013, 171–200.

6 J. Picaut, et al., “Experimental study of sound propagation in a street”, *Applied Acoustic* 66, 2005, 149–173.

7 M. Ismail and D. Oldham, “A scale model investigation of sound reflection from building façades”, *Applied Acoustic* 66, 2005, 123–147.

dimension to the visual perception?, and (3) How can the results be disseminated to the public so that everyone involved can benefit from it? When addressing the research questions, the interconnection to other disciplines (next to architecture and acoustics) was discovered, namely the relationship to the theory of perception and art. Finding a common language and building on the fundamentals of each discipline has led to the analysis of the topic from a holistic viewpoint. Research questions 1 and 2 were addressed in the context of interdisciplinary teaching and research collaborations at Graz University of Technology (TUG), including project work with students from architecture and audio engineering. The third question was addressed by a collaboration between TUG and the Museum of Perception in Graz (MUWA), where the results were displayed in the context of an exhibition, thus linking the field of science and engineering to art.

In order to ensure a holistic view of the interdisciplinary field between architecture, acoustics, and art, a multi-modal approach of perception has to be applied. Conveying the fundamentals of perception has been incorporated in the education program of MUWA for many years and is regularly developed further based on the actual state of scientific knowledge. This process of creating continuously new self-experienced knowledge helps to acknowledge that the creation of a common reality we are living in is in a constant state of change. We are currently experiencing this change particularly in the context of the Corona pandemic.

We see the world through the filter of our perception and give what we perceive an individual meaning – so we perceive the world in many different ways. In communication we share our world with the other person – we find similarities and differences – and language is always related to a socially determined action. Siegfried J. Schmid, a literary scholar, states that “Reality is therefore a realm of descriptions/representations, not an ensemble of objective objects. Every description, however, necessarily includes an observer: only for him does something that he can describe become an object that he can distinguish from others. The observer is the last possible reference point for every description.”⁸ The constructedness of our environment becomes clear when we observe how we observe, act and communicate. Heinz von Foerster, a representant of radical constructivism declared that “an observing organism is itself a part, a partner of, and a participant in its observational world”⁹, so he denied objectivism which would require the separation of the observer and the observed.

Perception is essentially dependent on the cognitive system (sensomotoric system, knowledge, emotions, memory), on language and communication, on social structure and culture. Constructed reality is therefore a social reality. The Museum of Perception tries to encourage people to become aware of individual and collective active processes of perception based on their own experiences and in exchange with other people. “Recognition is not about objects, because recognition is effective action and by recognising how we recognise, we bring ourselves forth.”¹⁰

According to the *hands on* motto, perception becomes an experiment without an objectifiable result. Under these conditions MUWAs educational program tries

8 S. Schmid. *Vom Text zum Literatursystem. Skizze einer konstruktivistischen Literaturwissenschaft*, in *Einführung in den Konstruktivismus*, Piper Verlag, München, 2003, 152.

9 H. von Foerster. *Entdecken oder Erfinden. Wie lässt sich Verstehen verstehen? in Einführung in den Konstruktivismus*, Hg. Heinz Gumin und Heinrich Maier, Piper Verlag, München, 2003, 43.

10 M. Varela. *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens*, Goldmann, München, 1996, 262.

to combine all senses within different exercises and invites participants to reflect on their own experiences as well as in exchange with others and their experiences. Martin Grunwald, a researcher on haptics, who held a lecture at MUWA, explains why we cannot live without the sense of touch. He researches on the sense of touch from the embryo in the womb to the end of life, on touch disorders as well as on vital needs for physical contact, up to and including collaboration in the product design segment. With regard to inanimate objects, four properties are particularly effective: temperature of the object, weight, hardness and surface roughness.¹¹ In this field it is interesting to pay attention to the language: The German word *begreifen* means *to comprehend* something; the literal sense of touching something is connected to the figurative sense of comprehending something.

Actually, the basic experiences of the workshops at the Museum of Perception can be classified into the following fields:

1. Psychological and social aspects of the process of perception; experimenting with perception installations or optical illusions.
2. Experiencing sensory-motoric-craft experiences with practical processes; experimenting with craft techniques.
3. Understanding processual relationships between motif, form and colour; collecting, arranging and exhibiting.
4. Recognising and understanding basic mathematical and geometrical orders; becoming aware of the connections between rational and aesthetic orders; rules in artistic activity.
5. Elaborating and developing further reflexive competencies; promoting the ability to interpret in the above-mentioned areas.

The workshops and the fundamental approach of MUWA inspired the present work in the following way: linking the field of architecture and acoustics and looking at it from the viewpoint of perception as a comprehensive theory that addresses all senses. We designed the research questions as topics that could be addressed in students' projects at university level (seminars and hands-on workshops at Bachelor and Master level), where the participants from the field of architecture and audio engineering could cooperate, exchange their expertise on equal terms and enhance each other's way of thinking.

METHODS

Our approach is embedded between architectural, acoustic and artistic aspects and their mutual influence in the context of research and teaching in an interdisciplinary field. While scientific research in engineering operates with numbers, measured values and their analysis, our aim is to sensitize engineering students and the broad public to the influence of artistic creation as a driving factor for research and/or creative thought processes – based on a centuries-old tradition of linking art and science. Especially in areas dominated by high-tech processes, such as computer-controlled architectural planning and acoustic simulation techniques, haptic fabrication enables students to gain a specific material awareness for architectural-acoustic spatial concepts that can be perceived with all their senses.

In the first phase, the students learned the basic principles of room acoustics and geometric design techniques. Secondly, they applied their knowledge to design and

¹¹ M. Grunwald. *Homo Hapticus – Warum wir ohne den Tastsinn nicht leben können*, Droemer & Knauer, 2017, 165.

fabricate panels in regard to linking architectural design and acoustic functionality. At last, the final results were exhibited at two conferences and in an exhibition in the Museum of Perception in Graz. The aim of the exhibition was to show the benefits of working in the interdisciplinary field between architecture, acoustics, and art and to raise the awareness of our surroundings and the possibilities to shape our daily environment.

Our methodology is characterized by research through experimentation and design. We introduce 1) geometrical topics like folding, bending, patterning and ornamentation as a design inspiration for experimentation; 2) acoustic measurement methods – quantifying each design with acoustic parameters; 3) improvement of design based on acoustic results; 4) preparation of design for digital fabrication, 5) CNC fabrication and 6) assembly methods. With this methodology, we emphasize an interdisciplinary and holistic approach illustrating how research can be implemented in teaching from the very first semester to more experienced students.

A very important task in our approach is to connect teaching with fundamental and applied research. For example, we introduced the topic of folding to the students and young researchers using different kinds of material but the same geometric principles and transformation techniques. In this way, we encourage students' activities that present a wide array of information and viewpoints in the sense of serendipity as an unplanned fortunate discovery.

The next paragraph presents the fundamentals of architectural geometry and architectural acoustics, which were taught to the students. By adapting the topic of acoustics for students of architecture, the goal was to sensitize the students to a field that is important but often neglected. The challenge for them was to combine the fundamentals of both fields and use the knowledge to create novel designs with a certain function, namely a panel that can change the acoustic behaviour of the room and serve as a design object and an essential measure to increase the wellbeing.

ARCHITECTURAL GEOMETRY

Digital technologies and new media have brought about revolutionary changes in the field of architecture, which among other things also concern the discipline of geometry. In the field of applied geometry, a new research discipline called architectural geometry has emerged.

Architectural geometry is an answer to the technical challenges posed by contemporary architecture, especially through its frequent use of free form geometries. It deals with the development of new approaches to the digital representation and manipulation of such forms, including the process of turning them into physical objects. The latter requires the ability to translate these forms into the language of computer-controlled machines in order to enable tailor-made manufacturing processes. So-called parametric design methods and their possibilities to efficiently produce bespoke objects often play an important role in practical applications of architectural geometry. This paper shows how applied architectural geometry can be an inspiration for the design and how digital design and digital fabrication can be implemented in everyday design topics in the work with students.

From a range of geometrical topics for the work with acoustic panels we chose four methods for processing the pieces: (1) two-dimensional tessellation, (2) linear & curved folding, (3) kirigami, and (4) kerfing.

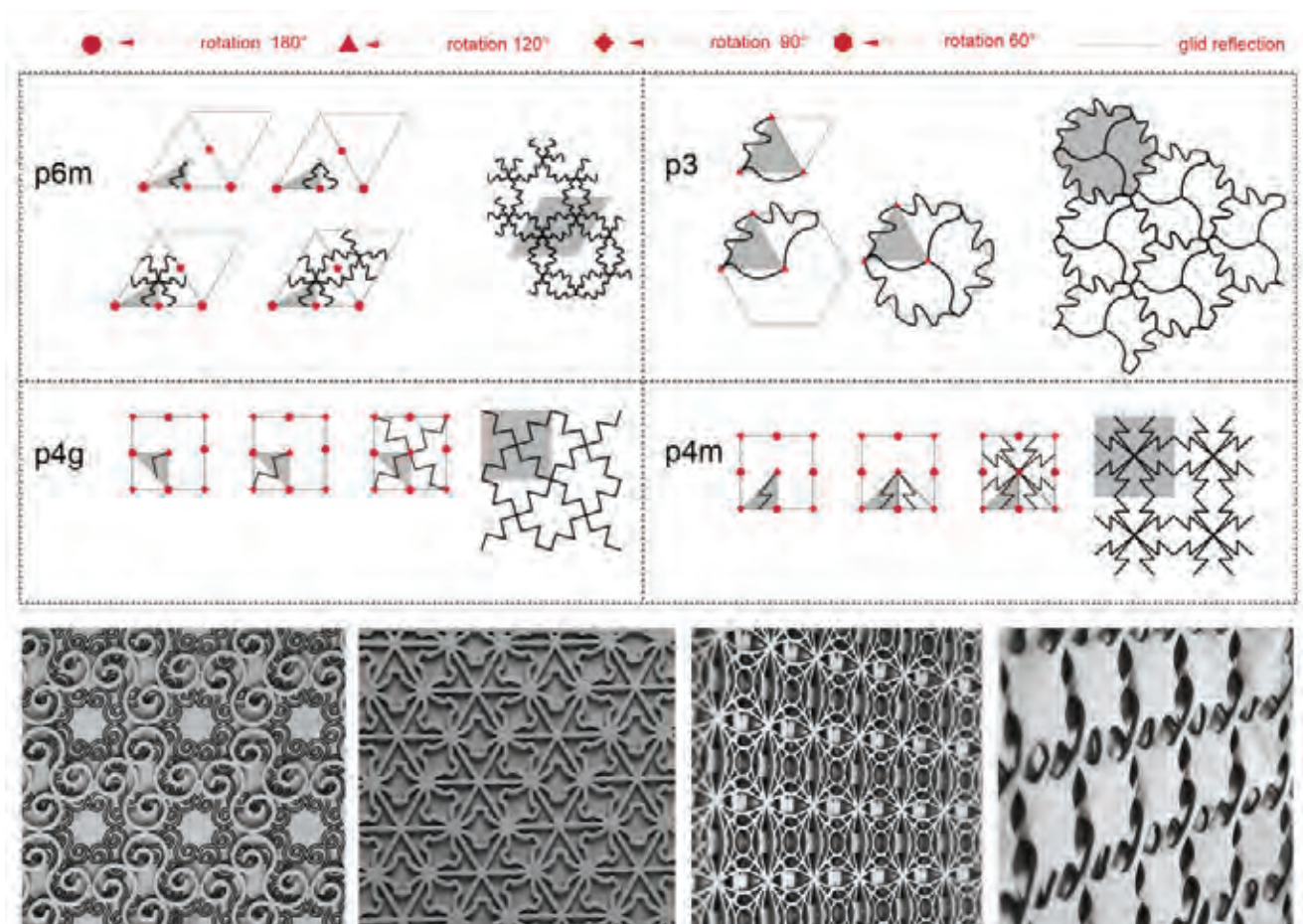


Fig. 1

TWO-DIMENSIONAL TESSELLATION

Two-dimensional tessellation or tiling is the method of covering a plane using one or more geometric shapes, called tiles, with no overlaps and no gaps. Our starting point was the mathematical classification of a two-dimensional repetitive pattern, based on the symmetries in the only one pattern – called wallpaper group. There are 17 different groups of such patterns that are based on only four geometrical transformations: translation, rotation, reflection and glide reflection (Fig. 1, top). One pattern can be interpreted as an amount of 2D shapes, overlaid 2D shapes or a shape that can be developed in a 3D object (Fig. 1, bottom).

LINEAR AND CURVED FOLDING

In folding techniques, a single planar material is folded without stretching, tearing or cutting. We can distinguish between two folding types – linear and curved folding (see Fig 2, top). An Example for a linear folding structure that is developed by folding a plane material along (straight) edges is shown in the first and second image of Fig. 2 on the bottom. This type consists usually of triangles and quadrangles. A curved folding structure is built by folding a plane material along curves (see Fig 2 bottom, third and fourth image). It consists of single curved surfaces, such as cylinders, cones and general developable surfaces.

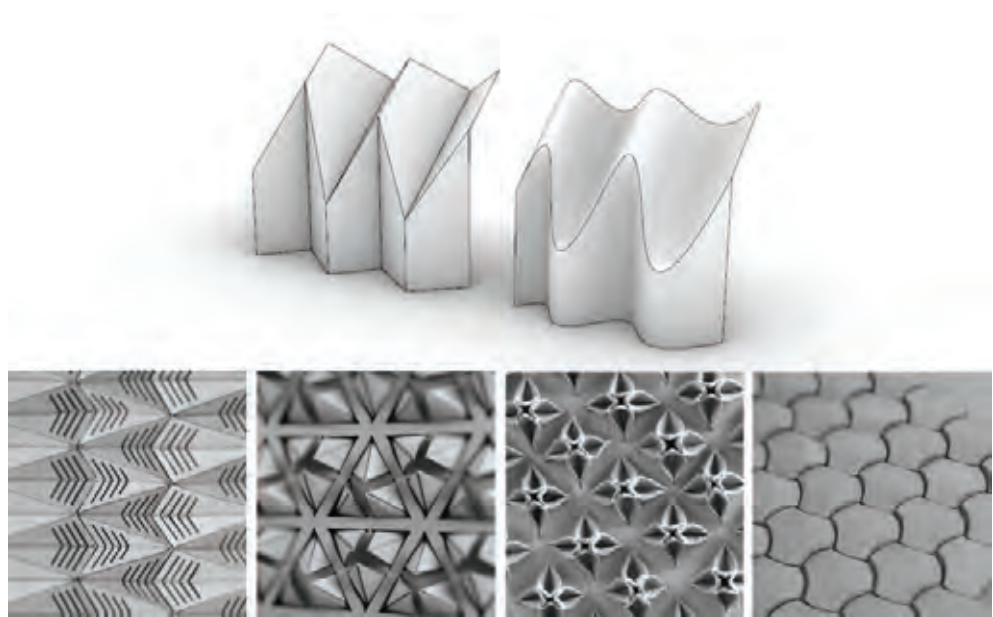


Fig. 2

KIRIGAMI

Kirigami is the Japanese art of paper cutting, whose name is composed of the words “kiru” (cutting) and “kami” (paper). In Fig. 3 (top) an example for the kirigami design is given. If we use this technique with the rigid and thick material, we are facing a new design that can be connected with the original kirigami technique. In such a way, exploring cutting techniques with short and long lines or simple curved, or spiral elements open up broad design possibilities. Using the same technique with different materials, rigidity and material properties surprised with the new appearance and new inspirations (Fig. 3, bottom).



Fig. 3

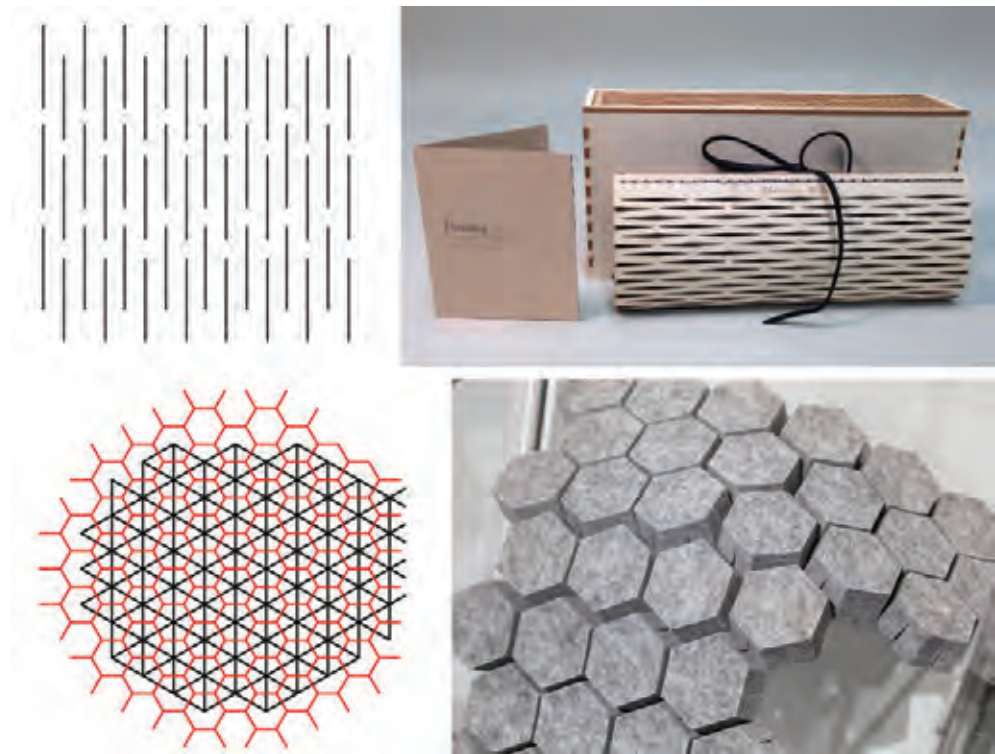


Fig. 4

KERFING

Kerfing or kerf bending is the process of cutting a number of slots into a piece of material that allows it to bend. By kerfing the thick part, the material becomes thinner so it can be flexed to follow a curve. This method is used in the wood industry in order to bend material in one or two directions. This way, a very rigid material becomes soft and depending on the depth and direction of the slots, the material can be bent in one or two directions (see Fig. 4).

ARCHITECTURAL ACOUSTICS AND ACOUSTIC CLASSIFICATION

The field of architectural acoustics can be connected to architectural geometry very easily due to the fact that sound propagation in rooms (reflection and absorption) can be described with simple mechanisms which follow geometric rules. The rules depend on the relation between the dimension of a structure and the frequency range taken into account. If the wavelength λ is smaller than the structure of the surface, the reflection angle equals the incident angle on the surface of the structure ($\gamma_1 = \gamma_2$), called a specular reflection (see Fig. 5a). When the wavelength λ is in the same order of magnitude, the structure will cause a diffuse reflection and the sound rays are scattered in different directions (see Fig. 5b). If the wavelength λ is larger than the structure, the sound rays ignore the structure and the plane will cause a specular reflection (see Fig. 5c).

Sound is either reflected or absorbed by a surface. The absorption coefficient α is a central parameter in architectural acoustics. It is a quantity between 0 and 1 and describes how much sound is absorbed by a certain area or surface. For example, an absorption coefficient of 0,6 means that 60 % of the incident sound is absorbed by the surface and 40 % is reflected according to geometric rules described above. The absorption principle of porous absorbers like felt and polyester are based on friction

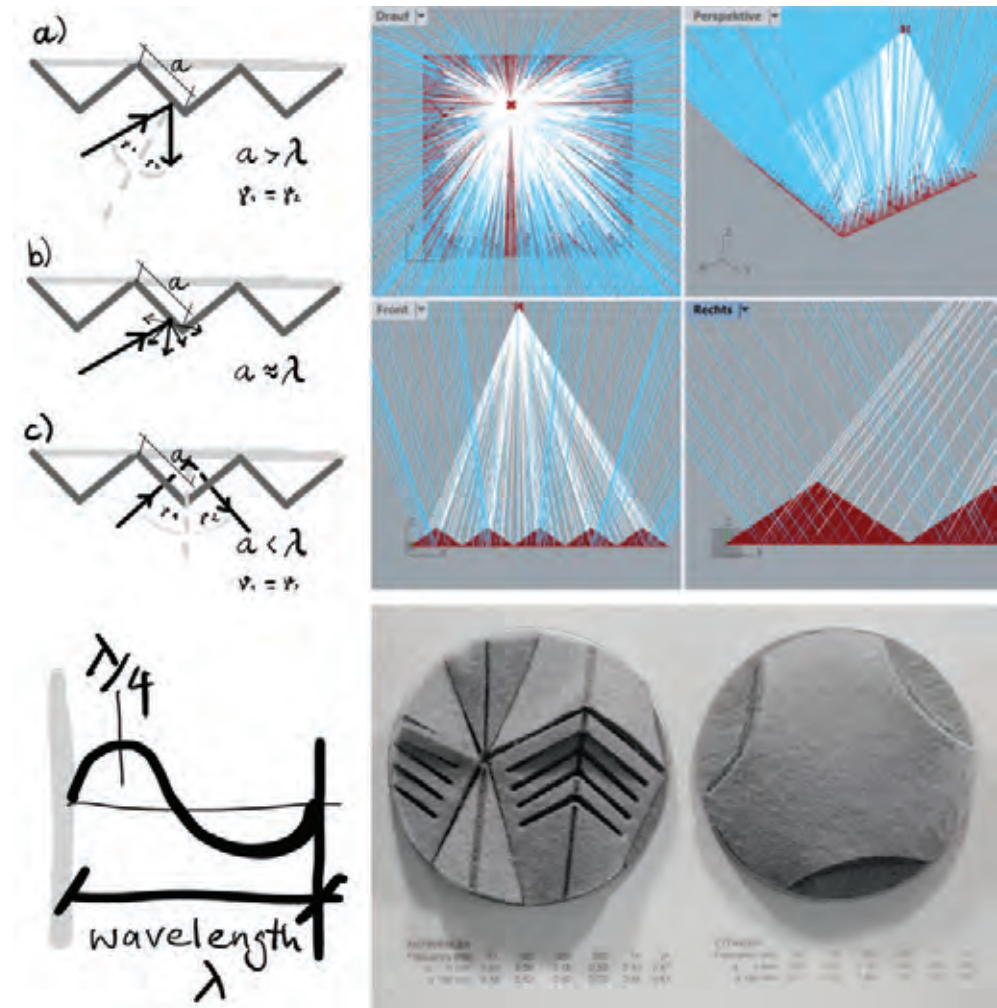


Fig. 5

and are most efficient when placed in the maximum velocity (this equals $\lambda/4$ of the sound wave, see Fig. 5). The absorption coefficient with 0 mm air gap and 100 mm air gap behind the structure of the two designs in Fig. 5 are shown in Table 1. The absorption coefficient at low frequencies is increased when the air gap is extended. Furthermore, the design influences the acoustic efficiency and can be used to modify the absorptive and reflective properties for specific geometries and frequencies.

Table 1: Absorption coefficient α for normal sound incidence of two designs from Fig. 5, with 0 mm and 100 mm air gap behind the structure measured in an impedance tube.

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
$\alpha_{0 \text{ mm},1}$	0.05	0.06	0.18	0.55	0.82	0.87
$\alpha_{100 \text{ mm},1}$	0.16	0.52	0.80	0.73	0.65	0.83
$\alpha_{0 \text{ mm},2}$	0.05	0.05	0.18	0.56	0.86	0.89
$\alpha_{100 \text{ mm},2}$	0.11	0.53	0.84	0.74	0.67	0.86

To quantify the impact of acoustic measures in a room, the parameter *reverberation time RT*, is used. It is defined as the time in which the sound level drops 60 dB (which relates to the dynamic range that humans can perceive within a short time frame). It can be measured with a loudspeaker and a microphone and it represents



Fig. 6

a central parameter in architectural acoustics. It is denoted as $RT = 0.161 \cdot (V/A)$, where V is the room volume and A is the equivalent absorption area of the room. The equivalent absorption area is defined as $A = \alpha \cdot S$, where α is the absorption coefficient of the surface and S is the surface area. When the reverberation time is too high for a given purpose (music, speech, or communication), the noise level will increase and the speech intelligibility will decrease. In order to modify the room surfaces or add extra layers of material for the purpose of increasing the acoustics of a space, one can apply the above mentioned principles and equations to estimate the impact of a measure.

EXHIBITION

The students used the knowledge and theoretical fundamentals from all disciplines and created designs according to the principles of architectural geometry and acoustics. The combined viewpoints led to the fabrication of novel panels,¹² which could be used to increase the acoustic condition of a space or which could be exhibited in a museum due to the artistic character. The exhibition *Soft tones* consciously focuses on the aesthetics of the material and the students' work and in a further step provides information on the research results achieved in the courses (see Fig. 6). The presentation of designs and works already plays an important role at the beginning of architectural studies. In the context of an exhibition for the public, students can be made even more aware of the importance of presentations through a mindful curation of their results.

In Fig. 7 samples of absorbing material are placed in the vitrine, demonstrating the potential of the elements that can be turned into a piece of art by processing it with a cutting plotter and creating a 3D structure. The exhibition shows a balanced range of initial form-finding processes in cardboard that are still detached from the function of improving the acoustics of a room to selected works that, when used in multiples, can provide clear results of improved room acoustics. The exhibits were deliberately not labelled in an educational way, as the visitors' aesthetic experiences are primarily to be achieved by looking at the objects, and explanatory information is only provided in a further step on a flyer or in the catalogues available for viewing. This form of presentation focuses on the viewers and their perceived impressions, referring to a playful, experimental and visionary approach. The progressive

¹² M. Stavric and J. Balint, *Architectural Acoustics extended. between two languages new space is discovered*, Verlag der Technischen Universität Graz, 2019.



Fig. 7

character of the exhibition is not imposed on the visitors, but rather automatically incorporated in the way of how the pieces are presented. Some of the samples in the vitrine are labelled with their acoustic properties in an artistic way and the importance of materiality is indicated by comparing rigid to soft panels. Compared to the art exhibitions on the main floor, the focus is on posing questions rather than offering solutions, even though certain materials in the exhibition have been in use for some time. This form of presentation also aims to make scientific research comprehensible as a process where ideas are developed, changed and perhaps rejected, comparable to a procedure experienced by many artists in their work.

ART MEETS FUNCTION

The exhibits were created as pieces of art with multiple functions: to improve the acoustic condition of a space by addressing the auditory dimension and to improve the aesthetic quality of a space by addressing the visual dimension. When entering real spaces, all senses are working together to create a holistic impression of the surrounding. With the following three examples we show how the designs were adapted and further developed to improve the acoustic and aesthetic conditions on site. The first two examples depict a poster session of two scientific conferences (Fig. 8, top). The aim was to improve the experience of poster sessions (both listening and talking) due to the high noise level caused by the participants presenting the poster and asking questions. Especially at places where a high speech intelligibility and privacy are very important, the noise level in the space can be reduced by proper acoustic treatment of the surfaces. At the same time the poster boards serve as art objects and improve the aesthetic quality of the space. From an acoustic point of view, the improvement can be quantified by measuring the reverberation time of the spaces measured before and after integrating the panels. Results indicate that

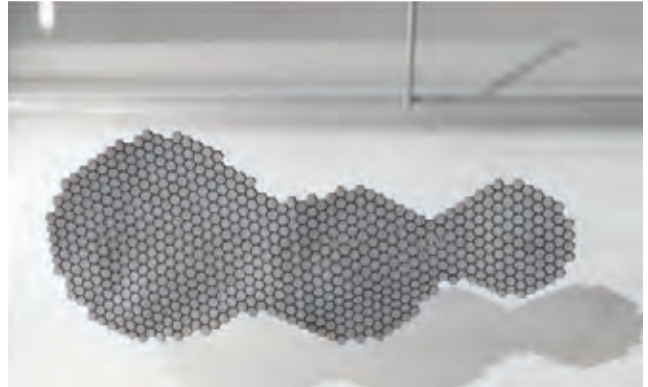
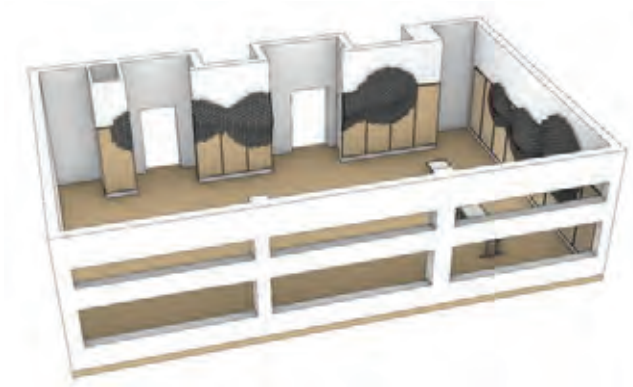
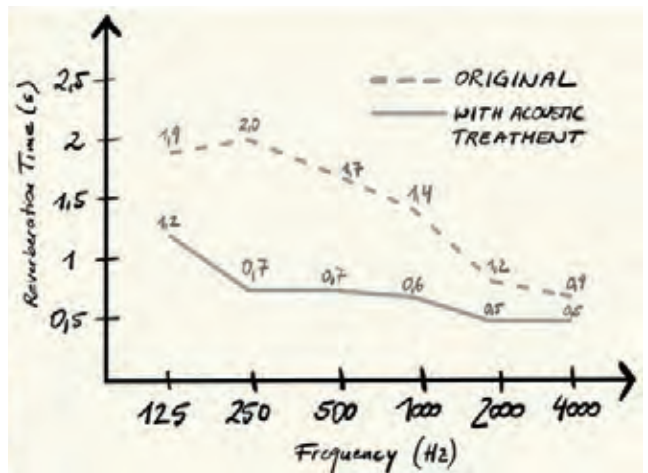


Fig. 8

the reverberation time could be halved, leading to an improved speech intelligibility and a pleasant speech level for the participants.

A third example is shown in Fig. 8, bottom: the acoustic treatment of a vault in an old castle (Burg Forchtenstein, Austria). The space is used as a dining hall in a restaurant, due to the reflecting surfaces (historic stone walls and wooden floor); the high reverberation time caused an increased noise level when guests were talking at the tables. Through the application of 22 m² of acoustic panels (specially designed and built by students of Graz University of Technology), the reverberation time was reduced from 1.7 s to 0.7 s at 500 Hz. By measuring the reverberation time, the benefit of the room treatment can be shown very clearly and the students can see (and hear) the impact of their work.

The last example shows a sketch of a lecture hall at Graz University of Technology. The task was to improve the acoustic situation in the hall in order to decrease the reverberation time and increase the speech intelligibility. In this project students from audio engineering measured the reverberation time in the lecture hall and calculated how much absorbing material is needed to increase the acoustic situation. The results were provided as a basis for the students of architecture to design extraordinary elements for the treatment of the walls. If conventional methods were used to treat the acoustics, usually a perforated gypsum board with a layer of rock wool would be mounted on the ceiling. This way the acoustic design of a room is very unobtrusive and does not add an additional layer of aesthetic quality to the space. However, students from architecture looked at the challenge from a different viewpoint and turned the hall into a gallery by applying acoustic measures in an unconventional way.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The attempt of combining three disciplines to benefit from each other's viewpoints was undertaken:

1. *Architectural geometry* served as the basis for novel designs in the field of architectural acoustics.
2. *Architectural acoustics* inspired the design of the elements, which were intended to improve the acoustics of a space.
3. *Art exhibition*: Through exhibiting the acoustic elements as design objects in the Museum of Perception, both the students and the broad public could benefit from novel ideas and gain insight into the auditory and aesthetic dimension when designing our surroundings.

The gain of combining the three disciplines served as the foundation for applications in real situations:

1. Poster presentations at scientific conferences were structured in a new way, where the acoustic poster boards served as absorbing panels to decrease the noise levels in big halls and at the same time turned the space into a large exhibition area for novel designs.
2. The acoustic treatment of a historic dining space in a challenging vaulted hall could be achieved by specially processing a rigid panel and adding a new dimension to the panel.
3. Ideas to design the immediate surroundings of students, namely devising acoustic measures to increase speech intelligibility in a lecture hall by combining the work of students from audio engineering and architecture.

The quantification of measures is highly important in the field of engineering, and an attempt was undertaken to incorporate the world of numbers and measured values into the world of artistic creation. At first, students' designs were classified from an architectural viewpoint by grouping the processing techniques of the materials. The acoustic classification was carried out by measuring the absorption coefficient of each design. When the designs were integrated into real rooms, the reverberation time was measured before and after the objects were placed in the space. Hence, the impact of the design or art objects could be quantified with measured values. This way, the field of architecture and art was combined with the field of acoustics and engineering, and at the same time the objects became pieces of art with a dedicated function when exhibited at a museum. While students of architecture would

not take into consideration the aspect of acoustics, students of audio engineering would not consider the importance of aesthetics and visual impressions. The interplay between architectural and acoustic research and teaching was addressed from multiple viewpoints and put into an interdisciplinary context, including perception and art. This comprehensive approach includes the implementation of students' work in exhibitions, which increases motivation and expresses appreciation for the results achieved by the students. At the same time, we offer knowledge transfer to the public and information about the content of university research and teaching.

FUTURE WORK

Within the framework of connecting the disciplines of art, perception, architecture, acoustics and technology paired with a playful approach, it becomes clear that a respectful interaction at equal level benefits the processual work when dealing with research questions. It opens new ways of interaction and raises further questions, for example, which approaches are possible and can be combined in new ways? Which developmental steps raise new questions and in turn lead to new considerations in every discipline involved? The methods of experimentation and the associated reflection and exchange with others will remain important both for the programme in the museum and when researching and teaching at university level. In the future, a strong focus on the multisensory approach in the educational program will be set, which enables experiments and research involving multiple senses. In addition to MUWA's exhibition on visual illusions, the work in the field of acoustics can lead to the integration of auditory illusions. All senses function according to similar principles; converting physical stimuli into neuronal activity, sight and hearing are the best-studied senses, although our survival and well-being also depend on the other senses.

Regarding the materiality of the presented panels, future research in the field of architecture and acoustics should shift from synthetic, plastic-based, recycled materials towards environmentally friendly, biodegradable materials like wool or alginate; following the necessary shift towards sustainable building materials in residential architecture, which have an overall impact on the people living and/or working in them. In this search for new materials, a playful and creative approach is always required and beneficial, as shown in this work. Fundamental research on sustainable materials necessitates the exploration of new qualities of these compounds in terms of architecture, acoustics and aesthetics.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Asst. Prof. Albert Wiltsche for fruitful discussions, Marko Stavric and Clara Wildberger for the photos and students from the Faculty of Architecture and Faculty of Electrical and Information Engineering for the great design of acoustic panels and the corresponding measurements.

ILLUSTRATIONS

1: top) 4 of 17 wallpaper groups with appropriate transformations within one cell with the possible design of a cell and whole pattern design; bottom) a different interpretation of the wallpaper groups in a functional acoustic element made of 3 mm thick fleece: a) single pattern of p6m group b) cut pattern and engrave pattern of p3; c) overlaid pattern of p4m d) 3d interlocking pattern of p4g.

Горе) 4 од 17 група тапета са одговарајућим трансформацијама унутар ћелије са могућим дизајном ћелије и целог узорка; доле) другачија интерпретација група тапета у функционалном акустичком елементу од филца дебљине 3 мм: а) појединачна шара p6m групе б) резана шара и урезана шара p3; ц) преклопљени узорак p4m д) 3д преплетени узорак p4g.

2: top) Two main folding types: linear (left) and curved folding (right); bottom) four variations that offer rigid and curved folding methods.

Горе) Два главна типа савијања: равно (лево) и заобљено савијање (десно); доле) четири варијације које се добијају равном и заобљеном методом савијања.

3: top) Cutting pattern for a kirigami structure, black lines are cut lines and red lines are folding lines; right) fabricated paper kirigami form; bottom) kirigami technique applied on (left) the 3 mm cardboard; (right) the 25 mm thick pressed polyester panels.

Горе) Шема сечења киригамија, црне линије су линије резања, а црвене линије су линије преклапања; десно) форма киригамија од индустријског папира; доле) техника киригами примењена на (лево) картон од 3 мм; (десно) пресоване полиестерске плоче дебљине 25 мм.

4: top) A kerfing-slots pattern and a possible design made of a rigid wooden plate; bottom) lines in the red colour present the slots on the upper side of the material, black on the backside of the material; (right) Slots in the material generate flexibility of the material.

Горе) Шема урезивања прореза и могућност обликовања круте дрвене плоче; доле) црвене линије представљају прорезе на горњој страни материјала, црне на полеђини материјала; (десно) Прорези у материјалу обезбеђују његову флексибилност.

5: top-left) Geometric principles of sound reflection; top-right) geometric reflection on a surface implemented in Grasshopper ; bottom) A porous absorber works best when placed $\lambda/4$ from the wall. The gap between the wall and the surface can be constructed by folding.

Горе-лево) Геометријски принципи рефлексije звука; горе десно) геометријски одраз на површини имплементиран у програму Grasshopper; доле) Порозни апсорбер најбоље функционише када је постављен на удаљености $\lambda/4$ од зида. Размак између зида и површине може се направити преклапањем.

6: The exhibition “Soft tones” at the Museum of Perception in Graz, Austria.

Изложба „Меки тонови” у Музеју перцепције у Грацу, Аустрија.

7: top) samples of an absorbing material, (right) the same material that has been processed by a cutting creating a 3D structure; bottom) exhibition pieces: the same technique has been used with two different materials, (left) absorbing polyester board and (right) cardboard.

Горе) узорци апсорпционог материјала, (десно) исти материјал који је обрађен сечењем стварајући 3Д структуру; доле) изложени радови: иста техника је коришћена са два различита материјала, (лево) апсорпциона полиестерска плоча и (десно) картон.

8: Acoustic panels used as poster boards and to improve the acoustic situation at the conference (left: Interspeech 2019, Graz; right: Digital Practice Conference 2019, Graz); middle) acoustic panels used as a treatment in a restaurant and the resulting reverberation time before and after the application; bottom) visualization of a lecture hall at Graz University of Technology with a sound-absorbing panel mounted on the wall – the mock-up has been exhibited at the Museum of Perception within the exhibition “Soft tones”.

Акустични панели који се користе као постер табле и за побољшање акустике на конференцији (лево: Interspeech 2019, Грац; десно: Digital Practice Conference 2019, Грац); у средини) акустични панели који су постављени у ресторану и резултирајуће време реверберације пре и после примене; доле) визуелизација учионице Технолошког универзитета у Грацу са панелом који апсорбује звук на зиду – макета је изложена у Музеју перцепције у оквиру изложбе „Меки тонови”.

REFERENCES

European Union. “Decision No 1386/2013/EU of the European Parliament and of the council of 20 November 2013 on a general union environment action programme to 2020 ‘living well, within the limits of our planet”, The Official Journal of the European Union, 2013, 171–200.

Ismail, Mostafa and Oldham, David, “A scale model investigation of sound reflection from building façades”, *Applied Acoustic* 66, 2005, 123–147.

L Campi, Katherine et al., “Connections of auditory and visual cortex in the prairie vole (*Microtus ochrogaster*): evidence for multisensory processing in primary sensory areas”, *Cereb Cortex* 20(1), 2010, 89–108.

Grunwald, Martin. *Homo Hapticus – Warum wir ohne den Tastsinn nicht leben können*, Droemer & Knauer, 2017, 165.

Maturana Humberto and Varela, Francisco, *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln menschlichen Erkennens*, Goldmann, München, 2009, 262.

McGurk, Harry and MacDonald, John, "Hearing lips and seeing voices", *Nature* 264, 1976, 746–748.

Picaut, Judicaël et al., "Experimental study of sound propagation in a street", *Applied Acoustics*, 2005, 149–173.

Schmid, Siegfried, *Vom Text zum Literatursystem. Skizze einer konstruktivistischen Literaturwissenschaft, in Einführung in den Konstruktivismus*, Hg. Heinz Gumin und Heinrich Maier, Piper Verlag, München, 2003, 152.

Stavrić, Milena and Balint, Jamilla, *Architectural Acoustics extended. between two languages new space is discovered*, Verlag der Technischen Universität Graz, 2019.

Teichert, Manuel and Bolz, Jürgen, "How Senses Work Together: Cross-Modal Interactions between Primary Sensory Cortices", *Neural Plasticity*, 2018, 5380921.

Von Foerster, Heinz. *Entdecken oder Erfinden. Wie lässt sich Verstehen verstehen? in Einführung in den Konstruktivismus*, Hg. Heinz Gumin und Heinrich Maier, Piper Verlag, München, 2003, 43.

SOURCES

<https://www.rhino3d.com/de/6/new/grasshopper/>

Џамила БАЛИНТ, Ева ФИРСТНЕР и Милена СТАВРИЋ
**ТИХИ ТОНОВИ – ДЕФИНИСАЊЕ НОВОГ ПРОСТОРА СИНЕРГИЈОМ
 ТРИ РАЗЛИЧИТА ПРИСТУПА**

Резиме: Урбани простор у коме живимо (спољашњи и унутрашњи) свакодневно је изложен буци аутомобила, фабрика, музичких уређаја, угоститељских објеката и рефлексiji звука по зидовима и фасадама зграда. Истраживачко питање је било како се могу комбиновати гледишта из архитектуре, акустике и уметности у циљу проналажења начина да се стандардним материјалима додају додатни слојеви квалитета применом паметног геометријског дизајна, а да се у исто време побољшају и акустична својства материјала. Овај рад представља резултате интердисциплинарног пројекта који су били изложени у Музеју перцепције у Грацу (Museum of Perception in Graz), Аустрија. Збирка садржи радове студената и истраживача архитектуре и аудиотехнике. Одабрани радови демонстрирају софистицирани геометријски дизајн, акустичку ефикасност и уметничко стваралаштво као везу између архитектонског дизајна, акустичне функционалности и примењене уметности. Изложба такође истиче квалитет рада у интердисциплинарном пољу између архитектуре, акустике и уметности и подиже свест о нашем окружењу и могућностима да обликујемо наше свакодневно окружење. Остварени радови одликују се акустичним својствима која су довела до вишедимензионалне класификације панела (геометријски дизајн, акустичка својства и уметнички објекат), а могу се користити у различитим контекстима и дају идеје за будуће примене, као што су апсорбујуће фасаде, акустичне плоче, звучне баријере, а истовремено служе и као уметнички предмети. Нагласак је стављен на то како се једно истраживање може реализовати на интердисциплинарним академским студијским програмима и какве користи студенти могу имати од различитих гледишта и научних приступа.

Комбиноване су три различите дисциплине са намером да се оствари жељени циљ: 1) Архитектонска геометрија је послужила као основа за нове дизајне у области архитектонске акустике; 2) Архитектонска акустика је инспирисала дизајн елемената који су имали за циљ да унапреде акустику простора; 3) Уметничка изложба акустичких елемената као дизајнерских објеката у Музеју перцепције омогућила је да се посетиоци (студенти и шира јавност) упознају са новим идејама и стекну увид о синергији звучних и естетских карактеристика приликом пројектовања просторних елемената нашег окружења.

Резултати комбиновања три дисциплине послужили су као основа за многе примене у стварним ситуацијама: 1) Простор за реализацију постер презентација на научним конференцијама је структурисан на нов начин, тако што су акустичне постер табле трансформисане у апсорбујући панеле за смањење нивоа буке, а у исто време оне претварају третиране површине у велики изложбени простор за нове дизајне. 2) Акустични третман изграђеног историјског простора, за својене трпезаријске сале, спроведен је посебном обрадом крутог панела и додавањем нових карактеристика самом панелу. 3) Идеје везане за пројектовање непосредног окружења, односно за осмишљавање акустичких мера у циљу повећања разумљивости говора у сали за предавања, реализоване су у сарадњи студената аудиотехнике и архитектуре.

Кључне речи: архитектонска геометрија, акустика, преклапање, савијање, сечење, ласерски резач, плотер за сечење, уметнички дизајн.

ОПТИЧКО-ФИЗИОЛОШКА ПЕРСПЕКТИВА ПЈЕРА ДЕЛА ФРАНЧЕСКЕ

Ивана Ј. МАРЦИКИЋ

Маријана В. ПАУНОВИЋ

Универзитет уметности у Београду,

Факултет примењених уметности, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch18>

Апстракт. Предмет овог рада је истраживање елемената оптичко-физиолошке перспективе у радовима Пјера дела Франческе. Циљ истраживања је дешифровање елемената одступања од конструктивне перспективе, као и систематизација визуелних ефеката, које је овај сликар постигао, не само коришћењем линеарне перспективе, него и употребом оптичко-физиолошке перспективе, ваздушне перспективе, перспективе бојом и посебним поступцима приказивања светлости. Међу њима посебно се разматра проблем периферне дисторзије на који и сам уметник скреће пажњу у свом трактату „De prospectiva pingendi”. Као један од примера дисторзије истиче се његово конструктивно решење представљања ротационе површи у перспективи које се сматра првом забележеном анаморфозом.

У овом раду се користи упоредна анализа, како различитих решења самог аутора, тако и његових решења са решењима других ренесансних мајстора. У том смислу, за поменути проверу користе се нацртно-геометријске методе, методе оптичко-физиолошке перспективе, као и експерименталне методе.

Резултати истраживања ће представљати допринос у разумевању вредности радова Пјера дела Франческе, математичара и сликара. Намера је да се у трагању за новим тумачењем, повезивањем неколико различитих области Пјеровог интересовања, додатно потврди изузетност његовог стваралачког опуса.

Кључне речи: оптичко-физиолошка перспектива, ренесансна перспектива, конструктивна геометрија, теорија пропорција, перспективна дисторзија, анаморфоза.

УВОД

Са посебним пијететом и поштовањем, приступ Пјера дела Франческе (*Piero della Francesca*) изради перспективе, којом је поучавао ренесансне сликаре и архитекте – своје ученике, а нама оставио запис о томе у трактату *De Prospectiva Pingendi*¹, анализирамо као његове оригиналне методе². Познавао је и прихватио Брунелескијеве (*Filippo Brunelleschi*)³ и Албертијеве (*Leon Battista Alberti*)⁴ конструкције, али је на свој начин пришао решавању перспективе на сликарским композицијама. Као математичар, систематично, у виду практикума на тему сликарске перспективе, приказује конструкције по фазама, које сукцесивно доказује идући од најједноставнијих ка најсложенијим. *De Prospectiva Pingendi* подељена је у три дела („три књиге”): први део односи се на општа правила сликарске перспективе, на поступке којима се добија перспективна слика тачке или планиметријског лика, уз детаљну разраду оригиналне методе решавања перспективе у хоризонталној равни помоћу перспективне слике дијагонале квадрата; у другом делу, Пјеро конструктивно решава тачке у простору које дефинишу, како једноставне, тако и сложене тродимензионалне форме, користећи већ објашњену „дијагоналну” методу и перспективне слике планиметријских облика из првог дела (сада као основе тела); трећи део посвећује новој методи за коју даје упутство по фазама у циљу решавања најсложенијих форми на најједноставнији начин помоћу продора видних зрака кроз ликораван у основи и изгледу, преносећи их на површину слике папирном траком и дрвеном шином. Чињеница да Пјеро сваку од три књиге у трактату *De Prospectiva Pingendi* завршава дисторзијом, стављајући при томе акценат на оптичко-физиолошку перспективу, доказује његово суштинско владање сликарском перспективом, јер обухвата све аспекте феномена перспективе.

ПЈЕРОВЕ КОНСТРУКЦИЈЕ ПЕРСПЕКТИВЕ

Својствено уметнику коме је важна слика и простор на слици, пошао је од избора димензија трапеза као перспективне слике⁵ хоризонталног квадрата или правоугаоника, а затим помоћу праве величине површине коју би тај трапез

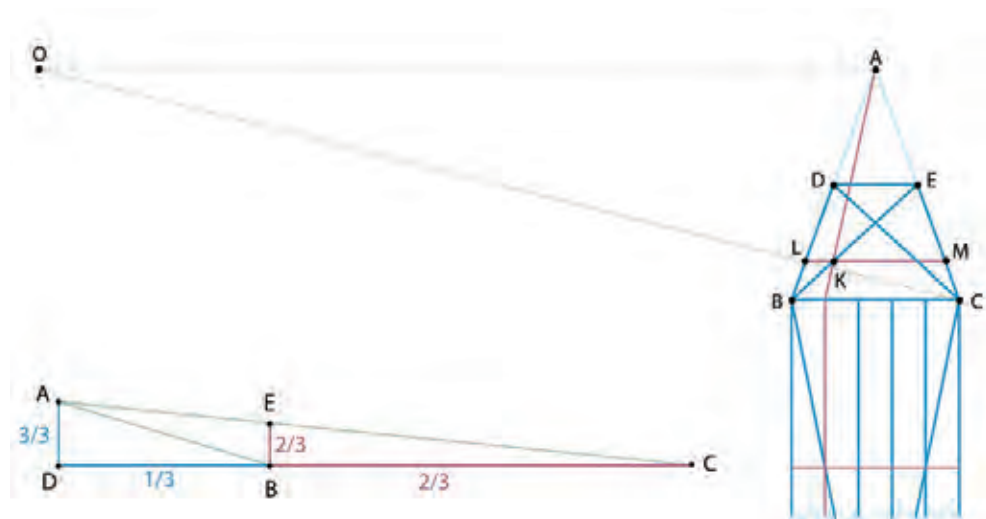
1 Трактат је сачуван у седам руком писаних примерака, три на италијанском: Парма (Biblioteca Palatina, ms. Parmense 1576); Ређо Емиља (Biblioteca Comunale “A. Panizzi”, ms. Reggiani A 41/2, раније A 44); Милано (Biblioteca Ambrosiana, ms. D 200 inf.) и четири на латинском: Милано (Biblioteca Ambrosiana, ms. S.P. 6 bis, раније C 307 inf.); Бордо (Bibliothèque Municipale, ms. 616); Лондон (British Library, cod. Additional 10366) и Париз (Bibliothèque Nationale de France, Lat. 9337, раније Supplément latin 16). Примерци на италијанском у Ређо Емиљи и они на латинском у Бордоу и Милану су вероватно истовремени (јер делују као рад истог кописте). Италијанске верзије најближе оригиналу су верзије из Ређо Емиље (разматране без додатака) и кодекса (који више не постоје) из којих је копирана она у Библиотеци Амброзиана.” <https://exhibits.museogalileo.it/deprospectivapingendi/index.html>

2 У раду су разматрани и упоређивани примери из свих постојећих манускрипата – дигитална издања седам примерака: Della Francesca, Piero. *De Prospectiva Pingendi*. <https://exhibits.museogalileo.it/deprospectivapingendi/index.html>

3 Постоје претпоставке да се између 1435. и 1440. дружио са Брунелескијем, Албертијем и Донателом (Donato di Niccolò Donatello). в. К. Кларк. *Пјеро дела Франческа*, 2007, 25.

4 L. B. Alberti. *De la Peinture – De Pictura* (1435), Paris, 1992, 247.

5 Леонардов (Leonardo da Vinci) приказ поступка примене Албертијеве методе *Costruzione legittima* почиње изабраним трапезом (в. М. Kubovy. *The Psychology of Perspective and Renaissance Art*, 2003, 26). Ово потврђује оправданост Пјерове методе.



Слика. 1

представљао и његове дијагонале⁶, одредио елементе конструктивне фронталне перспективе. Хоризонтални трапез BCDE (сл. 1а) је изабран као перспективна слика правоугаоника (датог у правој величини) са односом страница BC:CE=1:5. Странице BC и DE су паралелне равни слике. Праве које су носачи ивица BD и CE трапеза, секу се у тачки А – недогледу правих које су управне на ликораван. Тачка К на дијагонали BE одредила је положај странице LM квадрата BCLM чија је дијагонала CL дефинисала на линији хоризонта положај тачке О коју Пјеро назива очна тачка знајући да је дуж АО дистанца⁷. Пјеро дела Франческа је, супротно закључку истакнутог теоретичара уметности Ервина Пановског (*Erwin Panofsky*)⁸, познавао перспективни поступак који користи дистантну тачку (*construzione legittima*), што доказује наведени пример са објашњењима из његове књиге *De Prospectiva Pingendi*⁹. Међутим, Пјеро је имао другачије концепте решавања перспективне слике за које није била потребна дистантна тачка, с обзиром на то да је углавном бирао велике дистанце како би цртеж имао што мање перспективних дисторзија.

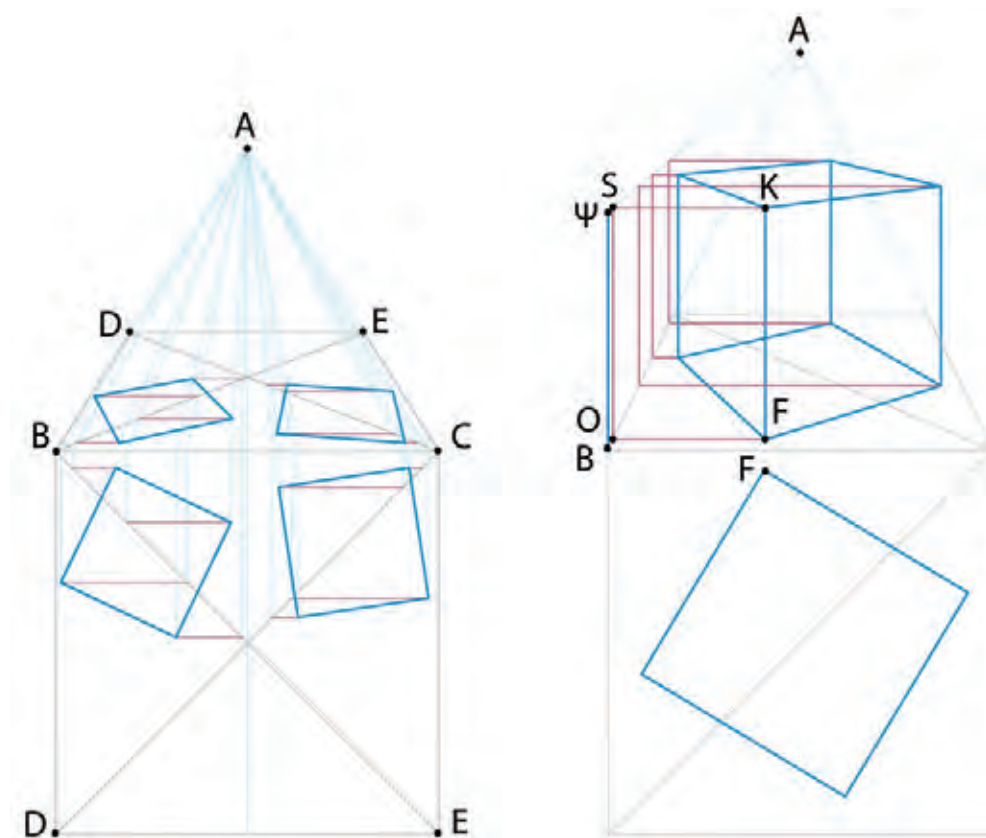
Пјеро је, као математичар који у сликарској пракси разуме све проблеме које перспективна слика може да створи, истраживао фронталну перспективу, дајући допринос њеном развоју имплементирањем елемената нацртне геометри-

6 Употреба дијагонале као кључног елемента истакнута је у I књизи *De Prospectiva Pingendi* (правила 15 – 29) в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998.

7 P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 77.

8 E. Panofsky. *La perspective comme forme symbolique et autres essais*, Paris, 1975, 151.

9 „Али ако мера дужине наведене површине (у одговарајућем облику) није била позната, нити њена ширина, повућићу из А линију паралелну са BC, дужине коју сам фиксирао као дистанцу од утврђеног места до дате тачке О; од ове тачке пратимо ОС која сече праву BD у тачки L; кажем да је BL величина узета из ликоравни (plan dégradé) BCDE. Водимо кроз L паралелу са BC која ће пресеци дијагоалу BE у тачки К и CE у тачки М, кажем да је BLCM квадрат исечен из неквадратне површине BCDE, јер права која започиње од ока О и завршава се у С, сече BD у тачки L, тако да се С појављује око изнад В за величину BL, што је доказано у 12 правилу.” Нажалост, Дамиш (Hubert Damisch) је погрешно кориговао Пјерово позивање на правило 12 у фусноти 72 сугеришући да се ради о правилу 11. Међутим, Дамиш није разумео да је Пјеро желео да објасни помоћу сличности троуглова начин одређивања висине перспективне слике тачке применом пропорција (сл. 1 б). (I књига *De Prospectiva Pingendi*, правило 23, в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998.) Поред наведеног цитата, истиче се још један цртеж у I њизи, правилу 20 код којег је дијагонала настављена изван квадрата, међутим код овог цртежа не види се дистантна тачка.



Слика 2

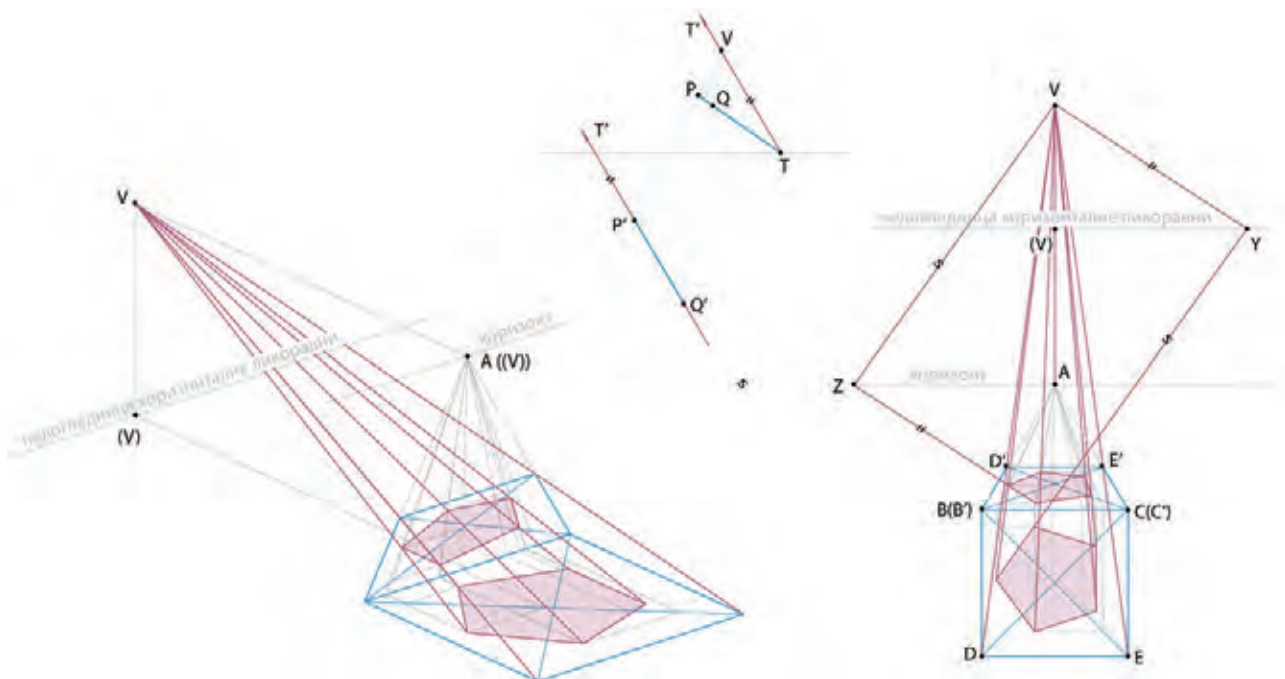
је. Обарање равни у којој приказује праву величину слике, као и приказивање основе и изгледа, кључни су елементи за решавање перспективне слике Пјера дела Франческе. Ови елементи могу се видети у свим Пјеровим методама које су публиковане у трактату *De Prospectiva Pingendi*, а које се у овом раду анализирају.

Пјерова дијагонална конструкција¹⁰ је нова метода код које дијагонала CD квадрата BCDE представља кључну праву ортогоналног координатног система (сл. 2а) који користи за најједноставнији начин одређивања тачке у перспективи. Најчешће на својим композицијама бира велику удаљеност очне тачке и из техничких разлога не користи дистантну тачку. Практично решење овог проблема које Пјеро примењује је дијагонала квадрата која преузима функцију дистантне тачке и смањује површину потребну за конструкцију, што значајно доприноси тачности перспективне методе примењене у сликарству. Довољно је сваку тачку планиметријског лика дефинисати помоћу x и y координате. Кључне су пресечне тачке дијагонале и x координате чије перспективе се одређују на ординалама помоћу недогледа А. Поред мање површине која је потребна за решавање перспективе на овај начин, предност овог поступка је смањење перспективних графичких грешака које могу да уследе са коришћењем недогледа дијагонала – удаљене дистантне тачке.

Пјеро ову методу даље развија у правцу z осе (апликате)¹¹ формирајући тако ортогоналну 3D решетку (сл. 2б) којом решава перспективну слику кључних

¹⁰ K. Andersen. *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Copenhagen, 2007, 44.

¹¹ у II књизи *De Prospectiva Pingendi* (правила 1 – 8) в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 97 – 121.



Слика 3

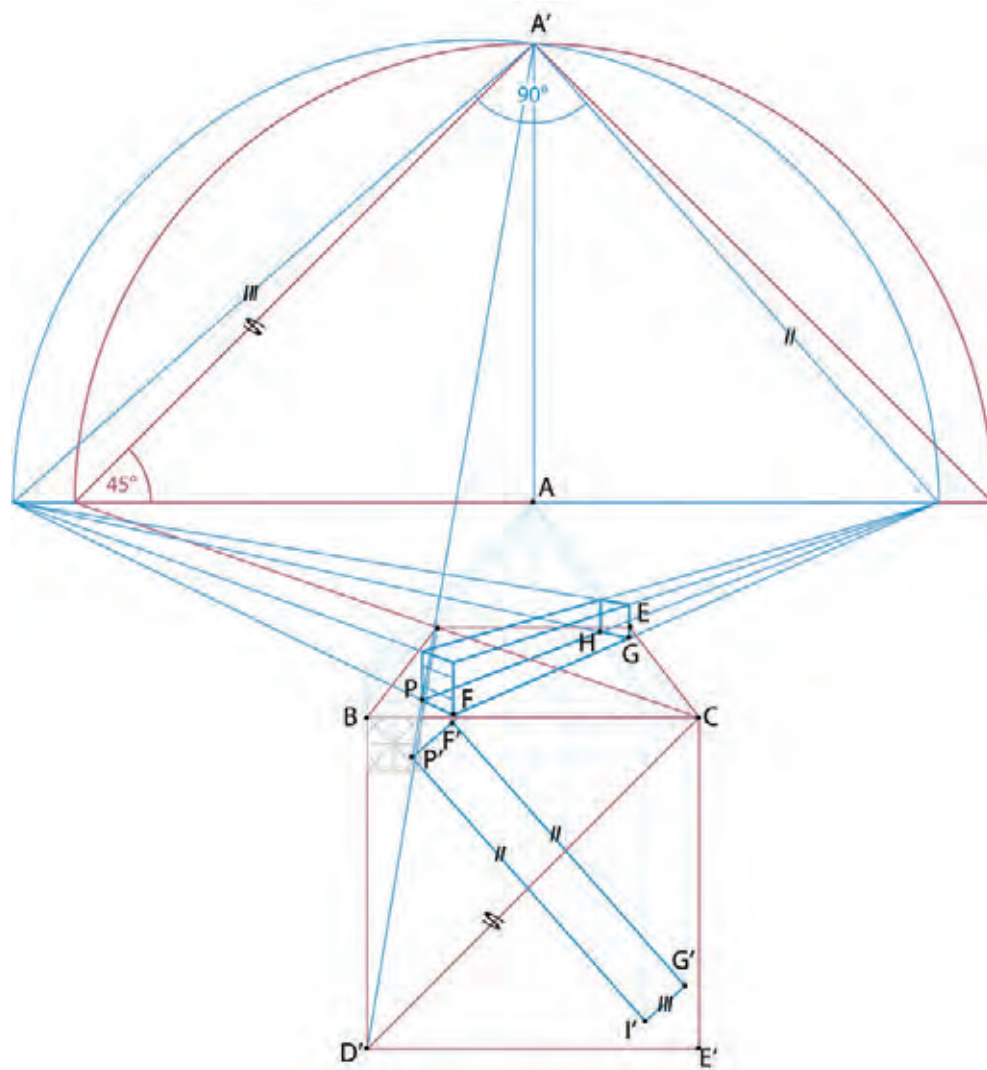
тачака у простору Декартовог правоуглог координатног система¹². Разумевање просторних односа – везе оборене равни и перспективне слике, као и коришћење система координата, посебно осветљава значај овог трактата у време пре Монжа (*Gaspard Monge*) и Декарта (*René Descartes*), у коме се не поставља питање приоритета две слике: оне реалне и оне пројектоване, односно питање која је од њих полазиште (трапез или квадрат), на сличан начин на који Дезаргова (*Girard Desargues*) теорема третира слику и лик као нераскидиву и обосмерну¹³ (сл. 3а). За изабрани Пјеров пример то значи да је перспективна слика петоугла на фронталној равни (ликоравни) истовремено и „оригинал” за перспективну слику петоугла на хоризонталној равни (сада новој равни слике). Недогледнице су паралелне пресечнице две ликоравни (тзв. основној прави) на међусобном растојању једнаком дистанци очне тачке од фронталне ликоравни или од хоризонталне равни слике, уколико се она користи за одређивање правих величина¹⁴.

Изненађује мишљење Џејмса Елкинса (*James Elkins*) о ренесансној перспективи, којим негира њену везу са модерним математичким концептима, истичући три (Дезаргову теорему, „обарање”, и тачке у бесконачности) и који критикује

¹² Рене Декарт (1596 – 1650); његов правоугли координатни систем објављен је први пут 1637. године.

¹³ Даљи развој оваквог приступа у ренесанси посебно се види код истраживања анаморфоза. Јер се полази од онога што се жели видети, а не од онога што је реално. Тако полазиште за конструкцију постаје имагинарна жељена слика, а перспектива дисторзивна пројекција препознатљива само из тачке из које је пројектована. Сам Пјеро у конструкцији анаморфозе посуде за ликораван која је сада хоризонтална не користи реч (*plan dégradé*) коју користи приликом решавања осталих перспективних слика, већ је назива стварном равни (*plan réel*) упућујући тиме на њен илузионистички ефекат, али и обосмерну везу реалног и имагинарног, објекта и његове пројекције.

¹⁴ У специјалном случају када је очна тачка једнако удаљена од обе ликоравни недогледнице се поклапају са линијом хоризонта.

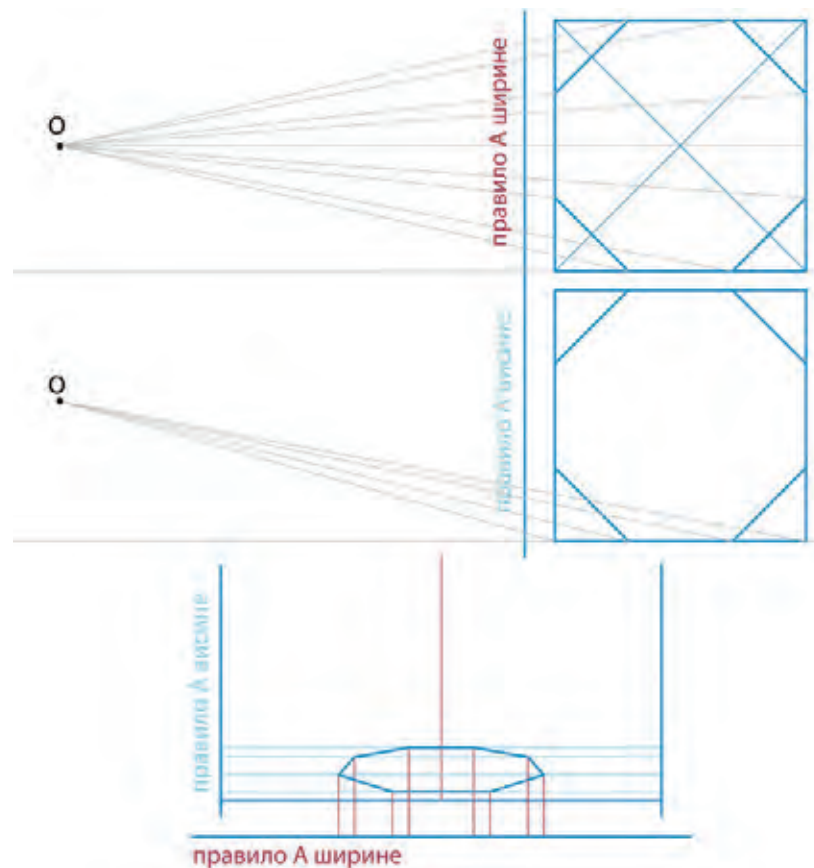


Слика. 4

анализу математичара Данијела Пидоа (*Daniel Pedoe*)¹⁵ (сл. 3в), јер обарање равни и тачке недогледа нису непознати ни Брунелескију ни Албертију, а свакако не ни Пјеру дела Франчески. То што Пјерова перспектива полази од примене у сликарству и укључује елементе оптичке перспективе само потврђује и проширује њену вредност. Повод да се умањи значај анализе еминентног математичара Пидоа указивањем на његову грешку, не треба да произведе нетачан закључак о најважнијим вредностима сликарске перспективе ренесансе, нарочито не у тексту еминентног историчара уметности Џејмса Елкинса.

Код цртања сложенијих форми дијагоналном методом Пјеро се позива на претходна правила и објашњења не приказујући увек план, односно прву ортогоналну пројекцију од које је пошао. На овај начин конструише стуб осмоугаоне основе који је положен у хоризонталну раван (књига II, правило 8). Како би

¹⁵ Историчар уметности, Елкинс, погрешно тумачи конструкцију Данијела Пидоу-а, као намеру овог математичара да пронађе елементе Дезаргове теореме у поступку Пјерове методе. Међутим, овај закључак није тачан, јер је Пидоу тежио да примени Дезаргову теорему у конкретном примеру узимајући конструктивни цртеж Пјера дела Франческа на коме је Пјеро одредио перспективну слику петоугла помоћу дијагонале квадрата у који је уписан. Пидоу је пре овог испитивања подсетио на сегмент Дезаргове теореме одређивања недогледа праве помоћу обореног положаја очне тачке и саме праве (сл. 3 б).



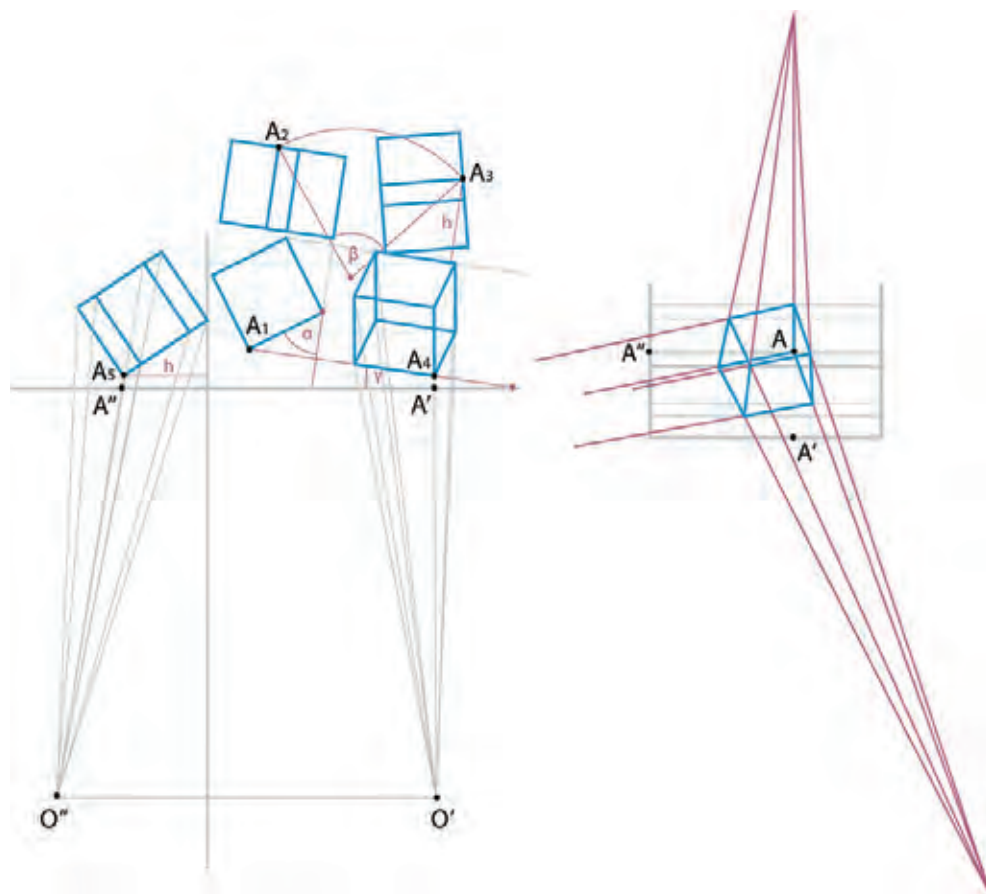
Слика 5

доказали тачност Пјеровог цртежа реституцијом (сл. 4), добили смо оборену раван и тачне недогледе хоризонталних ивица стуба помоћу упоредних зрака. Упоредни зраци хоризонталних ивица нису под углом 45° према ликоравни, што значи да су ивице стуба у општем хоризонталном положају. Пјерово решење је конструктивно тачно.

Пјерова метода конструисања перспективе помоћу продора видних зрака у две ортогоналне пројекције (основа и изглед) подразумева коришћење очне тачке у обе пројекције. Распоред тачака продора из основе преноси на хоризонталу помоћу „правила ширине“, а распоред тачака из изгледа помоћу „правила висине“ на вертикале (сл. 5)¹⁶. Ортогоналном мрежом кроз пренете тачке продора видних зрака на хоризонтали и бочним вертикалама добија перспективну слику планиметријског лика. Оваква метода добијања перспективе значајно олакшава сликару – муралисти одређивање тачака на слици великог формата, јер не користи удаљене тачке недогледа чиме је цртеж прецизнији. Анализирајући Пјерову методу је омогућила да избор наглашено велике дистанце не утиче на тачност извођења.

Исту методу користи за приказивање коцке у најопштијем положају у односу на координатни систем (сл. 6); изабрао је онај положај у коме коцка само једним теменом додирује раван основе, при чему јој ниједна ивица није паралелна са

¹⁶ Адаптација 2. правила III књиге из примерка трактата који се налази у Парми. У сачуваним примерцима међусобни положаји пројекција се разликују, примерак који се чува у Лондону има преклопљене пројекције; на примерцима у Ређо Емили, Милану, Бордоу и Паризу пројекције нису једна изнад друге. Такође је инересантно да код цртежа који се чувају у Лондону и Ређо Емили осмоугао није централно (симетрично) постављен у односу на очну тачку.



Слика 6

равни координатног триједра. За примену његове перспективне методе било је потребно да је у том положају прикаже у пару ортогоналних пројекција – основи и изгледу.

За постављање и приказивање коцке у општем положају користио је трансформације (сл. 6а). Почевши од координатног положаја коцке коју је описао у тексту, бира три ротације. Прво је ротира око вертикалне ивице за угао α и приказује у основи и изгледу. Са осовином управном на фронталну раван ротира је за угао β до положаја да она једним теменом додирује основну раван и затим приказује њену пројекцију у основи. Њене четири ивице су у фронталном положају, због чега би морао да изврши још једну ротацију и дође до компликованих ортогоналних пројекција. Како би то избегао уместо сложене пројекције нове ротације коцке увео је једноставну ротацију ликоравни за угао γ ¹⁷ чиме је постигао исти циљ. Затим је приказао коцку у новој ортогоналној пројекцији управној на ротирану ликораван. Растојања од нове осе до нове пројекције темена (за теме А је h), једнака су висинама у њиховом ротираном положају, тј. растојањима тих тачака до старе осе. Изабрану очну тачку О приказао је у основи и изгледу, а затим одредио продоре видних зрака у обе ортогоналне пројекције и њихов распоред пренео на хоризонталу и вертикале правилима ширине и висине. Тиме је одредио ортогоналну мрежу кроз одговарајуће пресечне тачке и тако једноставно добио тражену перспективну пројекцију коцке. Анализом

¹⁷ Величину угла γ је условио избором ивице у очној равни. Нормала на праву $O'A_4$ је други крак угла γ , односно ликораван у основи.

Пјерове перспективе (сл. 6 б), одређујући тачке недогледа ивица коцке док-азујемо тачност приказане методе.

Сложене форме (торус, капител и стопа стуба, купола и људска глава)¹⁸ решава истом методом продора. Међутим за разлику од поступка ротација примењених код коцке, за решавање сложених форми бира пресечне равни које оптимално карактеришу наведене облике. Код једне од најсложенијих форми – људске главе, пресечне криве приказује у више погледа и за сваку посебно решава перспективне слике тачака у првој и другој ортогоналној пројекцији. Због једноставности поступка за сваки пресек у перспективи понавља на истом цртежу правило висине и ширине.

ЕЛЕМЕНТИ ОПТИЧКО-ФИЗИОЛОШКЕ ПЕРСПЕКТИВЕ

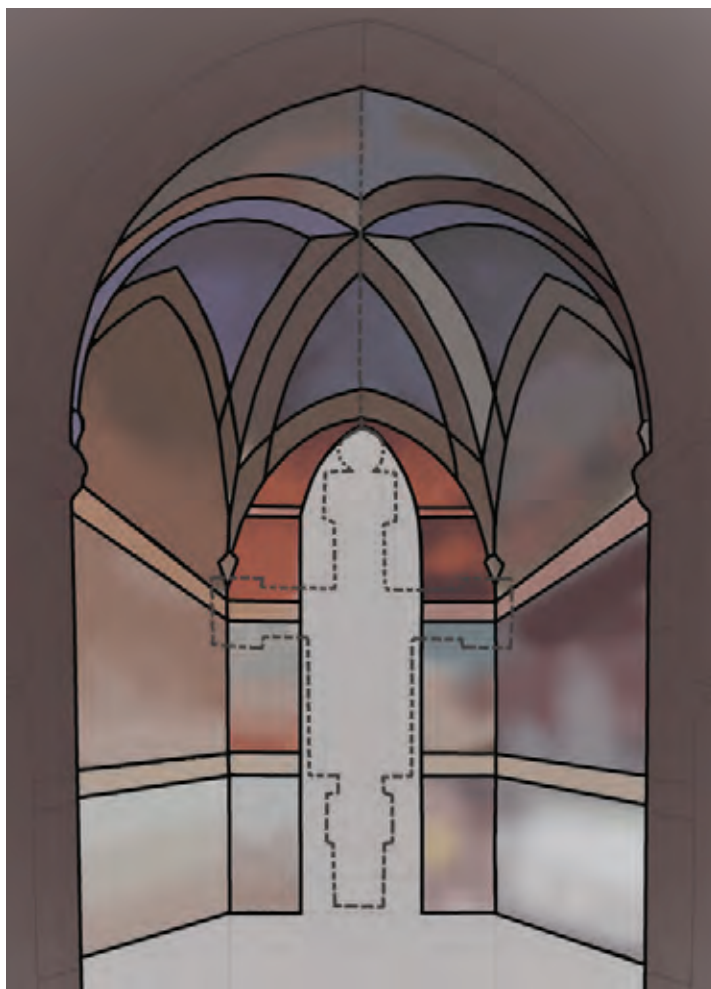
Композиције Пјера дела Франческе карактерише осветљени простор, најчешће дневном дифузном светлошћу. Први план решава контрастним партијама у пуној колористичкој скали која са приближавањем плановима у даљини постаје сведенија. Изражене материјализације површина доприносе просторности, као и плитке сенке на драперијама костима фигура у првом плану. Свежину и успешност ових приказа остварио је сликањем помоћу модела тканина различитих текстура.

Пјеро је први међу ренесансним сликарима успео да постигне ефекте ваздушне перспективе. Употребљавао је за делове средњег и задњег плана својих композиција у којима је приказивао пејзаж. Са удаљавањем од посматрача смањивао је јачину боја и оштрину контура, а појачавао тзв. светлину приближавајући се хоризонту. Ваздушна перспектива је, као елемент оптичко-физиолошке перспективе, још од античких времена изазов ликовним уметницима, али само велики мајстори успевају да природни феномен – маглину, прикажу на слици. Најизразитији пример Пјерове ваздушне перспективе је на двоструком портрету¹⁹ – диптиху Федерика да Монтефелтра (*Federico II da Montefeltro*) и његове супруге Батисте Сфорце (*Battista Sforza*) који је радио у периоду од 1465 до 1472. Овај начин истицања портретисане фигуре прихватио је Леонардо и применио на портрету Мона Лизе – пејзаж у задњем плану. Он је у свом Трактату²⁰ први теоријски обрадио ваздушну перспективу као оптички феномен. Карактеристичан пример успеле ваздушне перспективе на Пјеровој композицији „Христово рођење”, показује градуисање контраста од првог до задњег плана на фигурама, на објектима средњих планова и на пејзажу у задњем плану. Најудаљеније елементе композиције је приказао у плавичастој маглини атмосферске перспективе. Овде се истиче и небо као средство за појачавање ефекта ове перспективе чија скала јачине плавих тонова опада ка линији хоризонта. Необичан ефекат

18 у III књизи *De Prospectiva Pingendi* (правила 4 – 9) в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998.

19 На полеђини поменутих портрета су две композиције које такође имају наглашену ваздушну перспективу. Тема ових композиција је тријумф пара Монтефелтро која прати садржај Петраркиних стихова: „Славни (Федерико) се носи тријумфално. Вечна слава његових врлина га прославља док племенито држи жезло попут великих поглавара” и „Колико је током свог живота (Батиста) била благотворна, овећана славом подвига свог славног супруга, сва уста то славе” в. L. Venturi, *Piero della Francesca*, Genève, 1954, 100, 101. Овај текст је приказан у истакнутом првом плану на илузионистички начин и делује као рељеф исклесан у камену, који додатно наглашава просторност приказане сцене.

20 Л. Да Винчи, *Свеске* [1] *Леонарда да Винчија*, Службени гласник, Београд, 2011, 687.



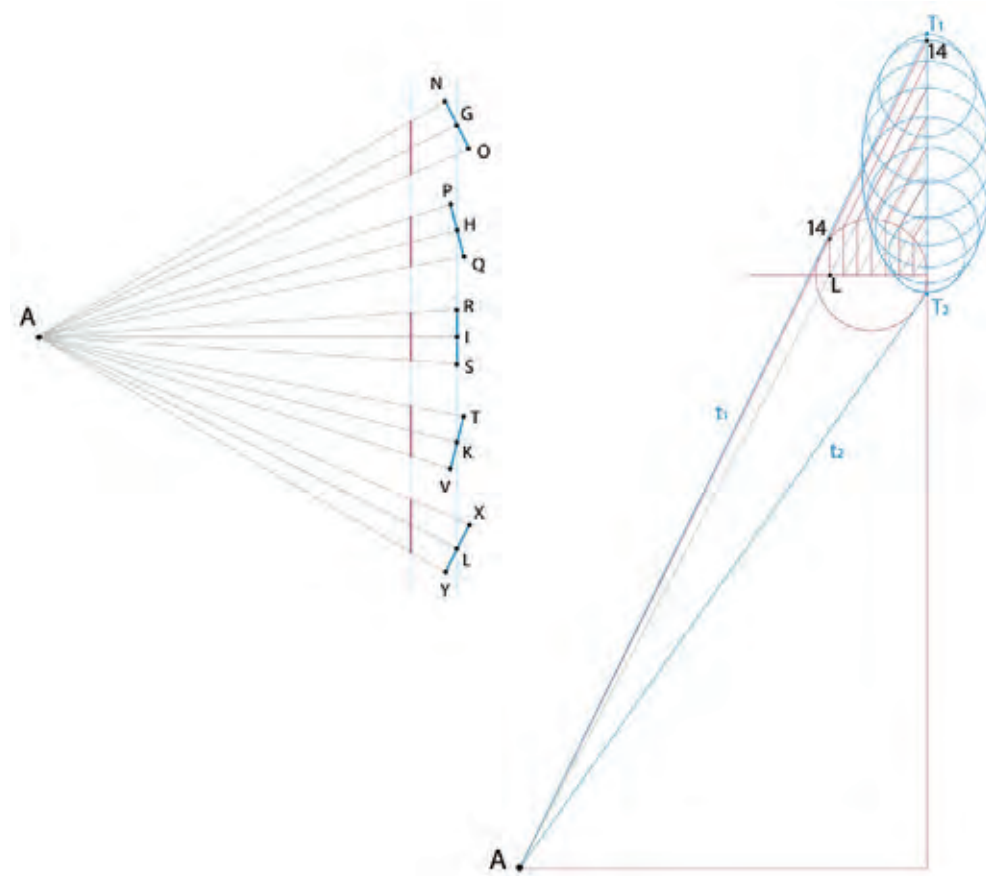
Слика 7

ваздушне перспективе примењен на слици „Налажење часног крста”, у цркви у Арцу, решен је помоћу свођења тонске скале и умањења колористичког контраста, као и елиминисањем визуелних текстура удаљавањем од посматрача. Планови су динамично постављени по хоризонтали пратећи линију с десна на лево, од првог до задњег плана. Просторност додатно наглашава перспективно умањење људских фигура у прва два плана, као и контраст величина архитектуре у првом и задњем плану.

Пјерово сликарско умеће изражено је у комбиновању ваздушне перспективе и перспективе бојом. На фрескама у цркви Сан Франческо у Арцу може се видети монументалност примењене перспективе бојом (сл. 7), којом је сликар укључио оптичко-физиолошке законе у компоновање и сједињавање насликаних сцена са ентеријером главне капеле. Највише партије композиције, тј. оне најудаљеније од посматрача решене су бојама најјачег интензитета у односу на тонове у средњој и нижим зонама.

Да би избегао перспективно умањење фигура Пјеро их приказује као увећане у удаљеним тј. вишим појасевима ентеријера. Водећи рачуна о физиологији чула вида примењује једнаке видне углове за различите висинске зоне чиме постиже утисак једнаких висина људских фигура.

Пјеро, желећи да избегне периферне дисторзије на својим композицијама, намерно бира велику удаљеност очне тачке како би облици изгледали природније, односно без деформација и тиме остварује утисак паралелне пројекције.



Слика 8

Пјеро саветује да је важно испитати угао гледања²¹ и дистанцу са које око може да сагледа објекат²². Посебно је дао значај способности ока да прилагоди угао гледања предмета који се посматра²³.

За једно од Пјерових правила (сл. 8а) које се односи на угао гледања постоје контраверзна тумачења²⁴ његовог графичког приказа. Правило се односи на латералну деформацију перспективне слике једнаких дужи постављених

21 Појам видног угла постоји и користи се, како у конструктивној, тако и у оптичко-физиолошкој перспективи. Код многих аутора који се баве перспективом синоним за овај појам је угао гледања. Међутим, постоје значајне разлике у дефинисању овог појма. „Видни угао је појам који се у раду користи са аспекта конструктивне перспективе и означава угао који заклапају видни зраци кроз очну тачку, а чија је симетрала нормална на раван слике или тангенцијалну раван закривљене површи. За разлику од видног угла, угао гледања је угао између видних зрака који тангирају објекат који се фиксира односно сагледава, и оптичко-физиолошка перспектива овај угао објашњава као *сукцесивни, временски феномен*.” М. Пауновић. *Просторни модели и њихови услови конструкције анаморфоза са применом у визуелним уметностима* (докторска дисертација), Архитектонски факултет у Београду, Београд, 2016, 22.

22 у књизи I, правило 30, De Prospectiva Pingendi, в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998.

23 Значај познавања оптичко-физиолошке перспективе у савременим, посебно примењеним уметностима доприноси успешности илузионистичких ефеката, за коју је положај посматрача један од кључних елемената. в. А. Čučaković, М. Рауновић. *Perspective in Stage Design: An Application of Principles of Anamorphosis in Spatial Visualisation*, Nexus Network Journal, 18, 2016.

24 Хуберт Дамиш (Hubert Damisch) у књизи De Prospectiva Pingendi фуснота 101 в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 142; Андерсен Кирсти в. К. Andersen, *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Copenhagen, 2007, 58.

на одређени начин. Сређишта дужи су на правој паралелној са ликоравни на једнаким међусобним растојањима. Дужи су ортогоналне према видном зраку (симетрала угла гледања) који спаја очну тачку са њиховим средиштем. Пјеро даље објашњава зависност перспективне слике дужи које су на овај начин постављене, од величине угла под којим их посматрамо и закључује да дуж која је најудаљенија од ока има дужу перспективну слику од оне која је ближа оку и то због мањег угла посматрања и удаљења. Иако Пјеро у тексту указује на примену овог правила код колоне стубова кружних или полигоналних пресека, он на цртежу (сл. 8а) није приказао основе стубова, већ дужи²⁵. Неки аутори²⁶, сматрајући да дужи представљају пречнике кружних пресека стубова, истичу Пјерову геометријску грешку, како на цртежу, тако и у дефинисању правила. Пјеро се, као и Леонардо²⁷, бавио истом латералном деформацијом што је вероватно навело наведене ауторе на погрешан закључак.

Даље Пјерово истраживање дисторзија води до екстремних перспективних изобличења – анаморфоза²⁸. Ови цртежи важе за најстарије сачуване, публиковане примере перспективних оптичких анаморфоза. Пјеро дела Франческа недвосмислено у свом тексту указује да је центар пројекције очна тачка (око), а не извор светлости, чиме се отклања свака сумња и закључује да се ради о анаморфози, а не о конструкцији сенке. Такође, код анаморфозе посуде истиче раван стола као реалну раван (*plan réel*) на којој је цртеж (пројекција), што посебно указује на то да је Пјеро знао важност реалних елемената који утичу на ефекат слике, утицај који је у доба илузионизма (XVII век) у потпуности савладан. Међу истраживачима који су анализирали перспективни цртеж посуде²⁹

25 Пјеро у свом трактату у многим правилима и описима користи италијанску реч *base* чије значење може да се разуме као дуж или као основа. Поред правила 12 у II књизи, појам *base* у значењу дужи може се наћи и у правилима 3, 4 и 5, I књиге. Поред тога, на крају објашњења 12. правила у II књизи Пјеро упућује на своје 4. правило у I књизи чиме их доводи у директну везу.

26 Хуберт Дамиш, који је приредио издање Пјеровог трактата *De Prospectiva Pingendi*, уз овај Пјеров цртеж напомиње: „Правило је у принципу тачно, чак и ако наводи две контрадикторне истине. Међутим, није правилно приказано због два погрешна аргумента, на које ће се указати у тексту. Спорна је још једна тачка: Пјеро дела Франческа упоређује једнаке величине, које би требало да буду величине пречника низа идентичних стубова, али заправо ротационо тело са центром I (респ. H или G) се не види из дате тачке на коначној удаљености, тачке A, под углом RAS (респ. PAQ или NAO) које ова тачка формира са крајњим R и S (респ. P и Q или N и O) пречника управног на AI (респ. AH или AG), али под углом чији су краци тангенте из ове тачке (A) на круг; „привидни пречник” круга је тетива, која се такође мења са удаљеношћу од A до круга, а не стварног пречника, и то су тетиве чије би слике на ликоравни требало мерити.” в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 142; Андерсен Кирсти, позивајући се на део Пјеровог објашњења, који је извучен из контекста, пише: „... Пјеро прво конструише слике стубова. Није цртао кругове, који су хоризонтални пресеци стубова, већ пречнике ортогоналне на праве које повезују очну тачку и центар круга.” в. K. Andersen. *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Copenhagen, 2007, 58.

27 в. E. Panofsky, *La perspective comme forme symbolique et autres essais*, Paris, 1975, 45.

28 Анаморфоза је врста пројекције форме чије се значење разуме тек када се посматра на одређени начин и из тачке из које је конструирана. У ширем смислу то је форма чије специфичне пројекције обезбеђују више њених значења. М. Пауновић. *Проспективни модели и њихови услови конструисања анаморфоза са применом у визуелним уметностима* (докторска дисертација), Архитектонски факултет у Београду, Београд, 2016, 2.

29 У III књизи, правило 11, *De Prospectiva Pingendi*, в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 277.

су Кирсти Андерсен (*Kirsti Andersen*)³⁰ и Џејмс Хант (*James Hunt*)³¹, сматрајући га такође једним од првих примера анаморфозе. Пјеро је поред анаморфозе посуде решио још две анаморфозе: анаморфозу сфере (сл. 8б)³² и анаморфозу правилног многоугла који је уписан у круг – које су ређе публиковане, али не и мање значајне. Сферу је представио у изгледу са приказаним екватором и једним меридијаном који су зрачно постављени, и одређеним паралелама. Видним зрацима је решио анаморфозе паралела на хоризонталној равни. За разлику од већине претходних конструкција, код анаморфоза је основу и изглед преклопио. Анаморфозе паралела су кругови чије је пречнике добио перспективним пројектовањем у изгледу, док је контуру посебно истакао као обвојницу тих кругова.³³ Интересантно је да се цртежи анаморфоза сфере у сачуваним списима деликатно разликују према изгледу контуре. На примерцима трактата који се чувају у Бордоу и Милану прецизно је конструисана анаморфоза тачке 14, као и видни зрак који је дефинише и не тангира сферу. Иако се на поменутих Пјеровим цртежима не виде зраци t_1 и t_2 који тангирају сферу и дефинишу најудаљеније тачке контуре, јасно се препознаје тачка T_1 ³⁴ која је на контури, на оси симетрије анаморфозе изван пројекције круга – паралеле чији је полупречник L14. Трећа анаморфоза коју Пјеро приказује у правилу 12 посебна је из разлога што Пјеро даје „рецепт” за илузионистички ефекат осликавања таванице, доказујући тиме да влада просторним односима на слици и види примену ових дисторзија на различитим површинама.

ПРОПОРЦИЈЕ ЉУДСКЕ ФИГУРЕ

Као изузетан теоретичар и практичар конструктивне перспективе, Пјеро дела Франческа промишљено уклапа фигуре у елементе архитектуре и екстеријера. Манипулише са пропорцијама људских фигура бирајући њихов оптималан однос према свим елементима простора на слици, због чега неке композиције делују као сцене на којима су људске фигуре предњег плана одвојене од позадине. Компаративна анализа са уобичајеном величином фигура указује да је Пјеров избор димензија увек оправдан.

На полиптиху из Перуђе, на сцени „Благовести”, фигуре Богородице и анђела својом наглашеном величином доприносе убедљивости композиције, стављајући акценат на главне фигуре. Наглашени склад две фигуре првог плана постигнут је њиховим различитим пропорцијама.³⁵ Сличан ефекат је постигнут у средњој зони полиптиха где је величина фигуре Богородице на трону изабрана тако да нагласи њен значај.

30 K. Andersen, *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Copenhagen, 2007, 74.

31 Hunt, J. L. *The Mathematics of Anamorphic Transformations*, Multimedia CD, 2008, 65.

32 у III књизи *De Prospectiva Pingendi* в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 247.

33 „Дакле, рецимо да желите да направите на неком месту или на стварној равни, контуру која би се из дате тачке погледа појавила као сферно тело, на пример лопта.”; „...урадимо контуру тако да она додирује све кругове имајући једну лепу форму.” (III књига, правило 10, *De Prospectiva Pingendi*, в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998).

34 Код Пјерових цртежа ова тачка није именована (III књига, правило 10, *De Prospectiva Pingendi*).

35 O. Patzelt, *Faszination des Scheins, 500 Jahre Geschichte der Perspektive*, Berlin, 1991, 33.

На слици „Бичевање Христа” подељеној по златном пресеку на леви квадрат и десни правоугаоник, пропорције фигура појачале су дводелност композиције. Слична подељеност по златном пресеку, сада по вертикали, на горњи правоугаоник и доњи квадрат, карактерише композицију „Благовести” из цркве у Арцу. За разлику од претходне, код које су пропорције фигура допринеле подељености сцене, овде су пропорције приказаних фигура допринеле јединству композиције кроз приближавање задњег плана. Приказана архитектура делује умањено у односу на пропорције фигура и даје утисак сценографије. Геометријски занимљив детаљ иза фигуре Богородице пружа визуелни ефекат двозначности и тродимензионалности, слично мозаику из Антиохије.

СИМЕТРИЈА И ОГЛЕДАЛСКА СЛИКА

На фресци „Мадона дел Парто”, као два ослонца постављена су симетрично два анђела са леве и десне стране Богородице. Приказујући их у геометријски тачној осној симетрији у свим детаљима, али коју не прати колористичко решење њихових приказа контрастом топлих и хладних тонава као реверс и аверс, Пјеро ствара ефекат унутрашње динамике подвлачећи тему слике кроз симболику радости скорог рађања. Необично је да симетрија која очекивано доноси ефекат статичности композиције, овде има супротно дејство истовременог покрета њихових руку којима откривају сцену.

Пјерову заинтересованост за Еуклидову (*Eukleídēs*) оптику и одбијање светлости, можемо уочити на детаљима различитих композиција на којима он решава одраз пејзажа у води. На тим композицијама огледају се, поред неба, различити елементи међу којима се издвајају: бродити са јарболима на „Портрету Федерика да Монтефелтра” и његовом тријумфу, крошње дрвећа и зелених површина на „Св. Јеронимус”, зеленило и архитектура на фресци „Победа Константина над Максенцијем”, али и људских фигура на слици „Христово крштење”. На овој композицији ефекат огледалске слике има посебну симболику указујући на натприродне, божанске вредности приказане сцене, укидајући природни феномен огледања код решавања фигуре Христа и Св. Јована крститеља.

Међу симетричним композицијама издваја се „Богородица милосрђа” код које је доминантна фигура Богородице постављена осно симетрично, док су клечеће фигуре у доњој зони композиције само у броју и положају тела симетричне.

Олтарска слика из Брере „Мадона са бебом” је репрезентативни пример примене симетрије у ренесанси за приказивање хуманистичких идеја, на начин да се архитектуром у фронталној централној перспективи истакну људске фигуре и догађаји вазани за њих. У том смислу на овој композицији величином је истакнута фигура Богородице, док је одступањем од симетрије истакнута фигура војводе Федерика и молитвеног чина. Ефекат дубине архитектонског простора ремети висак у облику јајета који својим положајем делује двостуко: у односу на Богородицу – као да је изнад ње, а у односу на архитектуру – као да је иза Богородице.

Сличан пример истицања приказане сцене архитектуром је на слици „Сигисмондо Пандолфо Малатеста пред Св. Сигисмондом” на којој су симетрично постављена два пиластра са окаченим гирландама. Присутност симетрије посебно је интересантна у детаљу представе два пса (хрта) који су један иза другог, решена контрастом црно – бело, чиме се издвајају од других елемената композиције. Дубину је постигао заклањањем једне фигуре у односу на другу.

Још један пример наглашене симетрије која доприноси ефекту сценографије је једна од четири композиције са истом темом „Идеални град” која се налази у Урбину и има неколико елемената који је доводе у везу са Пјером дела Франческом: у предњем плану су као слике у огледалу симетрично постављена два бунара, конструкција перспективе сличног облика је у трактату *De Prospectiva Pingendi* (II књига, правило 6); такође и перспектива једне бочне фасаде (II књига, правило 9); трг у великом скраћењу поплочан је мрежом квадрата који подсећају на оне са Пјерове композиције „Бичевање Христа”; небо је решено на Пјеров начин, најтамније у предњем плану, а све светлије ка линији хоризонта; пејзаж у даљини је тоскански Пјеров пејзаж; биљке на прозорима су сличне онима на композицији „Рођење Христово”; детаљи коринтских капитета, архитектура Грчке и Рима, атмосфера, колорит и тачна конструктивна Пјерова перспектива. Све наведено оправдава доскорашњу атрибуцију ове водите Пјеру дела Франчески.

ЗАКЉУЧАК

Када је проверио своја правила и методе тако што их је применио на својим композицијама – написао је уџбеник о сликарској перспективи. Када је помислио да ће његова математичка знања бити од користи другима, приредио је трактат Абакус. Када је решио представљање Платонових полиедара, написао је књижицу о њима. Када је схватио значај Архимеда (*Archimedes*) и његових полуправилних полиедара, он је верним копијама и прецизним геометријским цртежима оставио запис о томе. Све што је урадио имало је основу у његовој истинској спони са временом у коме је живео – ренесансом.

Ако је историчар уметности Шарл Бланк (*Charles Blanc*)³⁶ као администратор Академије лепих уметности у Паризу крајем 19. века имао визионарску идеју да својим студентима на зидове Школе постави копије ремек-дела италијанских мајстора и да се међу њима одлучи и за Пјера дела Франческу,³⁷ који је тако фрескама из капеле у Арџу присутан у Паризу на зидовима Бозар-а и данас, учинио да Сезан (*Paul Cézanne*)³⁸ и Сера (*Georges Seurat*) схвате величину Пјеровог сликарства и под његовим утицајем крену у своја истраживања³⁹, онда је могуће очекивати да и данашњи управник ове Академије у наставни програм уведе методе сликарске перспективе аутора трактата *De prospectiva pingendi*. Посебност Пјерове методе је што она сликару омогућава да завршну фазу конструкције обави у оквиру расположиве површине сликарског платна или величине дела зида на коме ће урадити своју композицију, а да не мора да користи ни једну једину тачку ван те површине. Не треба заборавити ни важан почетни

36 C. Bouleau, *La géométrie secrète des peintres*, Seuil, 1963, 213.

37 Копије Пјерових композиција је са великим умећем и успехом урадио, до тада мало познати, француски сликар Шарл Лојо (*Charles Loyeux*). в. C. Bouleau, *La géométrie secrète des peintres*, Seuil, 1963, 213.

38 У детаљима Пјерових фресака из Арџа наилазимо на Сезанов колорит и слободан потез и сведеним средствима дочаравање волумена екстеријера. То се јасно уочава на детаљу фреске „Победа Константина над Максенцијем”. Међутим, Пјеров простор на слици није и Сезанов. Оно што теоретичари уметности називају „необична перспектива Сезана” сигурно није конструктивна перспектива Пјера дела Франческе. У раду „Инверзна перспектива у Сезановој уметности” детаљно је анализирана сликарска перспектива и истакнута Сезанова веза са инверзном перспективом. в. I. Marcikić, M. Paunović, *Inverse Perspective in Cézanne's art*, 2017.

39 L. Witham, *Piero's Light*, New York – London, 2014, 195-197.

елемент Пјерове сликарске методе перспективе – трапез који сликар бира као перспективну слику површине која му одговара да представља хоризонтални или профилни квадрат на слици и затим да на основу дистантне тачке одреди очну тачку перспективе коју ће конструисати.

Не постоји једноставнија геометријска метода од Пјерове којом он решава и најкомпликованију слободну форму (треба се сетити колико помаже уметницима, сликарима и вајарима). Нарочито, када решава људску главу на пример, избором паралелних пресечних равни управних на осовину главе која је ретко вертикална. Зато треба истаћи Пјерову напомену⁴⁰ да сликар мора унапред да зна карактер форме коју жели да представи, јер од тога зависи које пресеке бира. Истичемо да су међу првима који су схватили вредност Пјеровог наслеђа, посебно кад је реч о перспективи, били Леонадро и Дирер (*Albrecht Dürer*)⁴¹.

Управник националне галерије у Лондону, историчар уметности Кенет Кларк, Пјерову композицију „Васкрсење Христово” доживљава као Пјеров аманет⁴² западној цивилизацији да отвори очи (војници који чувају Христов гроб спавају у тренутку појаве духовне светлости васкрсења) и види непроменљиве, вечне, духовне вредности, преставши да јури за дневним, пролазним, материјалним добрима. Осим поменутог, дуализам на овој слици потенциран је ефектом кинетике ока (две перспективе – наглашено ниски хоризонт за предњи план и уобичајена висина хоризонта за Христову фигуру), као и метаморфозом у задњем плану – лево је зимски, а десно пролећни пејзаж.

Слажемо се са мишљењем⁴³ да Пјеров трактат о сликарској перспективи треба посматрати и као уметничко дело, јер решења, посебно она у III књизи везана за слободне форме, представљају врхунске домете и у цртачкој уметности.

О вредности овог трактата у домену нацртне геометрије довољно говори чињеница да тачне парове ортогоналних пројекција Пјеро конструише три века пре Монжа.⁴⁴

Један међу малобројним сликарима који је успео да наслика ваздух и плаветнило маглине тосканског пејзажа, који је светлост (и ону од сунца и ону од месечине) унео у слику и који је перспективу боје тако значајки претварао у перспективу бојом, мајстор свог сликарског заната и када су фреско и друге технике у питању, био је и највећи геометричар ренесансе заинтересован за античку науку. Дугујемо му што је своје одушевљење Архимедовим радовима, правећи верне копије његових цртежа и текста, приближио и својим савременицима, и Леонарду, и заинтересованим све до нашег времена и надаље. Пјеро дела Франческа је зачетник нове концепције уметности.

40 Увод III књиге, *De Prospectiva Pingendi* в. P. della Francesca. *De la Perspective en peinture*, Paris, 1998, 146.

41 B. Laskowski, *Piero della Francesca*, Königswinter, 2007, 115.

42 L. Witham, *Piero's Light*, New York – London, 2014, 220, 221.

43 R. Migliari, and M. Salvatore, *The 'Fundamental Theorem' of De Prospectiva Pingendi*, 2016, 2.

44 Две ортогоналне Монжове пројекције из *Géométrie descriptive, suivé d'une théorie des ombres et de la perspective*, Paris, 1798 – 1799, стр. 109, сл. 53. в. И. Марцикић, *Ефекти конструкције Монжора у визуелним уметностима* (докторска дисертација), Београд 2002, 41.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

- 1: а) Решавање перспективне слике задате дужине на ординали и одређивање дистантне тачке на примеру хоризонталног правоугаоника, ауторска анализа правила по цртежу Пјера дела Франческе (књига I, 23); б) Приказ пропорције између праве величине дужи и њене перспективне слике, ауторска анализа правила по цртежу Пјера дела Франческе (књига I, 12)
- а) Solving the perspective of the given length from the ordinal and determining the distance point on the example of a horizontal rectangle, author's analysis of the rule and the drawing of Piero della Francesca (book I, 23); б) The proportion between the true size of the line and its perspective image, author's analysis of the rule and the drawing of Piero della Francesca (book I, 12)
- 2: а) Примена дијагонала полазног квадрата за решавање перспективе тачака у хоризонталној равни на примеру два квадрата уписана у основни, ауторска анализа правила по цртежу Пјера дела Франческе (књига I, 27); б) Решавање висина тела помоћу перспективне слике координатног система, ауторска анализа правила по цртежу Пјера дела Франческе (књига II, 1)
- а) Application of the diagonal of the starting square to solve the perspective of points in the horizontal plane on the example of two squares inscribed in the basic, author's analysis of the rule and the drawing of Piero della Francesca (book I, 27); б) Solving heights of a solid using a perspective image of the coordinate system, author's analysis of the rule and the drawing of Piero della Francesca (book II, 1)
- 3: а) Просторни модел Дезаргове теореме и Пјерове „дијагоналне конструкције”, ауторски графички приказ; б) Одређивање тачке недогледа Т помоћу упоредног зрака на основу Дезаргове теореме, ауторски приказ шеме Пидоа; в) Ауторска анализа решења Пидоа које повезује Дезаргову теорему и Пјерову „дијагоналну конструкцију”
- а) Spatial model of Desargues's theorem and Piero's "diagonal construction", author's graphic representation; б) Determining the vanishing point T using a comparative ray based on Desargues's theorem, author's representation of Pedoe's scheme; в) Author's analysis of Pedoe's solution that connects Desargues's theorem and Piero's "diagonal construction"
- 4: Реституција перспективне слике стуба који је положен у хоризонталну раван (књига II, 8), аутори
- Restitution of a perspective image of a pillar lay in a horizontal plane (book II, 8), authors
- 5: Пјерова метода конструисања перспективе помоћу продора видних зрака, коришћењем дрвене шине и папирне траке на примеру хоризонталног осмоугла, ауторски графички приказ Пјеровог цртежа (књига III, 2)
- Piero's method of constructing perspective with the penetration of visual rays, using a wooden ruler and paper tape on the example of a horizontal octagon, author's graphic representation of Piero's drawing (book III, 2)
- 6: Перспектива коцке која је у општем положају у односу на координатни систем ослоњена у теменој тачки, решена помоћу продора видних зрака, обарања равни и ротације, ауторска анализа правила по цртежу Пјера дела Франческе (књига III, 5)
- Perspective of a cube which is in general position in relation to the coordinate system stands at the vertex point, solving by means of penetration of visual rays, application of rabatment and rotation, author's analysis of the rule and the drawing of Piero della Francesca (book III, 5)
- 7: Монументалност перспективе бојом Пјера дела Франческе у капели цркве Светог Фрање у Арецу, ауторска колористичка шема композиција по зонама
- Monumentality of perspective with the color of Piero della Francesca in the chapel of the Church of San Francesco in Arezzo, author's color scheme of compositions by zones
- 8: а) Величина перспективне слике дужи у зависности од њиховог угла гледања, ауторска анализа правила по шеми Пјера дела Франческе (књига II, 12); б) Ауторска анализа Пјеровог цртежа анаморфозе сфере (књига III, 10)
- а) The size of the perspective image of line segment depending on their angle of view, analysis of the rule of Piero della Francesca (book II, 12); б) Author's analysis of Piero's anamorphosis drawing of the sphere (book III, 10)

ЛИТЕРАТУРА

- Alberti**, Leon Batista. *De la Peinture – De Pictura* (1435), Paris, 1992.
- Andersen**, Kirsti. *The Geometry of an Art: The History of the Mathematical Theory of Perspective from Alberti to Monge*, Copenhagen: Springer, 2007.
- Bouleau**, Charles. *La géométrie secrète des peintres*, Seuil, 1963.
- Venturi**, Lionello. *Piero della Francesca*, Skira, Genève, 1954.
- Witham**, Larry. *Piero's Light*, Pegasus Books, New York – London, 2014.
- Della Francesca**, Piero. *De la Perspective en Peinture*, Ms Parmensis 1576, In Medias Res, Paris, 1998.
- Della Francesca**, Piero. *De Prospectiva Pingendi*, дигитална издања свих седам примерака, <https://exhibits.museogalileo.it/deprospectivapingendi/index.html>
- Кларк**, Кенет. *Пјеро дела Франческа*, Двери, Београд, 2007.

- Elkins, James. *The Poetics of Perspective*, Cornell University Press, Ithaca and London, 1994.
- Kubovy, Michael. *The Psychology of Perspective and Renaissance Art*, 2003.
- Laskowski, Brigit. *Piero della Francesca*, Ullmann, Königswinter, 2007.
- Leonardo da Vinči. Sveske [1] Leonarda da Vinčija, Službeni glasnik, Beograd, 2011.
- Марцикић, Ивана. *Ефекти конструкције простора у визуелним уметностима* (докторска дисертација), Универзитет уметности у Београду, Београд 2002.
- Marcikić, Ivana and Paunović, Marijana, „Inverse Perspective in Cézanne’s art”, *FME Transactions*, 2017, 301-306.
- Migliari, Riccardo and Salvatore, Marta. *The ‘Fundamental Theorem’ of De Prospectiva Pingendi*, 2016. https://www.researchgate.net/publication/280881682_The_’Fundamental_Theorem’_of_De_Prospectiva_Pingendi
- Panofsky, Ervin. *La perspective comme forme symbolique et autres essais*, Paris, 1975.
- Пауновић, Маријана. *Проспекторни модели и њихови конструктивни аноморфози са применом у визуелним уметностима* (докторска дисертација), Архитектонски факултет у Београду, Београд, 2016.
- Patzelt, Otto. *Faszination des Scheins, 500 Jahre Geschichte der Perspektive*, Verlag fur Bauwesen GmbH, Berlin, 1991.
- Hunt, J. L. *The Mathematics of Anamorphic Transformations*, Multimedia CD, 2008.
- Čučaković, Aleksandar and Paunović Marijana, „Perspective in Stage Design: An Application of Principles of Anamorphosis in Spatial Visualisation”, *Nexus Network Journal*, 18, 2016, 743-758.

Ivana J. MARCIKIĆ, Marijana V. PAUNOVIĆ

OPTICAL-PHYSIOLOGICAL PERSPECTIVE OF PIERO DELLA FRANCESCA

Summary: Interested in Euclid’s optics and ancient knowledge of the physiology of the eye, Piero della Francesca had the basis to research the optical-physiological perspective both as an artist and as a scientist. His curious spirit involved a need for mathematical knowledge. By looking at the problem of painting perspective in a way that he should solve it for himself and others who are engaged in painting in the simplest way, he connected his geometric knowledge and practicality in the treatise *De Prospectiva Pingendi*. He reached extremely high work and research levels in theoretical, methodological and artistic fields. His contribution to the understanding and constructive solving of space are the original procedures of obtaining a perspective image and showing geometric and free forms in the plane and elevation. Piero’s two original perspective methods, in relation to which he divided his book in chapters, are the diagonal method and the method of penetration of view rays with the rule of width and height. He was the first one to publish the following original rules: the rule of proportion of the perspective image and its real size; the rule of application of the diagonal for solving planimetric figures in perspective; distortion rules; third dimension displaying rule using the spatial coordinate system; the rule of penetration of view rays with the rule of width and height; representation 3D shapes in the plane and elevation using cross-section planes; cube transformation rule in orthogonal projections and the anamorphosis rule. This research should remind us of the Renaissance person whose accomplishment is of contemporary geometric thought, and who, with his imagination, could generate every point and its movement in Euclidean space. Piero della Francesca is an artist who rules the laws of perspective, not allowing them condition his painting. Therefore, we consider his approach to work on perspective to being with free choice of trapezoids, as a starting point for a future painting that he would already imagine and according to which he would adjust the choice of viewpoint – we consider it an exemption from formal rules in favor of painting.

Keywords: optical-physiological perspective, renaissance perspective, constructive geometry, proportion theory, perspective distortion, anamorphosis.

PENTAGON-BASED RADIAL TILING WITH TRIANGLES AND RECTANGLES AND ITS SPATIAL INTERPRETATION

Marija Đ. OBRADOVIĆ

*University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering,
Department of mathematics, physics and descriptive geometry,
Belgrade, Serbia*

Slobodan Ž. MIŠIĆ

*University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts,
Department of interior architecture and furniture design,
Belgrade, Serbia*

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch19>

Abstract: The paper considers a type of radial pentagon-based tiling consisting of two shapes: triangle and rectangle. The obtained solution has a spatial interpretation in a 3D arrangement of equilateral triangles and squares dictated by the particular array of concave cupolae of the second sort, minor type (CC-II-5.m). These cupolae are arranged so that their decagonal bases partly overlap, making a pentagonal pattern (similar to the one of the Penrose tiling). Covering the folds between the faces of such a polyhedral structure with polygons, we use exactly equilateral triangles and squares, thanks to the trigonometric properties of CC-II-5.m. Observed in the orthogonal projection onto the plane of the polygonal bases, this 3D “covering” is viewed as a pentagonal-based radial tiling in the Euclidean plane. Equilateral triangles will be projected into congruent isosceles triangles corresponding to those obtained by the radial section of a regular pentagon in 5 parts. The squares are projected into rectangles whose ratio is: $a:b = 1:\varphi/\sqrt{1+\varphi^2}$, where φ is the golden ratio. These triangles and rectangles form a radial tiling consisting of 5 sectors of the plane, where the patterns of the established tiles are repeated locally periodically. However, with 5-fold rotation of the pattern, the tiling itself is non-periodic. The various tiling solutions that can be obtained in this way may serve as inspiration for the geometric design, especially interesting in architecture and applied arts, e.g. for rosettes, brise soleils, mosaics, stained glass, fences, partition screens and the like.

Keywords: tiling, tile, pentagon, 5-fold symmetry, triangle, rectangle.

INTRODUCTION

The term “tiling” refers to the tessellation of the Euclidean plane with polygons. Polygons must be closed, convergent sections of the plane and connected to each other by their sides, without overlaps or gaps. These polygons are otherwise called “tiles” and can be regular or irregular. Also, the number of polygonal shapes participating in the tiling can be different, from the ones where they are all congruent, i.e. where the plane is tiled with one type of tile alone (monohedral), to those where more different polygons participate in the tiling (polyhedral).

The very word “tile” for a polygon and “tiling” for the process of covering a plane with such polygons, originates from practical and utility objects, such as ceramic tiles. As one of the oldest inventions of mankind, ceramics dates back to pre-Paleolithic times.¹ Tiling of surfaces, as part of the finishing works, more precisely interior and exterior decorations, according to some sources,² appears as early as the time of the Sumerian civilization, 4000 BC. We meet them in Mesopotamia, Ancient Egypt, Ancient Greece and Rome, Byzantium, Japan, China, among the indigenous Mesoamericans, and in the Arab world. Some of the iconic legacies of the Antiquity, which can be found in any relevant publication concerning the history of architecture and art, are adorned with ceramic tiles: Gate of the goddess Ishtar (ca. 575 BC, Babylon), geometric patterns in mosaics of Pompeii (79 AD), or arabesques that we encounter in mosques throughout the Islamic world, to mention only some.

It is understandable that (ceramic) tiles have been so widely used around the globe, and in almost all civilizations, due to the diverse possibilities of combining shapes and colors and the resulting most diverse decorative patterns, as well as due to evident durability and resistance to temperature and physical fractures.³ Therefore, the practice of tiling surfaces in architecture and applied arts, especially in the interior is so common. Let us mention, apart from the most obvious tiling of floors and walls, mosaics, inlays and marquetry, also covering of roofs and even facades in certain parts of the world (e.g. Portugal).

Why is the geometric fitting of these tiles important? Not only because of the simpler continuation of the tiles to each other, since the geometry of the *prototiles* (shapes of the participating tiles) dictates the way of arranging them, but also because of the material savings by reducing cuts when the tiles overlap or by filling in gaps. Thus, the consumption of tiles is rational. Finally, there is a visual impression of rule and order, which one perceives as aesthetic, as opposed to chaotic and disorganized. The artistic approach allows more freedom in that, yet it adheres to the framework of the general rule.

The problem of geometric tiling is more demanding in terms of respecting the strict rules and methods of tilings origination, including also angular alignment, vertex figures, combinations of the prototiles, transformations and symmetries.

1 The earliest pottery artifacts date from the period 29.000–25.000 BC, found in the Czech Republic, v. P. B. Vandiver et al., “The Origins of Ceramic Technology at Dolní Věstonice, Czechoslovakia”, *Science*, 246 (4933), 1989, 1002–1008.

2 C. A. Pickover, *The Math Book: From Pythagoras to the 57th Dimension, 250 Milestones in the History of Mathematics*, Sterling, 2009, 372.

3 Thanks to the greater force required for greater deflection that will cause breaking stress.

TILING AS A GEOMETRIC PROBLEM

Tiling of the Euclidean plane, as a geometric problem, is considered to have been set by Kepler in his work *Harmonices Mundi*⁴ in the early 16th century. Some sources⁵ state that geometric dealing with the problem of tiling can be found in the works of Pappus of Alexandria, 4th century A.D. while Dürer's works on this subject,⁶ a century earlier, are also well known.

Kepler gave the basis for the theoretical study of tiling and gave a systematic approach to the problem, which is still being used as an indispensable source in this field. Centuries later, in the 20th century, scientists emerged who continued to investigate the geometric problem of tiling in a way that further pushed boundaries. Let us mention a few of the most important: M. Goodman-Strauss, M. Ghys, K. Critchlow, B. Grünbaum and G. C. Shepard, D. Chavey, H.S.C. Coxeter, J. H. Conway, and R. Penrose. We lack the space to pay tribute to a multitude of others who have contributed to the topic, each from their own domain. Actually, the topic can be treated in a classical, constructive-geometric way, but in modern science, mathematical approaches are more common, which use discrete geometry, theory of finite groups or combinatorics as tools.

When arranging tiles in a compact tiling without gaps, the key is the shape of the selected tiles themselves – prototiles. Angular dimensions of the tiles dictate their layout. Yet, we can often form several different tilings with the same tiles, so the symmetrical relations between the tiles set the conditions for their arrangement. If we adopt the rule that tiles are also regular polygons, there are only 3 such tilings and they are regular (Platonic). If we allow the use of two different polygonal shapes in tiling so that all vertices, i.e. their vertex figures are identical, as is the case with the previous ones, we get 8 semi-regular (Archimedean) tilings. According to the systematization of Grünbaum and Shepard,⁷ these are 1-uniform tilings, and consequently there are 2-uniform, or demi-regular, 3-uniform, 4-uniform and k -uniform tilings, where the number k denotes the number of different vertex figures. The number k can be infinite.⁸

All of the k -uniform tilings are periodic, which means: formed by translation of the *fundamental regions* into which the initial prototiles are grouped. Unlike them, there are also non-periodic tilings, where the translational repetition of the fundamental region is disturbed. The tiles and/or fundamental regions are arranged so that the whole plane cannot be tiled merely by translating them, although they can locally be arranged periodically. In this case, other plane transformations are needed for the formation of tiling, so rotational, reflective, radial, displaced radial⁹ or spiral tilings

4 J. Kepler, 1619. *Harmonices mundi. Libri V*, 1619, Reprint Culture et Civilisation, Bruxelles 1968.

5 D. P. Chavey, "Tilings by Regular Polygons II: A Catalog of Tilings", *Computers & Mathematics with Applications*, 17 (1–2), 1989, 147–165.

6 A. Dürer, *Unterweysung der messung mit dem Zirckel und Richtscheit*, 1st Edition, 1525, 2nd Edition, 1538, Hieronymus Formschneyder, Nürnberg, cited after A. Peltzer (Ed.), *Albrecht Dürer's Unterweisung der Messung*, Munich, 1908.

7 B. Grünbaum et S. C. Geoffrey, "Tilings by regular polygons", *Mathematics Magazine* 50 (5), 1977, 227–247.

8 H. Steinhaus, *Mathematical snapshots*, Oxford University Press, New York, 1950. D. P. Chavey, "Periodic tilings and tilings by regular polygons. I: Bounds on the number of orbits of vertices, edges and tiles", *Mitteilungen aus dem Mathematischen Seminar Giessen* 164, 1984, 37–50.

9 G. Shawcross, "Periodic and Non-Periodic Tiling", 2012. <https://grahamshawcross.com/2012/10/12/periodic-and-non-periodic-tiling/>

are obtained. If the tiling is such that periodic tiling cannot be obtained even within local patches, the tiling is called aperiodic. One of the best known among them is Penrose tiling.¹⁰ Aperiodic tilings are still among the most challenging geometric problems of tiling the plane.

TILE SHAPES AND TILING SYMMETRIES

If we start from the shape of the tiles that can participate in the tiling, we return to the regular tilings made up by the congruent tiles. They are tiled by one of the following three regular polygons: equilateral triangle, square and regular hexagon. Triangular tiling (*deltille*)¹¹ consists of equilateral triangles, more precisely, 6 of them organized around the same vertex. Square tiling (*quadrille*) consists of congruent squares, 4 of them around the same vertex. Hexagonal tiling (*hextille*) is formed of 3 hexagons around a common vertex. The interior angles of these polygons multiplied by an integer, produce a full circle, 2π , which is not the case with other polygons. Moreover, the angular compliance of two different polygons is also a problem due to the sum of their interior angles. According to Grünbaum¹² and Shepard, there are only 5 regular polygons that can tile a whole plane. These are: triangle, square, hexagon, octagon and dodecagon, wherein the octagon appears in one case of Archimedes' tiling only. Pentagon is not present in this sequence, since its interior angles do not fulfill the above condition.

Periodic tiling can also have rotational symmetry – if the prototiles or the fundamental region is rotated by an angle of $2\pi/n$ exactly n times. Then we get a pattern, i.e. tiling with n -fold symmetry. For example, an equilateral triangle has 3-fold symmetry, but a triangular tiling has 6-fold symmetry, because we have to rotate a triangle 6 times by 60° to fill the full circle. A square has 4-fold symmetry and so does the square tiling. Hexagon has 6-fold symmetry, but hexagonal tiling has 3-fold symmetry, etc. However, although the pentagon itself has 5-fold symmetry, tiling that uses solely regular polygons and has 5-fold symmetry does not exist. But are there other solutions?

Attempts to solve the 5-fold symmetrical tiling date even before Kepler's studies. A century earlier, Albrecht Dürer gave in his treatise *Unterweysung der messung mit dem Zirckel und Richtscheyt*,¹³ among other solutions, his periodic and non-periodic tilings with pentagons and rhombuses ("diamonds"). In fact, he gave an unfinished scheme for radial tiling (Fig. 1a), where we can see "fivefold nucleus, which can be extended to a multiple twin of fivefold symmetry".¹⁴ Anyhow, his construction of radial pentagonal tiling remains the one of the ineluctable solutions of using pentagon in tiling the plane, while respecting 5-fold symmetry. Kepler, on the other hand, gives his famous solution in *Harmonices Mundi*, a tiling with decagons, pentagons and

¹⁰ R. Penrose, "The role of aesthetics in pure and applied mathematical research", *Bulletin of the Institute of Mathematics and Its Applications* 10, 1974, 266–271.

¹¹ J. H. Conway, "The Orbifold Notation for Surface Groups", In: *Groups, Combinatorics and Geometry*, eds. M. W. Liebeck et J. Saxl, ch. 36, Cambridge [England]; New York: Cambridge University Press, 1992, 438–447.

¹² B. Grünbaum et S. C. Geoffrey, "Tilings by regular polygons", *Mathematics Magazine* 50 (5), 1977, 227–247.

¹³ A. Dürer, *Unterweysung der messung mit dem Zirckel und Richtscheyt*, 1st Edition, 1525, 2nd Edition, 1538, Hieronymus Formschneyder, Nürnberg, cited after A. Peltzer (Ed.), *Albrecht Dürer's Unterweisung der Messung*, Munich, 1908.

¹⁴ L. Reinhard, "Dürer–Kepler–Penrose, the development of pentagon tilings" *Materials Science and Engineering A* 294, 2000, 263–267.

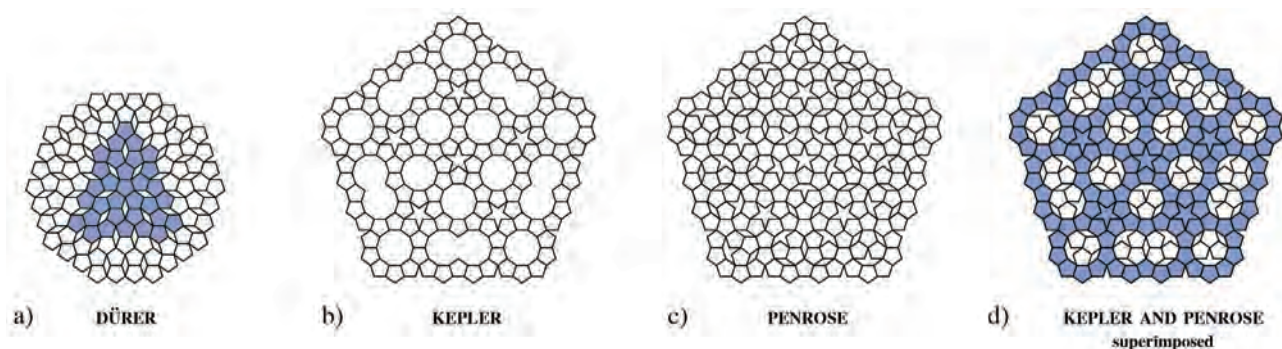


Fig. 1

fivefold stars, where the decagons partially overlap (Fig. 1b). Kepler named such an irregular tile a “*monstrum*”. Symmetrically, however, this solution satisfies the tiling of the entire Euclidean plane. It will turn out to be visionary; not only does it meet the geometrical conditions of 5-fold symmetry, but it can also be multiplied in the manner of aperiodic tiling.

This problem was not clearly posed and defined until modern times. Aperiodic tilings are associated with the conjecture of Hao Wang,¹⁵ which states that “if a set of tiles can tile the plane, then they can always be arranged to do so periodically”. His student, Robert Berger, refuted this conjecture by proving that aperiodic tilings exist.¹⁶ A number of scientists then tried to determine the minimum number of different tiles needed to perform aperiodic tiling using Wang’s tiles.¹⁷ The solutions ranged from 104 tiles, given by Berger himself, to one given by Raphael M. Robinson¹⁸ with 6 of them. Finally, Roger Penrose¹⁹ reduces this number to two. Penrose gave his solutions with aperiodic tilings that give 5-fold symmetry, named after him: Penrose tilings, and the tiles used are named Penrose tiles. There is an infinite number of arrangements of these tiles that give Penrose tilings with local 5-fold symmetry, but only two of them are really 5-fold.²⁰ In all these solutions, we will see that the search for solutions with regular polygons has been abandoned, while other shapes that satisfy the conditions of symmetry and aperiodicity are allowed.

There are three basic types of Penrose tilings, according to the shape of the tiles.

a) P1: original Penrose tiling consisting of four different shapes: pentagon, five point star, “boat” and “diamond” (Fig. 1c).

b) P2: with two tile shapes: “kite” and “dart”.

c) P3: with two shapes, “thin” and “thick” rhombus (v. Fig. 3c)

What is interesting is that Penrose tiling and Kepler’s tiling (Fig. 1d) are strongly related,²¹ i.e. that we can overlap them and notice the appearance of the same decagons, pentagons, five pointed stars and “monstrum” polygons on both tilings.

¹⁵ H. Wang, “Proving Theorems by Pattern Recognition II,” *Bell Systems Technical Journal* 40, 1961, 1–41.

¹⁶ R. Berger, “The Undecidability of the Domino Problem,” *Memoirs of the American Mathematical Society* 66, 1966, 1–72.

¹⁷ Wang’s tiles are square tiles, diagonally subdivided into 4 sections, each colored by one of the colors from the set.

¹⁸ R. M. Robinson, “Undecidability and Nonperiodicity for Tilings of the Plane,” *Inventiones Mathematicae* 12 (3), 1971, 177–209.

¹⁹ R. Penrose, “The role of aesthetics in pure and applied mathematical research,” *Bulletin of the Institute of Mathematics and Its Applications* 10, 1974, 266–271

²⁰ Data found in more different sources, and rely on the process of deflation.

²¹ L. Reinhard, “Dürer–Kepler–Penrose, the development of pentagon tilings,” *Materials Science and Engineering A* 294, 2000, 263–267.

Also, the connection of Penrose tiling with quasicrystals need to be mentioned, as a 3D counterpart of the 2D tiling problem, which is close to the logic of the procedure that we present in this study.

The solution we provide, guided by the aforementioned knowledge, offers a non-periodic, radial tiling solution with 5-fold symmetry of the plane sector (region) with the central angle of 72° , consisting of a periodic arrangement of two shapes: a rectangle and an isosceles triangle. The inspiration for our research came from a spatial problem – 3D array of a specific group of polyhedral surfaces: *CC-II-5m*, so we also provide a spatial interpretation of the presented tiling.

METHOD AND LOGIC OF THE PROCEDURE

In this paper, we used the methods of descriptive geometry (orthogonal projection), 2D transformations, trigonometry and CAD. Although these problems are nowadays solved by algorithms and procedural graphics, the classical method – the one used by Dürer and Kepler still works well. Aided by precisely generated polygons via graphics software, construction and precision are no longer a problem. Furthermore, this method allows a greater author's influence on the solution, including creativity, artistic twists and atypical geometric solutions.

SPATIAL UNDERLAY OF THE PROPOSED RADIAL 5-FOLD TILING SOLUTION

To explain the origin of the solution given in this paper, we will refer to one specific group of polyhedral surfaces – concave cupolae of the second sort, because by using their geometry we came to the findings in this research.

Concave cupolae of the second sort²² (abbr. *CC-II-n*) are polyhedra which, analogous to convex, Johnson cupolae²³ (*J3*, *J4* and *J5*), have $\{n\}$ and $\{2n\}$ regular polygons as their bases in parallel planes. In the lateral surface, however, they are connected by equilateral triangles, diverse from Johnson solids where triangles and squares alternate. The arrangement of these triangles is such that they are set in two rows, forming n spatial open hexahedral cells. Arranged by a polar array so to fill a full circle, they give a concave lateral surface. Therefore, since all faces of the obtained polyhedral surface are regular polygons, all the edges are of equal length, a .

Unlike the convex cupolae with only three representatives, there are as many as 13^{24} of the *CC-II-ns*. They can be obtained with any regular polygon in the range from $\{4\}$ to $\{10\}$ as a starting base. Also, they can be formed in two varieties depending on the way their planar net is folded: major, with greater height (*CC-II-n.M*) and minor, with lesser (*CC-II-n.m*). Of these 7 bases and 2 possible types for each *CC-II-n*, we exclude *CC-II-10.m* whose lateral vertices penetrate the icosagonal base. The properties of the geometry of these solids are described in detail in the dissertation “*Constructive – Geometric Elaboration of Toroidal Deltahedra with Regular Polygonal Base*” (*Konstruktivno – geometrijska obrada toroidnih deltaedara sa pravilnom poli-*

22 M. Obradović et S. Mišić, “Concave Regular Faced Cupolae of Second Sort”, In: Proceedings of 13th ICGG, Dresden, August 2008, ed. G. Weiss, El. Book, Dresden, 2008, 1–10.

23 N. W. Johnson, Convex Solids with Regular Faces. Canadian Journal of mathematics 18 (1), 1966, 169–200.

24 In the number of earlier papers by the same authors, the number 14 is mentioned, but it refers to the possibility of forming a lateral surface in all 14 representatives, so that the possibility of elongated *CC-II-10.m* is allowed, although this one cannot exist with a surface surrounding continuous space in its basic form.

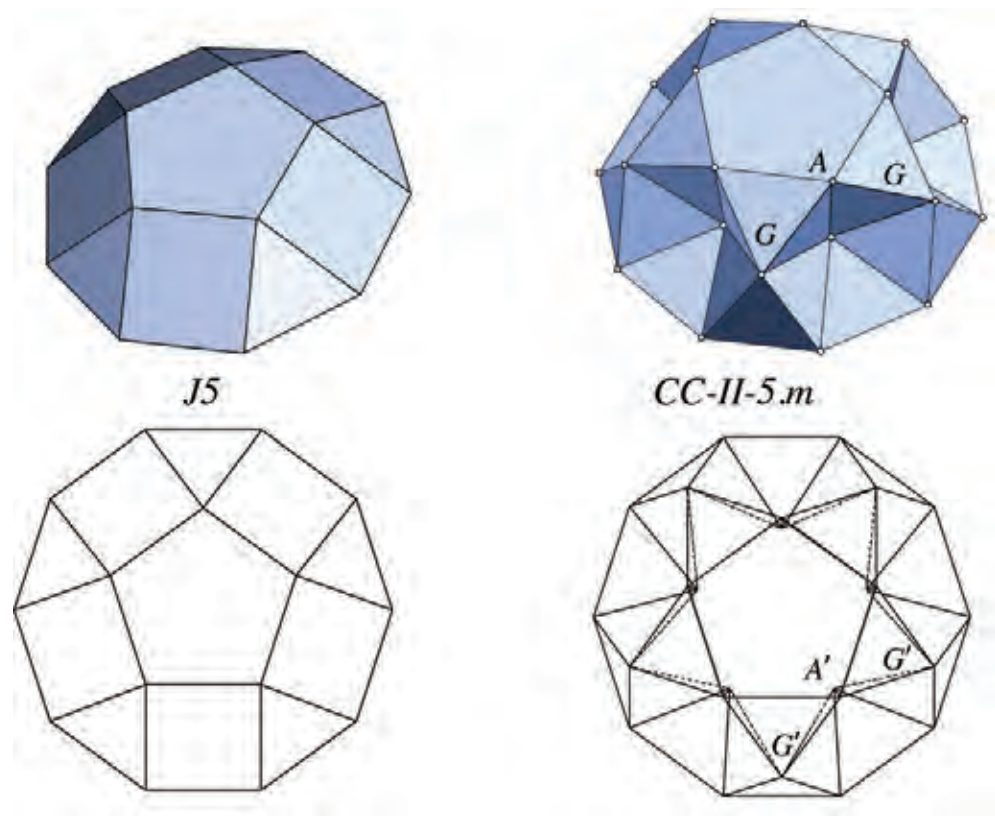


Fig. 2

gonalnom osnovom)²⁵ by M. Obradović (2006), although they are not considered as individual solids there, but as part of the outer deltahedral surface of the toroidal deltahedra. They are introduced as independent solids in the paper²⁶ by the same authors in 2008. One of these solids, a pentagonal concave cupola of the second sort, minor type (CC-II-5.m hereinafter) served as the basis for this study (Fig. 2).

The connection between CC-II-*n* and Euclidean tiling was considered in one of the earlier studies by the same author,²⁷ where the ways of subdividing the triangular faces of the CC-II-*n*'s lateral surface into triangles and hexagons were examined. Further research into the possibility of applying such tilings in the context of architectural design²⁸ led to some suggestions on the introduction of colors and different materials for these purposes. This paper goes a step beyond and instead of dividing the faces (subdivision method, and consequently substitution tiling), we now give a proposal for tiling by projecting a 3D polyhedral structure onto a 2D plane, similar to the “cut and project” method.

25 M. Obradović, *Konstruktivno-geometrijska obrada toroidnih deltaedara sa pravilnom poligonalnom osnovom*, *Constructive-geometrical elaboration on toroidal deltahedra with regular polygonal bases* (PhD thesis), University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2006.

26 M. Obradović et S. Mišić, “Concave Regular Faced Cupolae of Second Sort”, In: *Proceedings of 13th ICGG*, Dresden, August 2008, ed. G. Weiss, El. Book, Dresden, 2008, 1–10.

27 M. Obradović, “Tiling the Lateral Surface of the Concave Cupolae of the Second Sort”, *Nexus Network Journal* 21/1, 2019, 59–77.

28 M. Obradovic, “Geometric Redesign of the Subdivided Surface of CC II: Application in Architecture”, *Journal of Industrial Design and Engineering Graphics* 14, no. 1 (2019): 79–84.

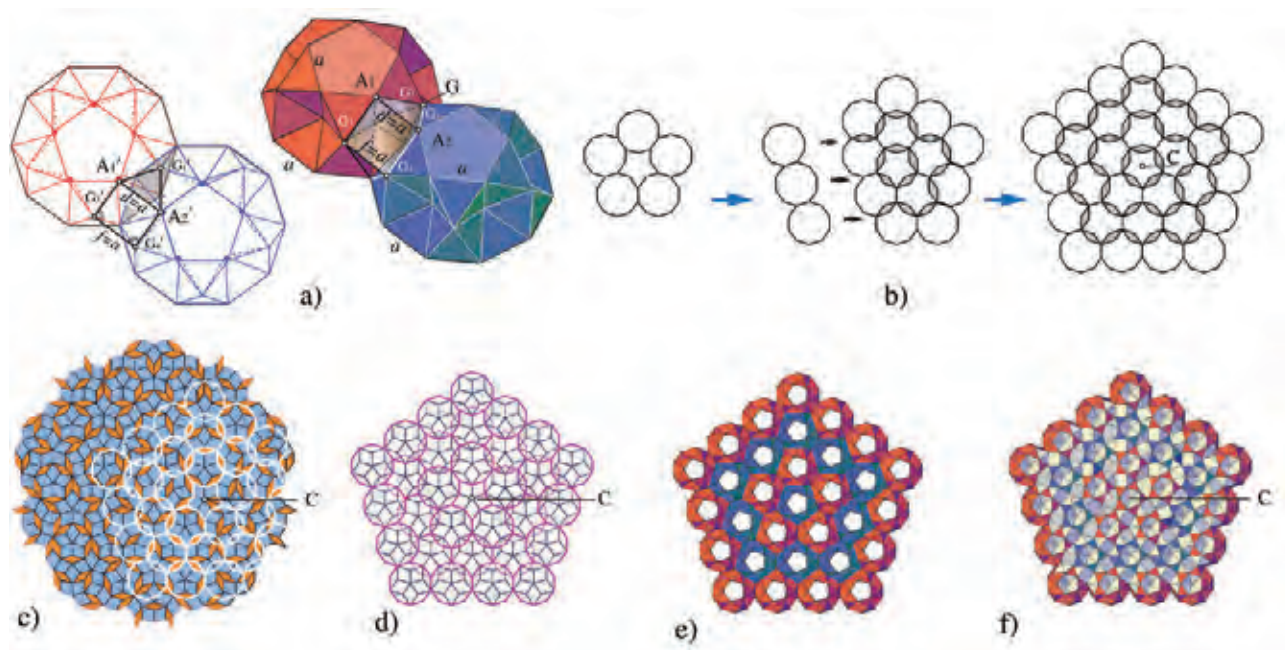


Fig. 3

DESCRIPTION OF THE PROCEDURE

If we adopt two *CC-II-5.ms*, translationally shifted so their bases are coplanar and their decagonal bases overlap sharing exactly two common vertices, the central vertices G_1 and G_2 of their open hexahedral cells touch, forming a common vertex G (Fig. 3a). This is easily trigonometrically provable on the basis of linear and angular parameters *CC-II-5.m*, which can be seen in: Obradović, 2006.²⁹ The overlapping areas of the decagon form precisely the Penrose tile: thin rhombus.

We then adopted a grid of decagons connected to each other by a common edge in concentric pentagonal “rings”, as in Fig. 3b, so that the decagons from the adjacent rings overlap in the described manner. This grid outlines the regular pentagon. It can also be seen locally in Penrose tiling, but more broadly, it will not be respected the further we move away from the centroid C of the central five-pointed star (Fig. 3c). In fact, Penrose tiles, “thick” and “thin” rhombus, can fit into this grid, albeit precisely in every second “ring”, while those in between are partially trimmed (Fig. 3d). Five “thick rhombuses” form a new 5-pointed star prototile, translated in triangular number sequence within a section of 72° . The gaps are filled with “thin rhombuses”. Followed by rotational symmetry, a radial tiling is obtained.

Now, we place the *CC-II-5.ms*’ decagonal bases onto the decagons in the grid (Fig. 3e). The lateral surfaces of *CC-II-5.ms* within the same “ring” share the edges of the lower base, while the faces overlap with the ones in the adjacent rings. In this way, we get a complex polyhedral structure. Observed from the exterior – a composite, corrugated polyhedral surface (Fig. 3e). Instead of all regular faces, as is the case with *CC-II-5.m*, there will appear irregular polygons, obtained by the intersection of lateral faces in the lower row (closer to the decagonal base). To solve this, we will cover the deep folds between two adjacent cupolae with new polygons.

29 M. Obradović, *Konstruktivno – geometrijska obrada toroidnih deltaedara sa pravilnom poligonalnom osnovom / Constructive – geometrical elaboration on toroidal deltaedara with regular polygonal bases* (PhD thesis), University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2006, 333, 399 and 400.

When we connect the two nearest vertices, A_1 and A_2 of the upper bases of the two adjacent *CC-II-5.ms*, we get a horizontal line segment (since both vertices are at the same height) whose length d exactly equals to the edge a of the cupola itself (Fig. 3a). This results from the geometry of the *CC-II-5.m*, and its linear and angular parameters.³⁰ If the distance

$$d = a = \overline{A_1A_2} \quad (1)$$

then the edges A_1G and A_2G of the adjacent *CC-II-5.m* that share the common vertex G , together with the edge d form an equilateral triangle A_1GA_2 . On the other hand, the two other lateral edges connecting the observed vertices A_1 and A_2 with the succeeding vertices G_3 and G_4 of the adjacent *CC-II-5.m* from the same ring, will be parallel. This also results from the trigonometric properties of *CC-II-5.m* implying that the distance f between the vertices G_3 and G_4 is also equal to a .

$$f = a = \overline{G_3G_4} \quad (2)$$

The vertices A_1 and A_2 with the vertices G_3 and G_4 define the sides of the quadrilateral which are equal to a , while their all angles are right, which can also be easily proved trigonometrically.

This will be confirmed through the orthogonal projection of the newly created 3D polyhedral surface that covers the folds between the adjacent faces of the *CC-II-5.ms*, as explained below.

Thus, when we connect all the corresponding vertices of the *CC-II-5.ms* by the congruent line segments a and thus define polygonal faces of the new surface, we get a 3D covering, i.e. polyhedral surface consisting exclusively of regular polygons: triangles, squares and inherited pentagons of the upper bases. To reduce these three shapes to two, we will convert all the pentagons into a set of five equilateral triangles. We can place them above the pentagons, for augmentations, or beneath them, for incavations of the cupolae. Whichever position we choose, it will not affect the orthogonal projection, i.e. 2D tiling, as either way the pentagonal pyramids will be projected into an identical image. (Fig. 3f). It will only affect the appearance of the 3D covering.

This kind of surface can spread to infinity.

PROJECTION OF 3D COVERING AND FORMATION OF TILING

To get a Euclidean tiling, which means an arrangement of tiles that are all coplanar, we project the previously described 3D covering consisting of equilateral triangles and squares as faces, orthogonally onto the plane of *CC-II-5.ms*' bases. As a result, we get a tiling whose local region, with the center in the vertex C , has the shape of a regular pentagon, while the rows of tiles are strung radially in relation to the center C . Its prototiles are projections of the faces of the 3D covering (Fig. 4a). Each equilateral triangle is projected into an isosceles triangle of base side a and legs b , while the square will be projected into a rectangle of the same sides. (Fig. 4b). The ratio of these sides' lengths can be easily found using the projections of triangles – the

³⁰ We do not give trigonometric proof in this paper, because it is elementary. It follows from the data given in the source mentioned in the footnote No. 25: that the distance from the projection G' of the vertex G to the edge of the upper base is equal to 0.688191, which was obtained algorithmically, by an iterative method. This exactly equals to the value of the radius of the circle inscribed in the regular pentagon, $r=a/2\tan 36^\circ=0.688191$. The further is easily provable.

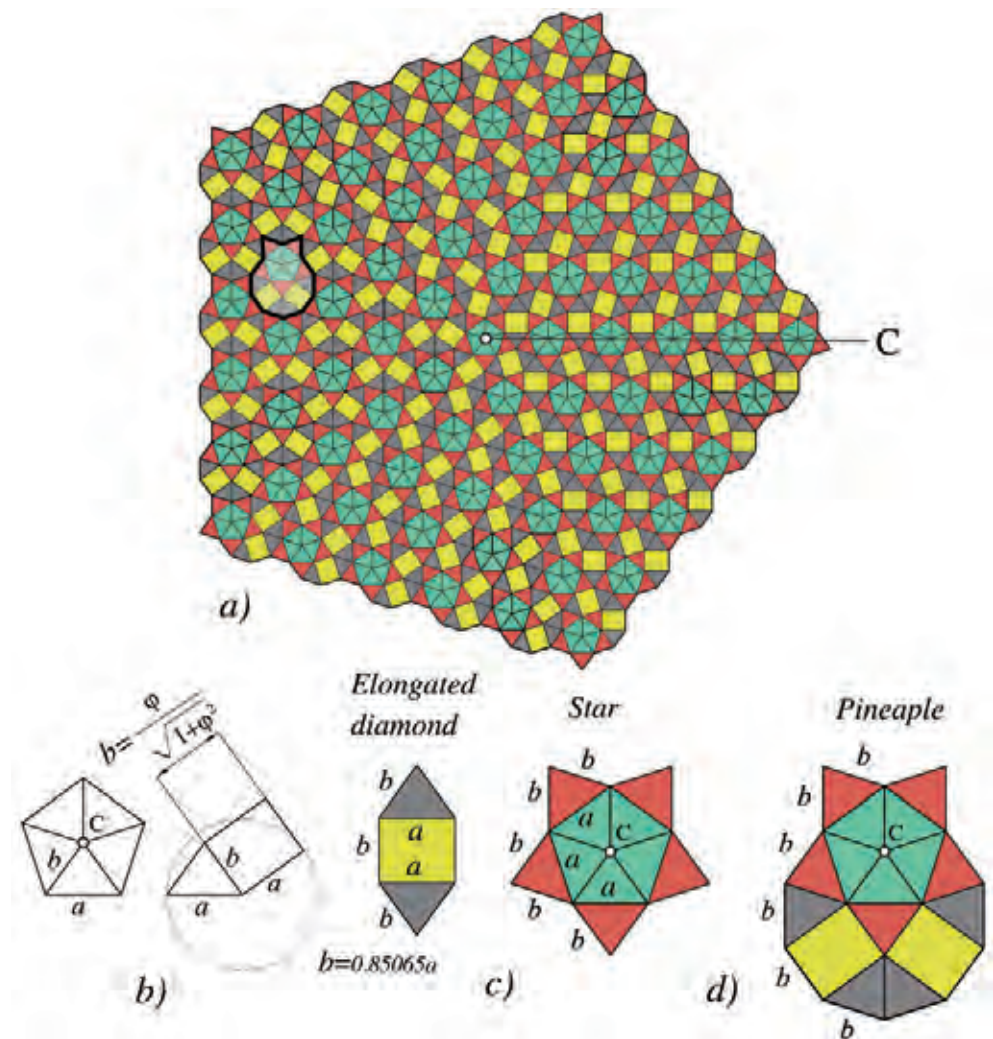


Fig. 4

lateral faces of regular-faced pentagonal pyramids by which we augment (or incavate) pentagonal bases of *CC-II-5.ms*. These equilateral triangles are all projected into congruent isosceles triangles corresponding to those obtained by the division of a regular pentagon into 5 segments, with a common central vertex *C* in the centroid of the pentagon (Fig. 4a). If *a* is the edge of *CC-II-5.m* parallel to the projection plane, we see it in the orthogonal projection as the side *a* of the tiling, undeformed in length. Thereby, as deformed, we see the one inclined towards the projection plane. Its projected length corresponds to the side *b*. The ratio of these sides is:

$$a : b = 1 : 0.85065 \quad (3)$$

$$b = \frac{\varphi}{\sqrt{1 + \varphi^2}} \quad (4)$$

where φ is the golden ratio.

In the projection, these tiles are arranged so to form 5 different vertex figures (actually 7, but two of them are chiral) which are repeated by translation. We also notice that the initial prototiles are grouped into several new shapes. These are:

- 5-pointed star, obtained as an elevated pentagon (for simplicity, we named it a “star”);
- elongated diamond (for simplicity, we named it a “diamond”), formed of two reflexive triangles, between which the rectangle is placed (Fig. 4c).

These shapes always appear in a full form, so they can be adopted as new prototiles whose all sides are b . Further, the “star” and the “diamond” fit together into a new shape which can be used as a single tile to perform the tiling. In this case, the exception of a single pentagonal patch that is the central “star” prototile, keeps this tiling from being monohedral. This shape also has all the contour sides of the length b , which enables it to fit with the abovementioned prototiles (Fig. 4d). Interestingly, the same contour is discovered in studies of quasicrystals. A group of Chinese authors in their study from 2017³¹ named this shape “shield-like”, but it was not connected with a division into triangles and rectangles. In our study, we named this shape “pineapple” because when dissected into smaller tiles, it resembles a stylized depiction of this fruit.

The “pineapple” shape can actually play a role of the fundamental region, in the periodic tiling solution, but this would be the subject of another research study. This shape can always be “broken” into simpler initial shapes.

DESCRIPTIVE-GEOMETRIC PROOF OF THE 3D COVERING FACES REGULARITY

We have previously explained that the distance between vertices A_1 and A_2 of the CC-II-5.ms in adjacent rings is equal to a , but the question remains: what are the distances between vertices of the adjacent CC-II-5.ms within the same ring? In reverse steps, from the 2D projection, i.e. tiling, back to the 3D covering, we will clarify this as well.

Let us tile the whole plane with the triangular and rectangular tiles as explained (v. Fig. 4a), and confirm that there are no gaps or overlaps. We see that only two line lengths appear in this tiling: a and b . Knowing that they originated as orthogonal projections of edges from a 3D corrugated polyhedral surface, we will ask the question of their lengths in space and are they all equal. We start from the height differences (Δh) of these lines' extreme vertices. The edges of the length a are all horizontal, and their $\Delta h = 0$. Knowing that the edge length of the CC-II-5.m itself is seen in its real size a , in the basic pentagon (e.g. A_1A_2), then all the lines a in the tiling represent the horizontal line of the same length a , in space. Thus, isosceles triangles with base a and legs b actually represent equilateral triangles in space, rotated around the side a .

The lines of length b also have all equal height differences $\Delta h = h_A - h_G$. Since for some of them, which are the edges of CC-II-5.ms, we know for sure that their length is a , it follows that all other edges seen as b actually are of the length a in space. The right angles of the rectangle are formed by the sides a and b , where a is seen in the real size. If one of the legs is seen in its real size, this is a sufficient condition for a right angle to be projected undeformed, so the rectangle's angles represent undeformed right angles in space. This means that the rectangle, in fact, is a projected square.

With this, we confirm that all the line segments that connect vertices A and G of the adjacent cupolae, mutually or crosswise, are equal and of the length a . Thereby the right angles are seen as undeformed and thus it follows that 3D corrugated covering consists only of equilateral triangles and squares.

Some other tilings ideas using the same tiles

³¹ Li, H et al., “Shield-like tile and its application to the decagonal quasicrystal-related structures in Al-Cr-Fe-Si alloys”, *Journal of Alloys and Compounds* 701, 2017, 494–498.

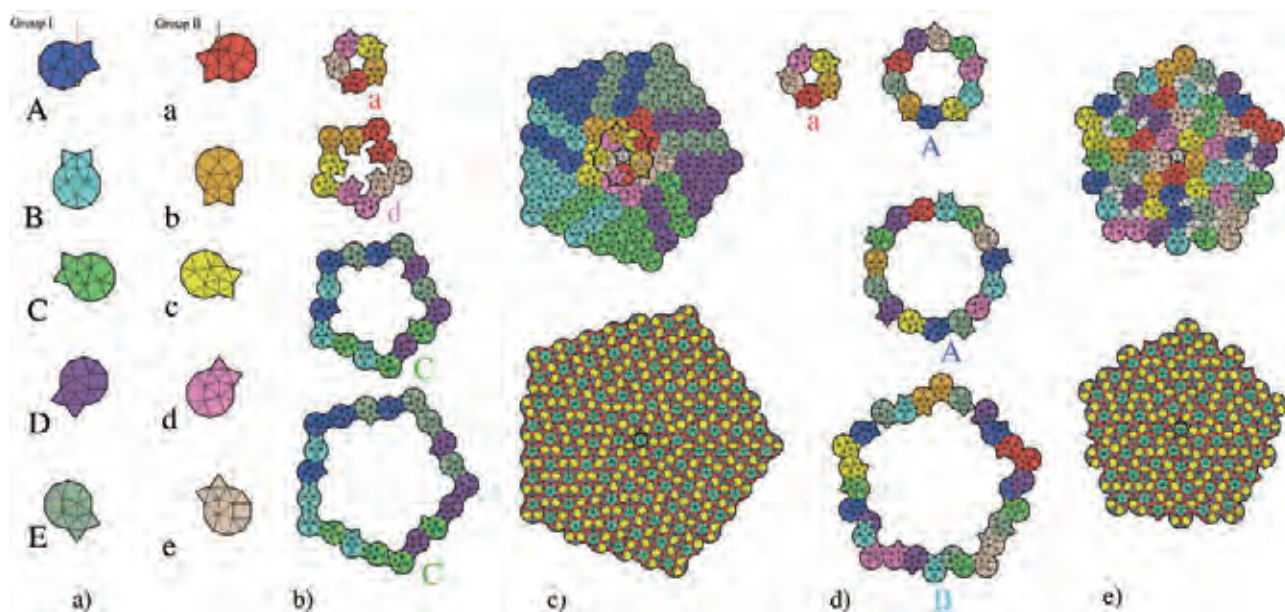


Fig. 5

As with Penrose tilings, but also with many k -uniform ones, a single set of prototiles can form multiple different solutions. In the case of Penrose tiling, there is an infinite number of them. Since the geometry of pentagon is the basis of both Penrose tiling and the tiling given in this study, given that the adopted decagonal grid can also comprise Penrose tiles, it is expected that the proposed triangular and rectangular set of tiles can also provide an infinite number of solutions, some of which may be aperiodic. However, the exact substantiation of this conjecture and possible evidence awaits some future research.

In this paper, we will inspect only a few more solutions that have the central point – the vertex C in common, together with the property to spread radially from this point to infinity.

In Fig. 5a, we see the possible positions of “pineapple” tiles in a tiling. Tiles in which the “star” prototile is placed with the vertex point on its vertical axis of symmetry “down”, are designated by capital letters: A, B, C, D and E and we denoted them as Group I. They differ in the rotation angle, so that each is rotated by 72° compared to the previous one. Tiles in which the “star” prototile is placed with the point on the vertical axis “up”, rotated by 36° in relation to the previous cases, are designated by lowercase letters: a, b, c, d and e. We denoted them as Group II.

Figure 5b shows the stages of forming a radial tiling where 5 tiles of Group II: a, b, c, d, and e are set in the first “ring” around the central “star” prototile. In the second ring, 10 of these tiles are arranged in the order: d, d, e, e, a, a, b, b, c, c. When placed over the first ring with a common center C, the “star” tiles of both rings overlap³² and coincide. In the third ring, 15 tiles of Group I alternate in the order: C, D, C, D, E, D, E, A, E, A, B, A, B, C, B. In the fourth ring, the 20 tiles of Group I alternate in order: C, C, D, C, D, D, E, D, E, E, A, E, A, A, B, A, B, B, C, B. The following rings translationally repeat the order of the tiles of Group I from the previous two rows.

³² We allow this overlapping because it produces the exact match of the smaller prototiles (“diamonds”, triangles and rectangles, edge to edge) so that we can ignore the initial “pineapple” tile as fundamental region, since it only helped us in the organization of the tiles. Then we observe the resulting tiling as composed of triangles and rectangles.

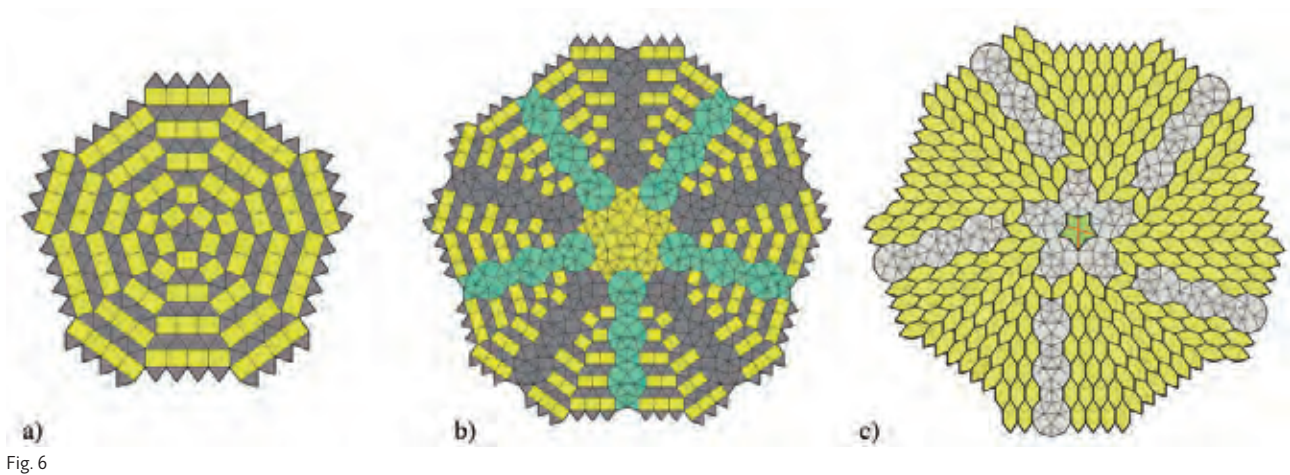


Fig. 6

When these rings are laid together with the common center C , the result is tiling which looks very similar to the one originally presented (Fig. 4a), when we observe the solution with triangular and rectangular tiles, but in fact, their composition is more complex, as we see in Fig. 4c. There is a “twist” with 10 tiles of the Group II in the central region, and there is also one more “twisted”, i.e. rotated row of tiles in each of the five sectors of the tiling.

Figure 5d shows another tiling formed by a combination of tiles from Groups I and II. The first ring, with the “star” prototile in the center is identical to the first ring from the previous example, with the tiles: a, b, c, d, e . The second ring comprises alternating tiles of both Groups I and II: $A, c, B, d, C, e, D, a, E, b$. In the third ring they are set in the arrangement: $A, c, B, d, C, e, D, a, E, b$, and then in the fourth ring the order of the tiles is: $A, E, d, B, A, e, C, B, a, D, C, b, E, D, c$. In the fifth, sixth and subsequent “rings”, the tiles of Group I and II also alternate. The gaps in between are filled with “diamond” tiles, which enables the fulfilment of the first tessellation rule: no gaps or overlaps, and the tiles are aligned edge to edge, but now it refers to the smaller prototiles: “star”, “diamond”, triangle and rectangle.

We can observe the grouping of tiles that build different figures, and in the final tiling we will notice lines, formed by “diamond” tiles, which create interesting geometric patterns over this tiling (Fig. 5e).

In addition to these examples, we will give 3 more simple variations. As we could see, “diamond” tiles have such a geometry that they contain both triangles and rectangles, so that they can independently form a tiling, without the participation of “star” prototiles. Such a tiling is shown in Fig. 6a. It is a radial tiling consisting of 10 identical sectors made up of a series of “diamond” tiles, which are arranged in the observed sector periodically. They are connected to each other in triangular number sequence. Two such sectors are adjoined by the edges and corresponding angles, wherein one is rotated by 36° and shifted by length b . This pair is then multiplied by rotational 5-point symmetry around the vertex of the first, protruding triangle, until the full circle is closed. Thus we get a radial tiling composed of the very same starting triangles and rectangles.

These sectors of locally periodic “diamond” tilings can be combined with “pineapple” tiles, so that they create other radial tilings composed of initially defined prototiles. As shown in Fig. 6b, in one such example, the “pineapple” tiles form stripes through the middle of the five sectors supplemented by diamonds, creating new radial tiling. In Fig. 6c we see the case of tiling which occurs when we shift the “pineapple” strip from the previous example by one “diamond” tile to the left. Then

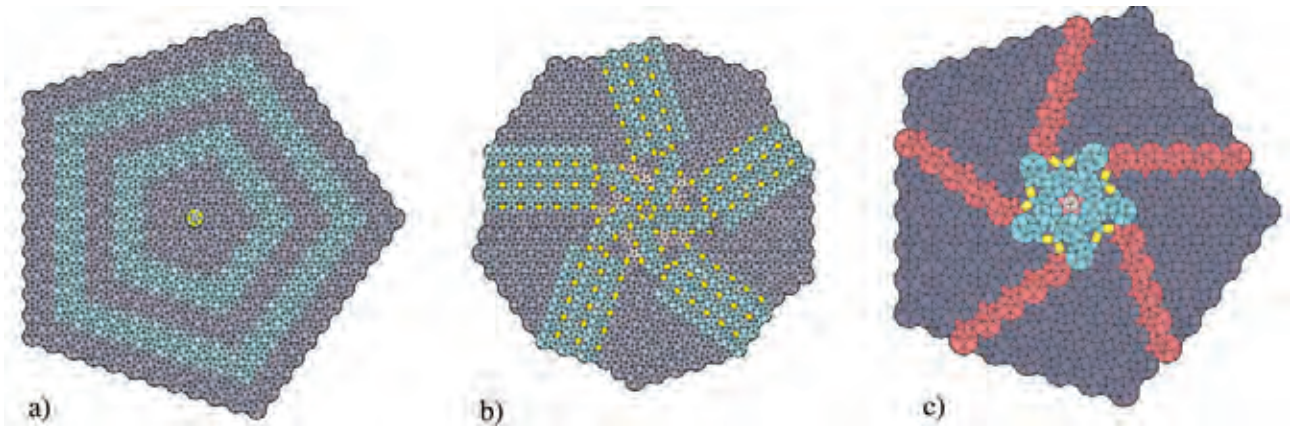


Fig. 1

we get “displaced” radial tiling, actually a rotational tiling with the center of rotation set also in point C. Now, pineapple tiles do not run along the directions that pass through the center of tiling, but pass by it. Obviously, all these tilings can go on indefinitely with a clear scheme of further sequence.

We also show some visually interesting solutions that share the same feature with the ones presented above: the central point from which the tiles radially spread. Fig. 7a shows the solution where “pineapple” tiles are connected without overlaps or gaps that need to be filled with “diamond” tiles. “Pineapple” tiles from the same group alternate in different rings around the central decagonal tile, the only “alien” tile between the “pineapples”. Thus, the rings with tiles from Group I are shown in gray, while the tiles from Group II are shown in cyan. The tiles can be arranged in single, double, triple and n -fold rings, so this tiling can also be called “concentric”. Such a feature gives potential in creating different design solutions.

The following example, given in Fig. 7b, we named “windmill” tiling, because the tiles from Group II are grouped into locally periodic regions resembling windmill blades.

The solution shown in Fig. 7c, resembles the solution from Fig. 6c, but with the rows of “diamond” tiles replaced by “pineapple” ones of Group I, while the first ring consists of “pineapple” tiles of Group II. However, it is actually the same solution as in Fig. 5e except that the rows of “pineapples” are now highlighted in color, so that they can be seen as stripes connected to the “lumps” of the core.

Certainly, the possibilities of forming multitude of such tiling, from periodic, through generative, non-periodic, and even aperiodic, are not exhausted by this and it will be the subject of further research.

APPLICATION OF THE PRESENTED TILINGS IN ARCHITECTURE AND APPLIED ART

Geometric shapes, as an inherent stamp of intelligent conception, are found both in decoration and design of human settlements and utility objects from the beginnings of civilization. This is evidenced by the earliest artifacts of the Prehistoric Period, through the primitive cultures of Africa and Australia, historical remains of lost civilizations and the existing ones, to the current artistic and architectural trends. Among them, regular polygons occupy a special place, not only as shapes of tiles for covering surfaces, but also as shapes of the ground planes of buildings and even of entire cities. From the ideas of the “ideal city”, dating back to Plato and his “Republic”, through the utopian cities of the Renaissance and the works of Leon

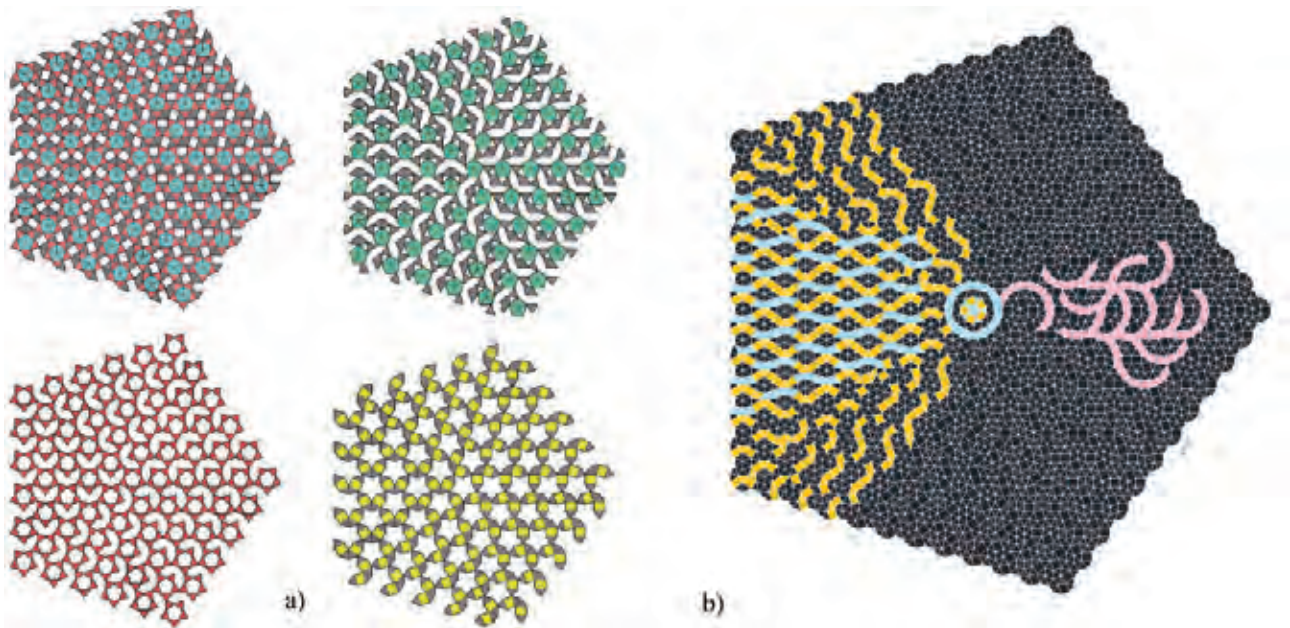


Fig. 8

Battista Alberti³³ (1404–1472), to military engineers such as Sébastien Le Prestre de Vauban (1633–1707) in Early Modern Period, who used a matrix of regular polygons to create invincible military fortifications,³⁴ regular polygons, as forms of “ideal geometry”, have permeated architectural achievements to this day. We conclude that regular polygons, with their multiple symmetries, are immanent to the human experience of aesthetics, since we also find them in biomorphic structures such as flowers, honeycombs or crystals, which we associate with beautiful, pleasant or precious. Therefore, the regular pentagon, as one of them, served as an inspiring basic shape whose tiling we solve in this study. Two more regular polygons, equilateral triangle and square, appear in the 3D covering as faces that build a corrugated polyhedral surface. Choosing the regular polygons in design, we get a kind of artistic verification, as these forms are perceived as attractive and orderly.

The pentagon, as a geometrically fascinating shape with its 5-fold symmetry, becomes especially challenging when it comes to fitting with the rectangular matrix of the space we are used to, so it still represents a puzzle for both designers and contractors. That is why the solutions that enable its mastering, whether they concern tilings of surfaces or ideas for its division into simpler shapes are always useful. Penrose tiling is evidently one of them, but with its non-standard shape of the tiles, whether it be “thick” and “thin” rhombuses or “kites” and “darts”, it requires knowledge and obeying the tiling rules. This implies an educated and very spatially intelligent craftsman, which is not always attainable.

In the solutions we present here, there are only two types of tiles: a rectangle – a shape easy to produce, cut and pack, and an isosceles triangle, another simple shape that can be easily cut and packed. On the site, they can be assembled into larger prototiles: “stars”, “diamonds” or “pineapples”, so their further arrangement is much easier.

³³ L. B. Alberti, *De re aedificatoria. On the art of building in ten books*, translated by J. Rykwert, R. Tavernor and N. Leach, Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1988.

³⁴ M. Obradović et S. Mišić, “Are Vauban’s Geometrical Principles Applied in the Petrovaradin Fortress?”, *Nexus Network Journal* 16/3, 2014, 751–776.

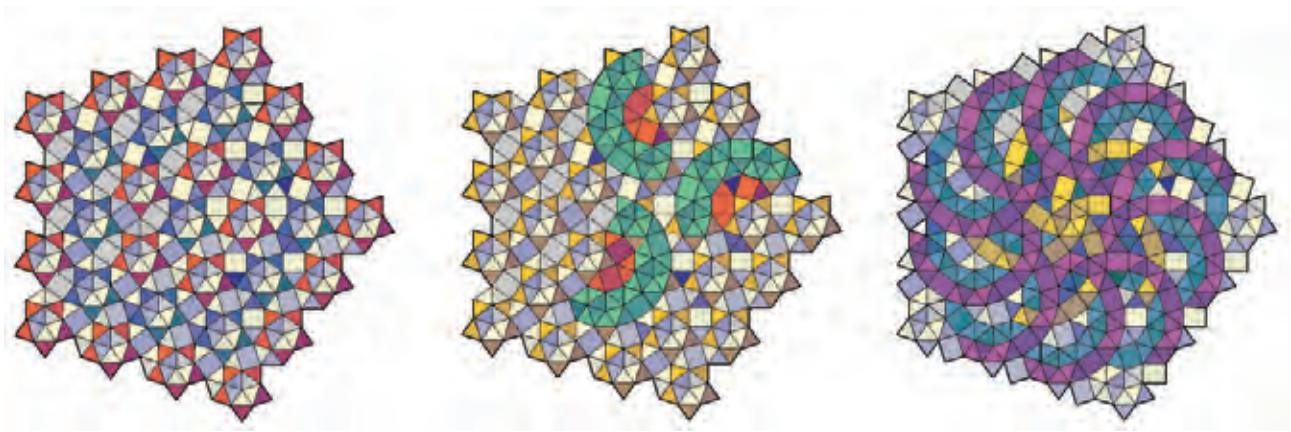


Fig. 9

Different arranging combinations of these tiles can provide a variety of solutions, from geometric to free-form, as in the classic mosaic. On the other hand, even if we observe a geometrically determined solution, the possibilities of various design interventions are practically unlimited. By applying different colors or materials, different patterns can be obtained, geometric or not, including even figuration.

We give several ideas for geometric (re)design of tiled pentagonal bases, according to the solutions given in the previous part of the paper.

1. By omitting some of the tiles (triangular, rectangular, or selected groups or regions) as in the solutions shown in Fig. 8a, we can get a new, hollow lattice structure that can be applied as brise soleil, room dividers, fences, pergolas or even rosettes in a modern interpretation of this classical, recognizable detail in sacral architecture.
2. By applying different colors, we can create patterns that can be used as decorative solutions for paving floors, walls, or as stained glass design (Fig. 8b).
3. The 3D corrugated polyhedral surface from which we started, also can be applied in various ways, e.g. in exterior, as a decorative facade cladding, or in the interior, as an acoustic cloud or wall panels. Also here, color intervention can give interesting design solutions (Fig. 9).

These proposals do not exhaust all the possibilities and ideas that can expand the creative approach to the application of tiling in architecture and applied arts. Let us remember the artist EmEmEm,³⁵ who makes “flacking” of cracks in the sidewalks, roadsides and walls on the streets of Lyon with a colorful mosaic. Artistic imagination and creativity will always find a way and a means to express the mselves, making our micro and macro spaces more pleasant and well-ordered places to live.

CONCLUSIONS

Starting with the problem of tiling the Euclidean plane with 5-fold symmetry, we have given a pentagon-based radial tiling solution that uses only two tiles: an isosceles triangle and a rectangle of sides a and b . We also presented several variations of the tiling. The starting point was the geometry of concave cupolae of the second sort of minor type, with the pentagonal base (CC-II-5.m). We proved that 3D covering composed of squares and equilateral triangles exactly fits the structure of the

35 N. Meek, “The French pavement street artist Ememem from Lyon going viral in Yorkshire”, *The Press*, 19/04/2021. <https://www.yorkpress.co.uk/news/19244057.french-pavement-street-artist-lyon-going-viral-yorkshire/>

CC-II-5.ms arranged into concentric decagonal rings. By projecting the resulting 3D covering onto the base plane of the CC-II-5.ms, we obtain 2D tiling with the center at the centroid C of the central pentagon of the initial polyhedral structure. It is a radial tiling with a locally periodic array of tiles, obtained by the rotational 5-fold symmetry. Tiles that participate in this tiling can be grouped into new prototiles: “star”, “diamond” or “pineapple”. With these tiles also, we can then cover the Euclidean plain without gaps or overlaps. There is a solution where only “diamond” tiles can be used for tiling. Similarly, the 2D solution given as a projection of 3D covering, can be obtained by applying the “pineapple” tile alone, with the single exception of the central “star” tile. Using these prototiles, we can create unlimited number of tilings, as with Penrose tiling.

This way of tiling gives us an advantage in covering pentagonal bases over Penrose tiling pattern in the sense that it is easier to perform, and that the tiles themselves are easier for production, cutting and packaging. Therefore their eventual application is simpler. Pentagonal bases and ground planes are still a challenge for tiling with the fewer shapes of tiles and as simple to produce and perform as possible. Hence, finding new solutions is still the goal to strive for. Further research will certainly go in the direction of examining other possibilities of tiling with these tiles: from periodic to aperiodic.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research is financially supported by Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, grant RS-20092.

ILLUSTRATIONS

Fig. 1: Pentagonal tilings and 5-fold symmetrical patterns: Dürer, Kepler and Penrose.

Пентагонално поплочавање и 5-тоструко симетрични обрасци: Дирер, Кеплер, Пенроуз.

Fig. 2: Cupolae with the pentagonal base: J5 and CC-II-5.m

Куполе са пентагоналним базисом: J5 и CC-II-5.m

3: The process of creating a 3D “covering” formed on the basis of the CC-II-5.m’s geometry -

Illustration under c was made based on: Wikimedia Commons, File: Penrose Tiling (Rhombi), author: Inductiveload

Поступак настанка 3Д прекривача формираног на основу геометрије CC-II-5.m

Илустрација под с је рађена на основу: Wikimedia Commons, File: Penrose Tiling (Rhombi), author: Inductiveload

4: Tiling obtained as an orthogonal projection of the 3D “covering” and the tiles that constitute it

Поплочавање настало као ортогонална пројекција 3Д прекривача и плочице које га чине

5: Procedure for forming tilings using “pineapple” tiles

Поступак формирања поплочавања коришћењем „ананас“ плочица

6: Tiling solutions based on “diamond” and “pineapple” tiles

Решења поплочавања базирана на „дијамант“ и „ананас“ плочицама

7: Solutions based on “diamond” and “pineapple” tiles with color interventions

Решења уз интервенцију бојом базирана на „дијамант“ и „ананас“ плочицама

8: Tiling solutions with omission or repainting of certain tiles

Решења поплочавања са изостављањем или пребојавањем одређених плочица

9: 3D cover and several solutions with color intervention

3Д прекривач и неколико решења са интервенцијом бојама

REFERENCES

- Alberti**, Leon Battista. *De re aedificatoria. On the art of building in ten books*, translated by J. Rykwert, R. Tavernor and N. Leach, Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1988.
- Berger**, Robert. "The Undecidability of the Domino Problem", *Memoirs of the American Mathematical Society*, 1966, 1–72.
- Chavey**, Darrah P. "Periodic tilings and tilings by regular polygons. I: Bounds on the number of orbits of vertices, edges and tiles", *Mitteilungen aus dem Mathematischen Seminar Giessen* 164, 1984, 37–50.
- Chavey**, Darrah P. "Tilings by Regular Polygons II: A Catalog of Tilings", *Computers & Mathematics with Applications* 17/1–2, 1989, 147–165.
- Conway**, John H. "The Orbifold Notation for Surface Groups", In: *Groups, Combinatorics and Geometry*, eds. M. W. Liebeck et J. Saxl, ch. 36, Cambridge University Press, New York, 1992, 438–447.
- Dürer**, Albrecht. *Unterweysung der messung mit dem Zirckel und Richtscheit*, 1st Edition, 1525, 2nd Edition, 1538, Hieronymus Formschneyder, Nürnberg, cited after A. Peltzer (Ed.), *Albrecht Dürer's Unterweisung der Messung*, Munich, 1908.
- Grünbaum**, Branko et Shephard, Geoffrey C. "Tilings by regular polygons", *Mathematics Magazine* 50/5, 1977, 227–247.
- Kepler**, Johannes. *Harmonices mundi. Libri V.* 1619, Reprint Bruxelles: Culture et Civilisation, 1968.
- Li**, Hua, Ma, Haikun, Hou, Longgang, Guo, Mingxing and He, Zhanbing, "Shield-like tile and its application to the decagonal quasicrystal-related structures in Al-Cr-Fe-Si alloys", *Journal of Alloys and Compounds* 701, 2017, 494–498.
- Lück**, Reinhard. "Dürer–Kepler–Penrose, the development of pentagon tilings" *Materials Science and Engineering: A* 294, 2000, 263–267.
- Meek**, Natasha. "The French pavement street artist Ememem from Lyon going viral in Yorkshire", *The Press*, 19/04/2021. <https://www.yorkpress.co.uk/news/19244057.french-pavement-street-artist-lyon-going-viral-yorkshire/> [Accessed 08. 05. 2021.]
- Obradović**, Marija. *Konstruktivno-geometrijska obrada toroidnih deltaedara sa pravilnom poligonalnom osnovom, Constructive-Geometrical Elaboration on Toroidal Deltaedra with Regular Polygonal Base* (PhD thesis), University of Belgrade, Faculty of Architecture, 2006.
- Obradović**, Marija and Mišić, Slobodan, "Concave Regular Faced Cupolae of Second Sort", In: *Proceedings of 13th ICGG, Dresden, August 2008*, ed. G. Weiss, El. Book, ISGG/ Technische Universität Dresden, 2008, 1–10.
- Obradović**, Marija and Mišić, Slobodan. "Are Vauban's Geometrical Principles Applied in the Petrovaradin Fortress?", *Nexus Network Journal* 16/3, 2014, 751–776.
- Obradovic**, Marija. "Geometric Redesign of the Subdivided Surface of CC II: Application in Architecture", *Journal of Industrial Design and Engineering Graphics* 14/1, 2019, 79–84.
- Obradović**, Marija. "Tiling the Lateral Surface of the Concave Cupolae of the Second Sort", *Nexus Network Journal* 21/1, 2019, 59–77.
- Penrose**, Roger. "The role of aesthetics in pure and applied mathematical research", *Bulletin of the Institute of Mathematics and Its Applications* 10, 1974, 266–271.
- Pickover**, Clifford A. *The Math Book: From Pythagoras to the 57th Dimension, 250 Milestones in the History of Mathematics*, Sterling, 2009, 372.
- Robinson**, Raphael M. "Undecidability and Nonperiodicity for Tilings of the Plane", *Inventiones Mathematicae* 12/3, 1971, 177–209.
- Shawcross**, Graham. "Periodic and Non-Periodic Tiling", Posted on October 12, 2012. <https://grahamshawcross.com/2012/10/12/periodic-and-non-periodic-tiling/> [Accessed 08/05/ 2021.]
- Steinhaus**, Hugo. *Mathematical snapshots*, Mineola, New York: Oxford University Press, 1950.
- Vandiver**, Pamela B., Soffer, Olga, Klima, Bohuslav and Svoboda, Jiří. "The Origins of Ceramic Technology at Dolní Věstonice, Czechoslovakia", *Science* 246 (4933), 1989, 1002–1008.
- Wang**, Hao. "Proving Theorems by Pattern Recognition – II", *Bell Systems Technical Journal* 40, 1961, 1–41.

ABBREVIATIONS

- CC-II-n – concave cupola of the second sort
 CC-II-n.M – concave cupola of the second sort, major type
 CC-II-n.m – concave cupola of the second sort, minor type
 CC-II-5.m – concave cupola of the second sort, minor type

Резиме: У овом раду дато је решење радијалног поплочавања петоугаоне основе помоћу троуглова и правоугаоника. Ово решење има просторну интерпретацију у 3Д распореду једнако-страничних троуглова и квадрата који чине просторни наборани „прекривач“ и прате петоугаону шему. Њихов распоред је диктиран положајем десетоугаоника који се делимично преклапају, пратећи распоред концентричних петоугаоних прстенова. У простору, десетоугаоници представљају основе петоугаоних конкавних купола друге врсте, нижег типа (*СС-II-5.m*). Прекривајући наборе између страна такве полиедарске структуре полигонима, користимо једнакостраничне троуглове и квадрате, захваљујући тригонометријским својствима *СС-II-5.m*. Пројектовани на равну базису *СС-II-5.m* они формирају 3Д поплочавање које се радијално шири у простору, почевши од централне тачке С пентагона унутар саме почетне петоугаоне основе. Једнакостранични троуглови се сви пројектују у подударне једнакокраке троуглове који одговарају онима које добијамо радијалном секцијом правилног петоугла на 5 делова. Квадрати се пројектују у правоугаонике. Однос страница и троуглова и правоугаоника износи: $a:b = 0,85065:1$ или: $\frac{1}{\phi}$, где је златни однос. Ови троуглови и правоугаоници чине радијално поплочавање које се састоји од 5 сектора где се утврђени обрасци уклапања плочица периодично понављају локално, мада је само поплочавање не-периодично. Ово једноставно решење није једино које можемо извести тим истим равним ликовима. Неколико других решења дајемо у раду. Формирање шара и арабески оваквим радијалним поплочавањем посебно је занимљиво у пољу примењених уметности. Добијени обрасци могу се користити у дизајну розета, брисолеја, мозаика, витража, ограда, преградних паравана и слично.

Кључне речи: поплочавање, петоугао, петострука симетрија, троугао, правоугаоник.

THE TWO GEOMETRIC CONCEPTS APPLIED ON THE ARCHITECTURAL DESIGN OF MEDIEVAL CHURCHES IN THE BALKANS

Magdalena S. DRAGOVIĆ

Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia

Aleksandar A. ČUČAKOVIĆ

Faculty of Civil Engineering, University of Belgrade, Serbia

Demetrius S. SAVVIDES

Thessaloniki, Greece

Jelena V. BOGDANOVIĆ

Vanderbilt University, Tennessee, USA

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch20>

Abstract: This paper presents a combined application of the two geometric concepts to analyze architectural layouts of selected medieval churches in the Balkans. One concept is a geometric construction, known as *Štambuk's canon*, which is here supplemented by triangulation. Its application has been already attested to a wide range of late antique and medieval churches in the Balkans. The second concept is the *Octagon model*, which is based on the recovered geometric drawings incised in stone found at the Octagon monument, originally part of the late Roman Galerius Palace in Thessaloniki. Both these concepts rely on geometric shapes and specific type of grid, derived from the combination of basic shapes of circles with triangles and squares. In the first approach, the two types of triangular sequences, i.e. geometric patterns, are applied on the twelve layouts of the churches. The analysis shows that these patterns correspond with the four types of layouts, previously grouped by Nenadović. In the second approach, based on computer modeling and fitting the four churches' layouts into the complex Octagon model, the maximal deviation is $\pm 3\%$. Although these are two diverse starting settings for geometric analysis, this study indicates a strong correlation between them. Namely, Štambuk's construction and Octagon model have been found to have several elements in common, such as the center of the apse, the edge of Štambuk's *holy triangle*.

This investigation additionally points to the possibility that the monuments from a wider Balkans region could have been designed by using similar basic geometric principles.

Keywords: geometric concept, late Roman architecture, medieval churches, Štambuk's canon, triangulation, Octagon model.

INTRODUCTION

It is a challenge for scholars to investigate the proportions and the underlying geometry of the diverse monuments built during medieval times, regardless of their stylistic characteristics and territorial locations. Considering the variety of such monuments, their age, and architectural features, currently, there is no scholarly consensus about reliable geometric data and proportional analysis applicable for the structures erected in the Balkans. Two recent publications highlight these ongoing questions about the design practices in the medieval Balkans and the Mediterranean. Referring to the work of Buchwald, who identified the quadrature grid at the tenth-century Myrelaion church in Constantinople (Istanbul),¹ Ousterhout points that:

“The dome module could form the basis for the entire plan and for the elevation, either through the application of simple geometric relationships or with a grid system, as is evident at the Myrelaion in Constantinople or at Sardis Church E. At the latter, foundations were laid in a grid, although the excavator suggests the plan may have been developed with a simple form of quadrature.”²

Oikonomou asks whether the quadrature-based design applied for the triconch and tetraconch Byzantine churches, could be a theoretical design or a practical way of constructional tracing method.³ Mamaloukos and Fountas additionally share the same idea concerning the ground plan drawing methods during the construction of Byzantine churches, which are mainly based on simple quadrature geometry and the use of ropes.⁴

This research joins this debate and investigates the underlying geometry of the group of the Christian Orthodox churches built in medieval Serbia, within the territories of Raška, sometime between the second half of the twelfth and the first half of the fourteenth centuries.⁵ Since the nineteenth century, major attention of scholars has been on the structural aspects of these churches and stylistic characteristics of these monuments.⁶ The specifics of the design patterns are often treated in a more descriptive manner, focusing on the utilization of the church spaces or the needs of liturgical services. Geometry of these churches, as an inseparable aspect of architectural design, is rarely analyzed, however.

1 H. Buchwald. “The geometry of middle Byzantine churches and some possible implications”, *JÖB* 42, 1992, 293–321.

2 R. Ousterhout. *Eastern Medieval Architecture: The Building Traditions of Byzantium and Neighboring Lands*, New York, 2019, 384.

3 A. Oikonomou. “The Use of Geometrical Tracing, Module and Proportions in Design and Construction, from Antiquity to the 18th Century”, *International Journal of Architectural Heritage*, 2021, 8.

4 P. Fountas, Ο Ναός του Πρωτάτου, Διδακτορική διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2008, 75–101; Σ. Μαμαλούκος [S. Mamaloukos], “Από τον σχεδιασμό στην κατασκευή: Ζητήματα εφαρμογής στη βυζαντινή αρχιτεκτονική / From Design to Construction: Aspects of Implementation in Byzantine Architecture,” *Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας* 4, no. 39, 2018, 83–97.

5 Gabriel Millet formulated the three major stylistic groups or architectural schools in medieval Serbia: the school of Raška, the Serbo-Byzantine school, and the Morava school. Gabriel Millet, *L'ancien art serbe: Les églises*, Paris, 1919. Because of the wide scholarly acceptance of such grouping of medieval churches in Serbia, his work remains predominant framework for the studies of the churches analyzed in this paper.

6 See, for example, J. Bogdanović, “Regional developments in late Byzantine architecture and the question of the “building schools”. *Byzantinoslovia* LXIX, 2011. 1–2, 219–226, esp. 225.

Scholarly texts dealing with proportions and underlying geometry of medieval monuments usually apply one of the following three methodological approaches: finding the measurement units/group of units equal to a module for underlying dimensioning of the structure – (1); establishing geometric schemas: based on basic geometric shapes or grid – (2), and a combination of these two methods – (3). In this paper, method (2) is used above all because of incommensurability of contemporary and medieval units used in the first method.⁷ Moreover, the Nemanjić family who sponsored building of the churches in Raška often brought craftsmen and masons from the Adriatic littoral, which inherited ancient Roman measuring system of units, yet the influence of Byzantine master builders (architects) and their system of measurements came through the cooperation of the church and political authorities.⁸ Hence, Serbian scholars Bošković, Vulović, Čanak-Medić, and Vasiljević, among others, interpreted dimensioning of the separate spaces of the church and the whole by calculating and applying anthropomorphic measures used in medieval Raška.⁹ This approach resulted in a wide range of measurement units from 30 to 45 cm. More unified conclusions are reached within the analysis of geometric schemes. Due to the structural logic of the church space, where the central core of the building is square-shaped (in the ground plan) transforming into a circle (at the level of the dome), scholars who applied geometric analysis, most often focused on a square, with its diagonals, repeatedly related to a circle (inscribed or circumscribed). Čanak-Medić, applied the square geometric schema as the underlying geometry of the churches St. Mary on the island of Mljet¹⁰ and St. Nicholas in Toplica,¹¹ while Nešković¹² did the same for St. George in the monastery Đurđevi Stupovi. Čanak-Medić also combined *ad quadratum* (square-based) geometric schema with modular dimensioning in the analysis of the church of the Dormition of the Mother of God in the Studenica monastery.¹³ Vasiljević applied the dynamic type¹⁴ of the proportioning based on the triangular scheme, on the churches at the monasteries of Studenica and Dečani. Filipović introduced other geometric approaches based on

7 M. Zloković, „Antropomorfni sistemi mera u arhitekturi”, In *Zbornik zaštite spomenika kulture IV–V*, Beograd, 1955, 181, noticed that “the measurements of a certain building based on contemporary units would be incorrect if that building was built based on another unit”.

8 S. Vasiljević, „Naši stari graditelji i njihova stvaralačka kultura”, In *Zbornik zaštite spomenika kulture*, 1952, 12.

9 Đ. Bošković and B. Vulović proposed a 30–31.4cm long measurement unit – *feet* – for the church of St. Nicholas in Kuršumlija, as well as a 45cm long measurement unit – *elbow* – for the katholikon in the Studenica monastery. In „Caričin grad – Kuršumlija – Studenica”, *Starinar* VII–VIII, 1956–57, 177–178. M. Čanak-Medić and Đ. Bošković suggested that katholikon of the Studenica monastery was measured by *feet* 31.5cm long. In M. Čanak-Medić, and Đ. Bošković, *Spomenici Srpske srednjevekovne arhitekture. Korpus sakralnih građevina: Arhitektura Nemanjinog doba I*. Beograd. Republički zavod za zaštitu spomenika kulture Srbije. 1986, 97.

10 M. Čanak-Medić, *Spomenici Srpske srednjevekovne arhitekture. Korpus sakralnih građevina: Arhitektura Nemanjinog doba II*. Beograd. Republički zavod za zaštitu spomenika kulture Srbije, 1989, 158.

11 M. Čanak-Medić, „Postupci starih neimara pri projektovanju i izvođenju građevina”. In *Razvoj nauke u oblasti građevinarstva i geodezije u Srbiji*. Referati sa simpozijuma održanog povodom 150 godina visokoškolske nastave u oblasti građevinarstva i geodezije. M. Sekulović i R. Mandić (ur.), 1996, 46.

12 Nešković, J. *Đurđevi stupovi u starom Rasu. Poreklo arhitekture crkve sv. Đorđa i nas-tanak Raških crkava u srpskoj srednjevekovnoj arhitekturi*, Kraljevo 1984, 106–108.

13 M. Čanak-Medić and Đ. Bošković 1986, op. cit. 97.

14 S. Vasiljević, op. cit., 18–24.

the visual effects, i.e. perspective of the observer entering the church, done in her analysis of St. George's church in the monastery Đurđevi Stupovi.¹⁵

To correlate the two general geometric principles – triangulation and complex grid in tracing the underlying geometry for the selected group of monuments, we tested the ground plans of medieval churches in the Balkans by applying the two distinct geometric concepts. One geometric concept, known as Štambuk's canon, is supplemented by *triangulation*. Štambuk devised a geometric scheme, where two circles and one equilateral triangle, which he called *holy triangle*, were combined in articulating the proportions of the church space. The applicability of the Štambuk's canon has been already attested to a wide range of late antique and medieval churches in the Balkans.¹⁶ The second geometric concept is the Octagon model, which is attested in the geometric drawings from the late Roman Galerius Palace in Thessaloniki.¹⁷ The Octagon model is based on a complex drawing, established by delicate geometry and principles of axial symmetry for eight radial directions, the squareness of a circle and double areas. It consists of eighteen geometric objects: four circles, eight squares and six intertwined and for 45° rotated squares each. Both these concepts rely on combinations of basic geometric shapes: circles, triangles, squares, and octagons.¹⁸

This research investigates the applicability of these two geometric concepts on the architectural designs of the selected group of eleven churches from the Raška territory and one church from the Adriatic littoral (used as an outlier).¹⁹ Both concepts are investigated separately in authors' previous studies.²⁰ These two geometric concepts are tested on the ground plans of the churches built in the territory of medieval Raška state to determine whether there are common regularities and proportions in their architectural designs. In the process, the principles of *triangulation*, *quadrature*²¹ and *octature*,²² are expanded to the complex geometric schemes.

15 A. Filipović, „Hipoteza o projektovanju unutrašnjeg prostora crkve Đurđevi stupovi”, *Starinar* LIX, 2009, 224–226.

16 I. Štambuk, „Zaboravljene proporcije. Kanon za projektovanje crkava”, *Prilozi povijesti otoka Hvara* XI, pp. 91–109. Dragović et al., “Geometric proportional schemas of Serbia medieval Raška churches based on Štambuk's proportional canon”, *Nexus Network Journal* 21(1), 2019, 33–58. Dragović et al. “Triangular proportional scheme and concept of the two Serbian medieval churches”, in *Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*, ed. Luigi Cocchiarella, 40th Anniversary — Milan, Italy, August 3–7, 2018, 677–689. Dragović et al. “Geometric proportional model of the church of the Ljubostinja monastery”, in *Proceedings of the 1st International Conference SMARTART – Art and science applied*, ed. Milan Prosen, Belgrade, Serbia, 2020, 423–434.

17 D. Savvides, “The conceptual plan of the octagon at Thessaloniki”, *NNJ* 23(2), 2021, 401–405.

18 The shape of octagon is obtained by intertwining the squares which are rotated for 45°.

19 The church of St. Marija on the island of Mljet does not belong to the group of Raška monuments, but as commonly stated in the literature, it shares the same design principles of the dome structure with the katholicon of Studenica, as well as the global organization of the volumes in the exterior with the St. George's monastic church in Ras. In M. Čanak-Medić 1989, op. cit, 150 and 155.

20 Dragović et al., 2019, *eadem*; D. Savvides, 2021, *eadem*.

21 Bork highlights the rotation of polygons as an often used strategy in the proportioning of Gothic designs, and particularly points to the quadrature – rotation of a square as the best-known example. In R. Bork, “Ground plan geometries in Surger's St. Denis. A prototype for Altenburg”, <https://geometriesofcreation.lib.uiowa.edu/wp-content/uploads/sites/67/2020/06/BorkSDAltenberg.pdf>

22 A star rosette at Burg cathedral (late Gothic monument) is inscribed in the sequence of rotated squares, hence obtaining the base octagon of the star. In D. Huylebrouck et al., “Octagonal geometry of the Cimborio in Burgos Cathedral”, *NNJ* 13(1), 2011, (figures at) p. 200–201.

Mutual relations of the two geometric concepts are examined by comparing the geometric schemas and determining the elements they share.

The twelve monuments-churches, selected for this research due to their cultural and historical significance, architectural values and the diversity of shaping and contents, are listed in the Table 1. The two of them are at the UNESCO list of cultural heritage sites: the churches of the monasteries of Studenica (in 1986) and Sopoćani (in 1979).²³ Besides the variations in overall architectural form, the ground plans of these twelve churches differ in their architectural programs, presumably because some of the churches were built for a funerary purpose and additionally for different liturgical functions, some were monastic, others were court churches.²⁴

Table 1: The list of the churches/monasteries, dates of their erection and founders' names

Church/location	Date of erection ²⁵	Founder ²⁶
ST. NICHOLAS near Kuršumlja	1158–1165	Stefan Nemanja
ĐURĐEVI STUPOVI	1167–1171	Stefan Nemanja
ST. MARY on the island of Mljet	1177	Benedictine authorities
STUDENICA near Ušće	1183–1191	Stefan Nemanja and his son
ŽIČA near Kraljevo	1208–1215	Stefan the First-Crowned
MILEŠEVA near Prijepolje	1234–1235	King Vladislav
PRIDVORICA near Ivanjica	1240/50	Unknown nobleman
MORAČA	1252	Stefan, Nemanja's grandson
SOPOĆANI near Novi Pazar	1255	King Uroš
GRADAC	1270	Queen Helen of Anjou
ARILJE	1295	King Dragutin
BANJSKA	1312–1318	King Milutin

METHODOLOGY

The two different geometric concepts are applied in the analysis of the ground plans of the twelve chosen churches to compare the two approaches and find the possible elements they have in common. One approach (conducted by the triangular geometry) accentuated the important points, spaces (entrance, center of the apse, i.e. altar table, altar), and dimensions (nave width, total exterior/interior width, etc.) of the church. The other (conducted by the complex geometry of Octagon model)

²³ <https://whc.unesco.org/en/list/389> Studenica monastery; <https://whc.unesco.org/en/list/96> Sopoćani monastery.

²⁴ The katholicon of the Studenica monastery was built as a funerary church, while later it became a monastic church. For this purpose, king Radoslav, a grandson of Grand Ruler Stefan Nemanja (the founder of the church) also added the exonarthex with two side chapels. M. Čanak-Medić and Đ. Bošković, 1986, op. cit., 81.

²⁵ The dates presented here are open to discussion, but they are not critical for the work presented. For example, M. Čanak-Medić dated the church of St. Nicholas in Toplice near Kuršumlja to the period 1158–1165, in M. Čanak-Medić, *Spomenici Srpske srednjovekovne arhitekture. Korpus sakralnih građevina: Arhitektura Nemanjinog doba II – Crkve u Polimlju i Primorju. Beograd, 1989, 150*, while Đ. Bošković dated the same church to the period 1168–1172 in *Srednjovekovna arhitektura*, Beograd, 1976, 282. Without going into debate about dating of some of the here analyzed churches, here we follow M. Čanak-Medić.

²⁶ The question of patronage of some of the here analyzed churches has been also contested in recent scholarship. Again, without going into debate about the patronage of some of the analyzed churches, here we follow M. Čanak-Medić.

is linked to the structural logic of the church, starting from the dome structure and developing the design, through the geometry, towards final patterns, i.e. layouts.

The first geometric concept is based on the Štambuk's canon enriched by additional triangulation.²⁷ It is related to the more general dimensions of the church: width of the nave, total length/width of the church, and the dimensions of the altar space. The applied geometric schema slightly varies due to the diverse architectural outlines of the churches and their dimensions. The center of the apse, the most important point in the church from the liturgical point of view, remains a fixed geometric point throughout the analysis. By inscribing a sequence of equilateral triangles, starting with Štambuk's *holy triangle*, in the church nave, we obtain the parameter (edge of the triangle) for the length of the church, while additional triangles parametrize dimensions of the altar space and the total width of the church.

The other concept relies on the geometry of a complex grid named Octagon model – a specific set of shapes (squares and circles) in a complex composition (their geometric and algebraic relations are elaborated by Savvides).²⁸ The ground plans of the churches are scaled aiming to fit into the Octagon model while preserving the existing proportions of the monuments. Afterwards, it is examined whether other architectural elements of the churches could be derived from the Octagon model. Then, the deviation between the dimensions of the monuments and the corresponding model are calculated and evaluated.

This study, as originally proposed by Nenadović, confirms the necessity of presenting several types of architectural layouts for the purpose of further geometric analyses of the church ground plans. In his schematic representation of the ground plans for the Raška architectural group of churches, Nenadović formulated four different schemas.²⁹ These are: the basic – central space of the church, *naos* (three aisles along the longitudinal axes where the central one is under the dome, and the one on the East is in the altar) is upgraded with small vestibules – **1**; choir spaces are in the form of the fake transept, while the side chapels are attached to the *narthex* – **2**; the *pastophoria* are set as separate spaces beside the altar – **3**³⁰; the two towers are set in front of the narthex while elongated chapels are attached to the nave – **4** (Fig. 1). However, there are some deviations from these schemas among the selected ground plans of the churches. The length of the three aisles of the *naos* varied and sometimes even one of the aisles is missing. At the church in the Mileševa monastery, the third-east aisle is missing, while in the church of St. George in Ras, the central aisle under the dome is directly connected to the narthex, without the west aisle.³¹ Table 2 presents the spatial organization of the examined churches in terms of their schematic representations, i.e. presence of: three aisles

27 Dragović at al., 2019, op. cit.

28 D. Savvides, 2021, op. cit. 405–406.

29 S. Nenadović, *Arhitektura u Jugoslaviji od VIII–XVIII veka*, Beograd, 1987, 31.

30 In her analysis of the churches being built around 1300 M. Čanak-Medić finds that these monuments followed the architectural design that was previously applied in the Žiča monastery. Čanak-Medić, M. *Arhitektura Sv. Ahilija i raško crkveno graditeljstvo oko 1300 godine*, In *Sveti Ahilije u Arilju. Istorija, umetnost. Zbornik radova sa naučnog skupa*, Zavod za zaštitu spomenika kulture, 1996, 35.

31 One of the methods of establishing the dimensions of the aisles is based on the diameter of the dome. M. Čanak-Medić used this method in the discussion on the structural concept, and the dimensioning of several Raška churches: in the monasteries of Mileševa, Morača, Sopoćani and Arilje, M. Čanak-Medić, „Arhitektura Sv. Ahilija i raško crkveno graditeljstvo oko 1300 godine”, in *Sveti Ahilije u Arilju: istorija, umetnost*, Zbornik radova sa naučnog skupa održanog 25–28 05. 1996, 36–37.

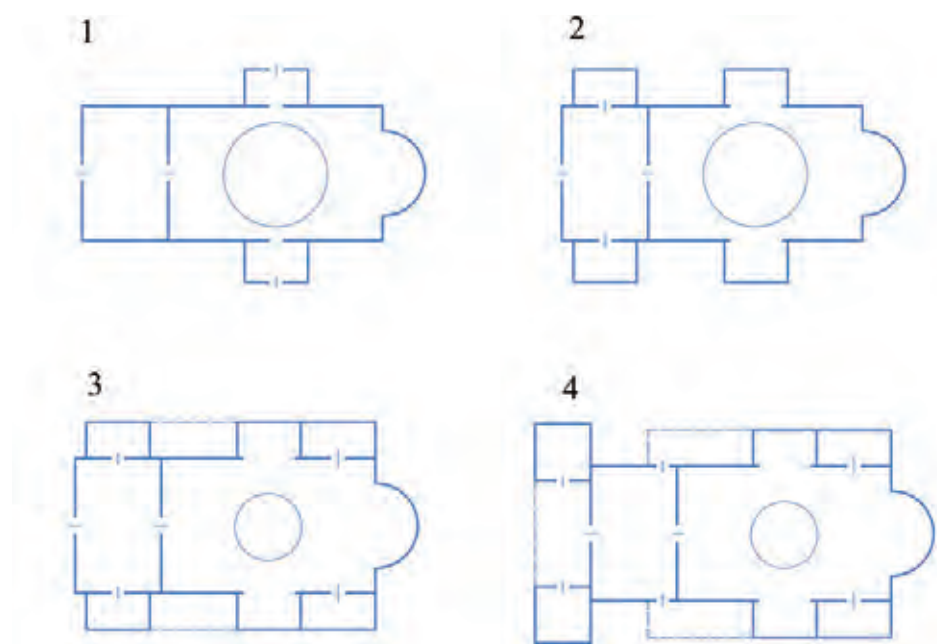


Fig. 1

(east, under the dome and west) in the *naos*; chapels attached to the narthex/exonarthex; and presence of towers. Because the organization of separate spaces for varying schemas of the selected churches strongly influences their dimensions and subsequently their underlying geometries, this type of analysis will contribute to the final conclusions regarding the relations of architectural schemas and adequate underlying geometries.³²

Table 2 The overview of the architectural programs for the analyzed churches

CHURCHES		St. Nicholas	Đurđevi stupovi	Studenica	St. Maria	Žiča	Mileševa	Pridvorica	Morača	Sopoćani	Gradac	Arije	Banjska
SPACE		3A	3A	3A	A/p	A/p	A/p*	A/p	A/p	A/p	3A	A/p	A/p
NAOS	East	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
	Dome	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	West	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Narthex/ch			+/2t	+	-	+/ch	+	+	+/1ch	+/ch	+/ch	+	+/ch
Exonarthex ³³		+/2t		+/ch			+/ch					+	+/2t
SCHEMA		2	2	1	1a	3	3	3	3	3	2	3	4

Several abbreviations are used in Table 2: 3A – tripartite altar space; A/p – altar space with separate *pastophorie*; ch – chapels; 2t – two towers.

³² Most of the elaborated churches have exonarthexes added in the construction phases later than the original church structure, while sometimes one or two towers were attached to the exonarthex.

GEOMETRIC ANALYSES OF LAYOUTS OF THE CHURCHES BASED ON ŠTAMBUK'S CANON AND ADDITIONAL TRIANGULATION

Geometric analysis of several churches from the Raška architectural group started with the premise that the *holy triangle* – an equilateral triangle (ABC), with edge equal to the width of the nave ($AB=n$), and related to the center C of the apse, could be the key element for designing and dimensioning of these churches.³³ Starting with this proposition, the elements of Štambuk's construction are set over the ground plans of the twelve selected churches.

Due to the diversity of shaping and dimensioning of the churches and their interior spaces, in this investigation some elements of Štambuk's canon were adjusted to the patterns of the architectural ground plans. Hence, circle k_1 has three variations: coincident with the exterior edge of the apse – **type 1**; concentric with exterior/interior edge of the apse – **type 2**; coincident with interior edge of the apse – **type 3**. In the following Table 3, all the related parameters of the proposed geometric setting are given in metrical units, for all the examined ground plans of churches.

Table 3 Overview of dimensions of geometric elements – Štambuk's canon and additional triangulation

Type	Church	r_1 (m)	r_2 (m)	ra_{ext} (m)	ra_{int} (m)	n_{ext} (m)	n_{int} (m)	T_{ext} (m)	T_{int} (m)	w_a	L (m)
2	ST. NICHOLAS	1.68	2.33	1.68	0.78	7.18	–	13.93	–	4.67	12.47
2	ST. GEORGE	2.15	2.89	5.79	1.45	8.81	–	16.62	–	5.46	15.58
1	ST. MARIA	2.24	3.13	2.24	1.49	8.62	–	–	–	6.08	14.94
2a	STUDENICA	2.99	4.09	2.98	1.96	9.87	7.82	14.89	–	6.28	24.09
1	ŽIČA	2.99	4.15	3.47	2.76	8.30	8.12	14.67	13.29	6.53	21.22
3	MILEŠEVA	3.28	4.48	4.13	3.28	9.21	–	–	11.23	4.74	–
3	PRIDVORICA	2.63	3.62	3.38	2.63	7.22	–	12.08	–	5.72	–
1	MORAČA	3.01	4.11	3.01	2.14	8.11	8.02	14.02	12.92	6.25	21.05
1	SOPOČANI	3.12	4.25	3.97	2.67	8.41	6.21	13.71	12.90	6.28	22.13
2a	GRADAC	2.63	3.64	2.63	1.69	9.50	7.19	14.08	–	7.05	22.68
3a	ARILJE	2.49	3.39	2.98	2.03	7.04	5.05	12.38	–	5.20	16.14
3a	BANJSKA	3.23	4.40	4.29	3.23	8.81	7.21	15.08	–	–	27.47

Table legend: r_1 – radius of circle k_1 ; r_2 – radius of circle k_2 ; ra_{ext} – exterior radius of the apse; ra_{int} – interior radius of the apse; n_{ext} – exterior nave width; n_{int} – interior nave width; L – triangulation sequence length (distance from the entrance wall to the center of the apse – C); T_{ext} – total exterior width of the church; T_{int} – total interior width of the church; w_a – altar interior width.

If one sets the value of r_1 (a smaller circle – attribute of the main apse), then r_2 and n are also defined, because of their strict constraints in Štambuk's construction. It is proposed that $AB=n$, the edge of the *holy triangle* is equal to the nave width (exterior or interior) or a dome diameter $AB=d$. Such modification of initial Štambuk's rule enables us to cover the diversity of the ground plans for the churches examined with triangular underlying geometry. Beside Štambuk's geometric construction, at the ground plan of each church, additional equilateral triangles are incorporated with the main schema. Their role is to reveal the other regularities present in the

³³ This approach is elaborated in detail in Dragović et. al, 2019, op. cit., 39–43.

ground plan of a particular church, e.g., width of the altar space, position of the side chapels, or total width of the church.

The key point for Štambuk's construction is center of the apse **C**, while we adjusted r_1 to be one of the above-mentioned possible options (the three variations of the circle k_1). The edge of a *holy triangle* ABC is constrained with r_1 , and if necessary, additionally extended towards the exterior width of the nave, in order to obtain the sequence of triangles which determine dimension **L** – the distance from the entrance wall to the center **C** of the main apse. The relevant dimension of the church – total width, which depends on the depth of the lateral spaces of the church (e.g. choir or chapels) – is related to the characteristic mid points on the west entrance wall and/or the top point of the apse on the east, by setting the two “large” equilateral triangles. In a similar way, the dimensions of the altar space (particularly, its depth) are defined by smaller equilateral triangles, related to the top points of the main apse. Graphic analyses of each examined church are given in group of figures Fig. 2 a–c. Detailed elaboration of the characteristic parameters for the underlying geometry of these graphics are given in Table 4.

The results of the applied geometry show several regularities:

- one equilateral triangle – *holy triangle* from Štambuk's construction, related to the center of the apse by its top vertex, is the key geometric element which determines the width of the church nave.
- the two identical equilateral triangles, joined by a common edge, and related to the center of the apse, approximate the dimensions of the naos, where the ratio width/length is $n:n\sqrt{3}$ (this regularity is shared by all the twelve churches);
- similarly, the rectangle 1234 framing of the three aisles of the nave (east/altar, middle/dome and west) shares the same proportion $n:n\sqrt{3}$;
- the sequence of the three triangles along the longitudinal axis approximates the distance from the main entrance of the church to the center of the apse, i.e. the length of the church without the apse (this regularity is shared by seven churches);
- less monumental churches and the ones which do not have all the three aisles, share the approximated dimensions obtained only by two equilateral triangles (this regularity is shared by five churches);
- in addition, the characteristic “large” equilateral triangles, related to the mid-point of the entrance wall (on the west side of the church), and/or to the top point of the apse (on the east side of the church), define the total exterior or interior width of the church;
- one smaller triangle, related to the top point of the apse defines the width of the altar space.

GEOMETRIC ANALYSES OF THE LAYOUTS OF THE CHURCHES BASED ON THE OCTAGON DIAGRAM

The second geometric analyses approach aims to quantify the applicability of a particular grid as the underlying geometry of the ground plans of the four chosen monuments. This is a smaller sample of churches, which share better construction performances (orthogonality of the walls and symmetry) and simultaneously cover a diversity of designs (from simpler to complex ones). The two phases in this part of investigation were formulated: testing the principles of the Octagon model, based on the *octagon diagram* – 1, and determining the common elements of the Octagon model and Štambuk's canon with additional triangulation – 2. These principles are

Table 4a – Characteristic parameters of the underlying geometry: churches 1-4

Churches	Đurđevi stupovi	St. Nicholas	Arilje	Sopoćani
Scheme/concept	2/1	2a/1	3a/2	3/2
Štambuk canon	k_1 - circle	circumscribed APSE $r_1=r_{a_{ext}}$	circumscribed APSE $r_1=r_{a_{ext}}$	concentric APSE
	k_2 - circle	inscribed DOME (D_d)	inscribed DOME (D_d)	inscribed NAVE ($d=n_{ext}$)
	“holy” triangle	edge - D_d	edge - D_d	edge - n_{ext}
	small triangle	edge- D_d , ALTAR int. width	edge- D_d , ALTAR int. width	edge- n_{int} ALTAR
Triangles	Δ sequence vertex C	2 identical, $2h=L_{int}$	2 identical, edge- n_{ext} ; $2h=L_{int}$	2 identical+1 $2h_1+h_2=L_{ext}$
	Δ large	East edge - W_{Text}	East edge - W_{Text}	East +West edge - W_{Tint}
	Δ additional	edge - n_{ext}	-	-

Table 4b – Characteristic parameters of the underlying geometry: churches 5-8

Churches	Gradac	Studenica	Žiča	Morača
Scheme/ concept	2/1	1/1	3a/2	3/1
Štambuk canon	k_1 - circle	circumscribed APSE; $r_1=r_{a_{ext}}$	circumscribed APSE	circumscribed APSE; $r_1=r_{a_{ext}}$
	k_2 - circle	inscribed NAVE; edge- n_{int}	inscribed NAVE; edge- n_{ext}	inscribed NAVE; edge- n_{ext}
	“holy” triangle	edge - n_{ext}	edge - n_{ext}	edge - n_{ext}
	small triangle	edge- n_{int} ALTAR	edge- C_{arch} ALTAR	edge- n_{int} ALTAR
Triangles	Δ sequence vertex C	2 identical+1 $2h_1+h_2=L_{ext}$	2 identical+1 $2h_1+h_2=L_{ext}$	3 identical $3h=L_{ext}$
	Δ large	East +West edge - W_{Text}	West edge - W_{Text}	East +West Edges - $W_{Text} \cdot W_{Tint}$

Table 4c – Characteristic parameters of the underlying geometry: churches 9-12

Churches	Mileševa	Pridvorica	Banjska	Sv. Marija
Scheme/ concept	3a/3	3/3	4/3	o/1
Štambuk canon	k_1 - circle	inscribed APSE; $r_1=r_{a_{int}}$	inscribed APSE; $r_1=r_{a_{int}}$	circumscribed APSE; $r_1=r_{a_{ext}}$
	k_2 - circle	inscribed NAVE; edge- n_{ext}	inscribed NAVE; edge- n_{ext}	inscribed DOME (D_d)
	“holy” triangle	edge - n_{ext}	edge - n_{ext}	edge - D_d
	small triangle	edge- A_{arch} ALTAR	edge- n_{int} ALTAR	edge- $W_{a_{int}}$ ALTAR
Triangles	Δ sequence vertex C	2 identical (+1) edge- n_{ext} ; $2h=L_{ext}$	2 identical edge- n_{ext} ; $2h=L_{ext}$	2+2 both identical; 2 identical edge- n_{ext} ; $2h=L_{int}$
	Δ large	East, West edge - W_{Tint}	East edge - W_{Text}	East edge - W_{Text}

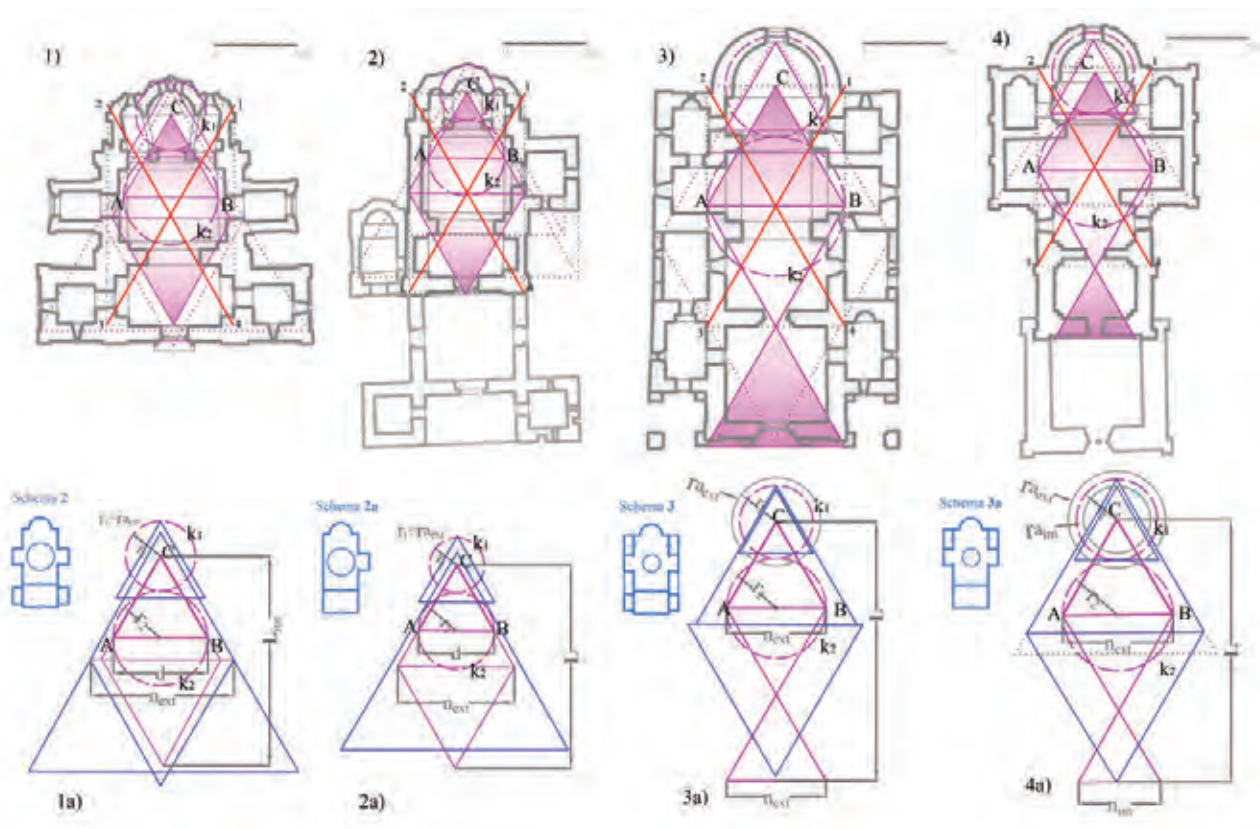
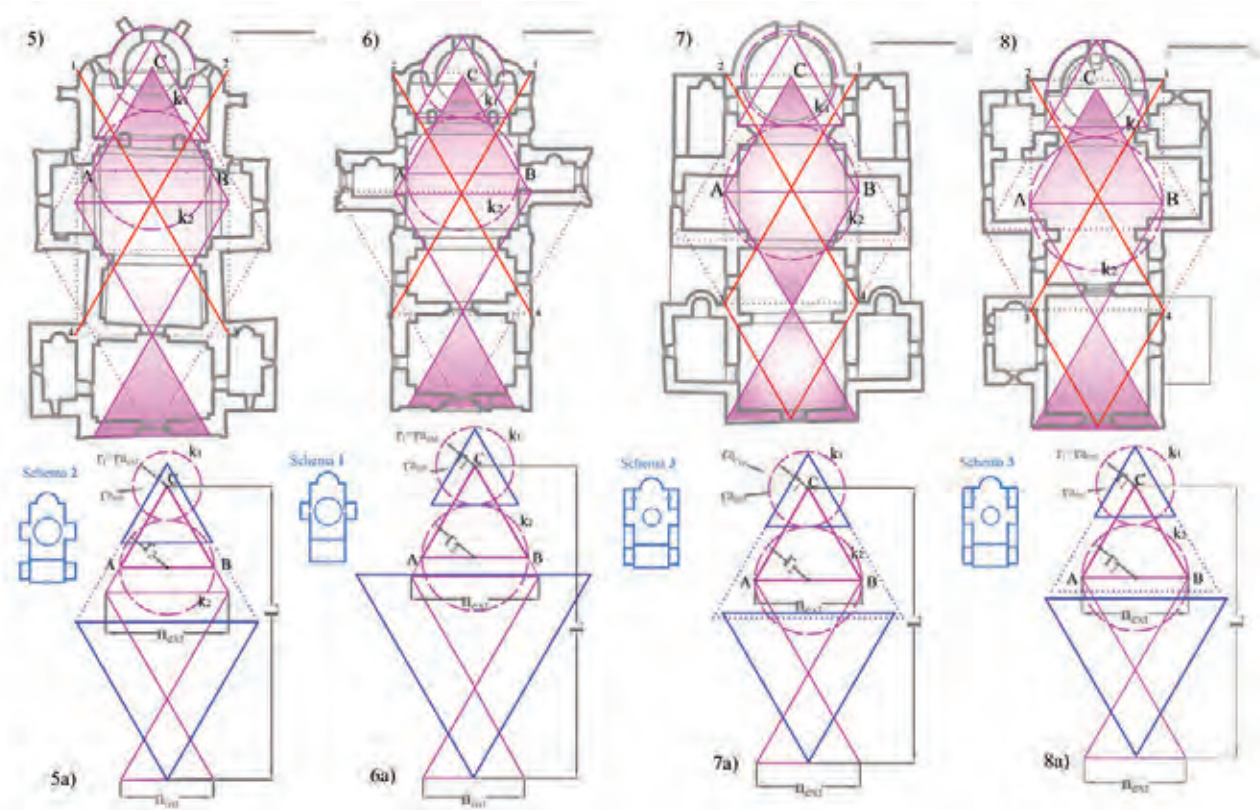


Fig. 2a

Fig. 2b



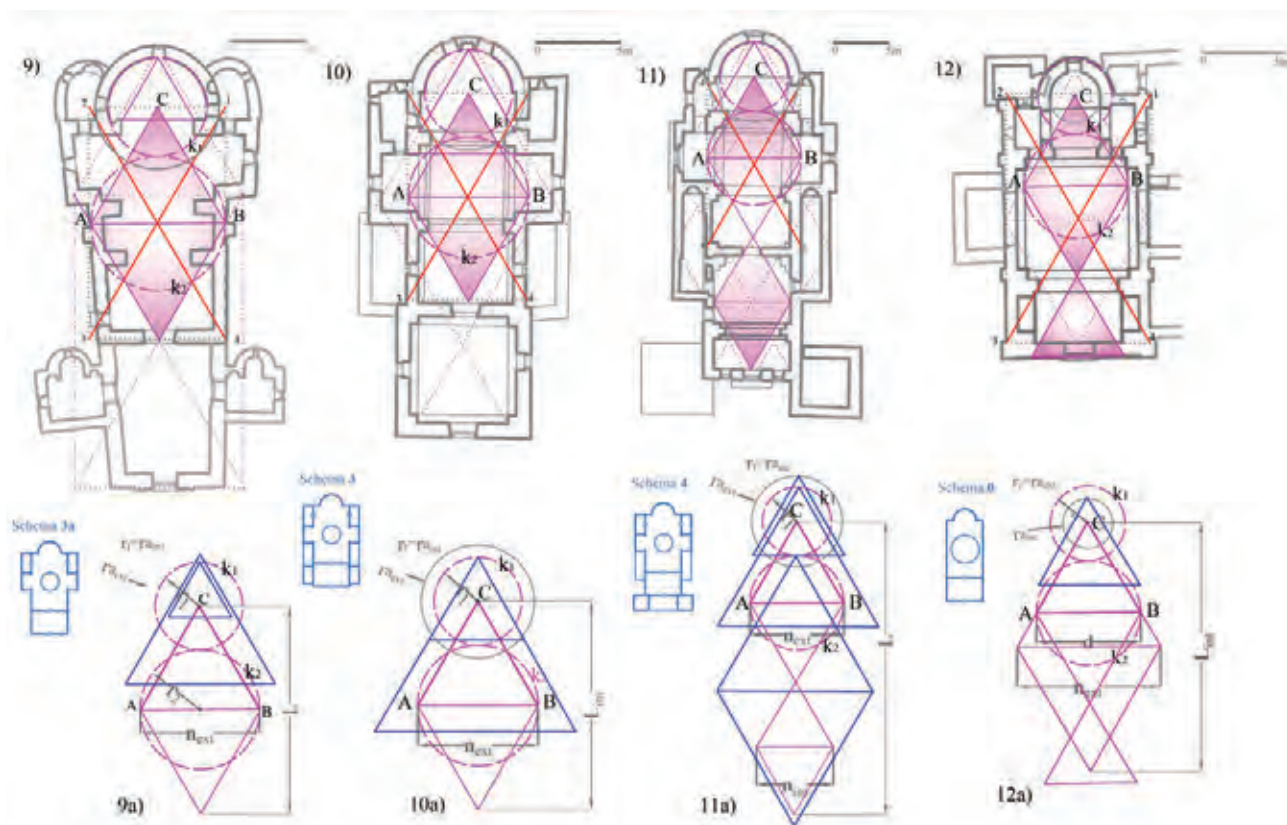


Fig. 2c

applied over the four monuments of ecclesiastical architecture: Arilje, Sopoćani and Studenica churches, along with the church of St. Mary on the island of Mljet.

Savvides suggested that the complex incisions on the stone in the Galerius Palace could provide the evidence concerning the implication of conceptual designs in late Roman architecture.³⁴ The drawing consists of 18 geometric objects: circles, squares and intertwined squares, which intensively form sequences of octagons. The complexity of the Octagon model presents a set of algebraic and geometrical sequences that describes both the basic geometric elements of the complex drawing and most of the architectural elements of the ground plan of the Octagon monument itself.³⁵ Mutual relations of geometrical objects incised on the stone beam are based on geometric concepts such as the *ad quadratum*, *circle squaring* and *octature*.³⁶ The algebraical values of the elements of the Octagon model, i.e. the set of geometric shapes: circles (I, II, IV and V) and squares (III, VI, VII and VIII) in order of appearance, successively from the center (origin of the coordinate system 0,0) of the model.

³⁴ D. Savvides, 2021, op. cit., p. 422.

³⁵ The building whose shape attested the purpose of the incisions found in Galerius complex in Thessaloniki is named Octagon.

³⁶ "While a circle circumscribed around a square by *quadrature* has a diameter 1.414 times as great as the square's side length, the *octature* operation gives a circle with diameter 1.082 times the octagon's width. In R. Bork, "Dynamic unfolding and the conventions of procedure: Geometric proportioning strategies in Gothic architectural design", Reprint from *Proportional Systems in History of Architecture*, Leiden University Press, 2018, p.320

Table 5 Characteristics of the elements of the Octagon model, where the constant $\alpha = \sqrt{(2+\sqrt{2})}/2$.

Octagon model	$\emptyset +$	$\emptyset$	I	II	–	III	+	–	IV	V
values	$\alpha\sqrt{2}$	$\sqrt{2}$	2	$\sqrt{2}\pi$	$\alpha\pi$	π	$\frac{\pi}{\alpha}$	$\alpha\pi\sqrt{2}$	$\pi\sqrt{2}$	$\pi\sqrt{\pi}$

Octagon model	–	VI	+	–	VII	+	VIII	+
values	$\frac{\alpha\pi^2\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\pi^2\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\pi^2\sqrt{2}}{2\alpha}$	$\alpha\pi^2$	π^2	$\frac{\pi^2}{\alpha}$	$\pi^2\sqrt{2}$	$\frac{\pi^2\sqrt{2}}{\alpha}$

The elements of the Octagon model (Table 5) are divided into three groups:³⁷

Group A includes eight geometric objects in which equality between areas of circles and squares is identified: The ratio between the radiuses of circles and the sides of squares III/I and VI/IV is equal to $\pi/2$. Hence, the squaring areas of circles I and IV are equal to the areas of squares III and VI respectively; the ratio between the radiuses of circles II–I and V–IV is equal to $\sqrt{2}/2$. This relation means that each one of the squares that has an area equal to the area of circles I and IV is inscribed by the circles II and V; moreover, the arithmetical ratio between the sides of the squares corresponding to IV/III, VII/VI and VIII/VII is equal to $\sqrt{2}$. Therefore, the area of square VI is the half of VII which is the half of VIII.

Group B includes the three squares constructed by rotating of the primary squares for 45° , related to positions III, VI and VII.

Group C includes seven squares which are attached to every previously described square. The ratio between the sides of these squares and their attached squares is calculated either to α (squares III and V and their corresponding rotated squares, denoted with the symbol –) or $1/\alpha$ (squares VII and VIII and the rotated square of VII; denoted with the symbol +).

Geometric analysis of the four ground plans based on the Octagon model starts with the premise that the ring of the central dome coincides with the basic elements of the Octagon model-circle or the square (eg. circle I is applied at Sopoćani and Arilje, while square III is applied at Studenica and St. Mary). Considering that the radius of *circle I* is equal to the value of 1 (non-dimensional), the scaling of the Octagon model is performed in the following scales: for Studenica 1:267, Sopoćani 1:211, Arilje 1:154.9 and St. Mary 1:178.55. In order to calculate the deviations of the model from the ground plans a digitization process is applied. Graphic interpretation of this process, which is performed in commercial software Digitizer 2.6.8, is presented on the example of the St. Achillius church in Arilje (Fig. 3).

The red squares in Fig. 3 represent the digitized points for the church ground plan that are close to the Octagon model, while the red dots stand for the points of the Octagon model that are suggested to predict the coordinates of the church ground plan. The embedded figure, at the top right of Figure 3, exhibits the deviation between the model and the actual ground plan for each one of the above coordinates. When the red dot is in the middle of the red square the error is 0, while when the dot is at the corner of the square the error is 3 %.

³⁷ D. Savvides, 2021, op. cit., 407.

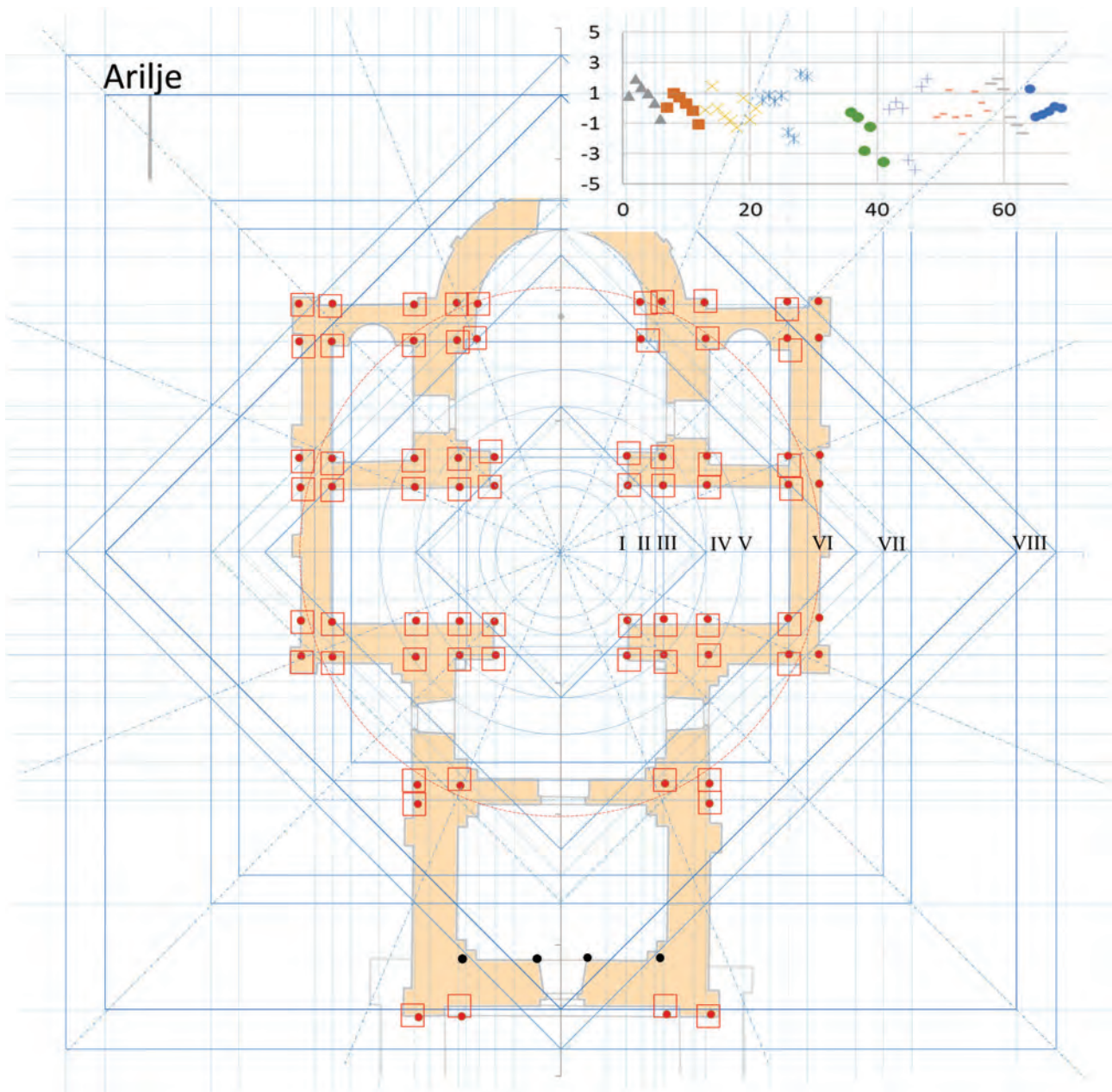


Fig. 3

The same procedure is repeated for the three other churches. Results show that the Octagon model can satisfactorily define most of the elements of the ground plans of the examined churches (such as side walls, radius of domes etc.) with an overall deviation of less than $\pm 3.0\%$.

The final results, after the validation of the Octagon model for the four chosen churches, are presented in Fig. 4 a–d. Architectural elements of the examined churches, that are successfully described (deviation of less than $\pm 3\%$) by the Octagon model, are underlined with red thick lines. The red arrows indicate the elements of the Octagon model that present the modeled lines of the ground plans.

The correlations between the elements of the Octagon model and the real dimensions of the ground plans of the four churches are presented in diagrams in Fig. 5 a–d. Both data (modeled and measured) are on a very strong linear correlation ($R^2 \sim 1$), which suggests that the Octagon model can predict the most parts of the examined church layouts.

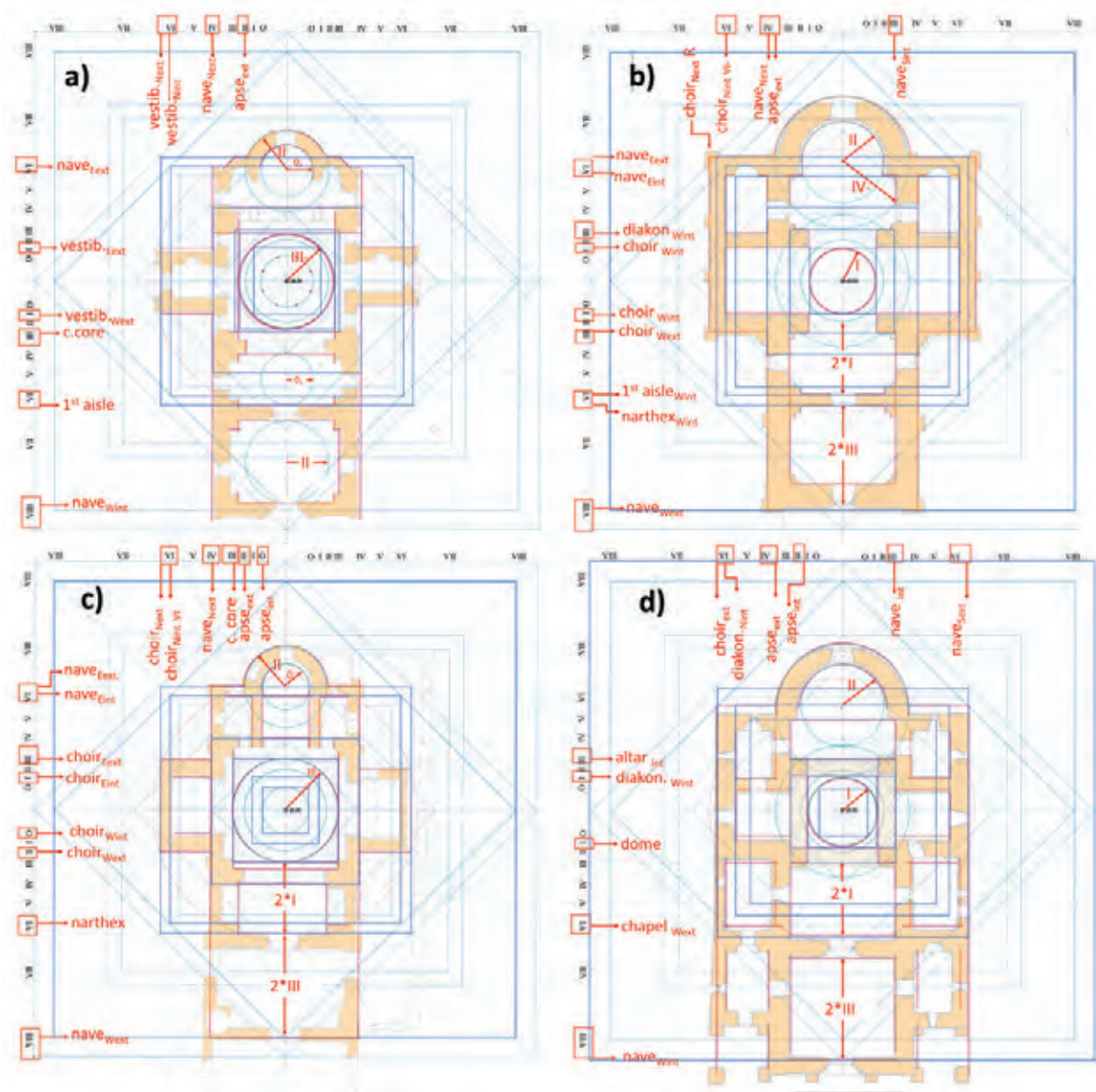


Fig. 4

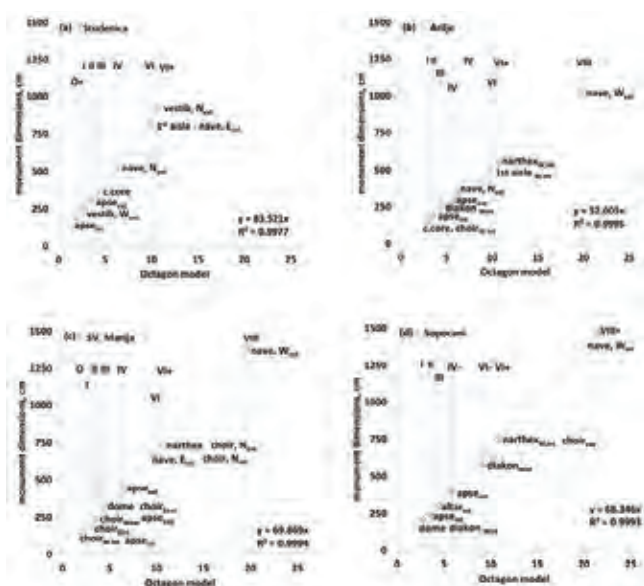


Fig. 5

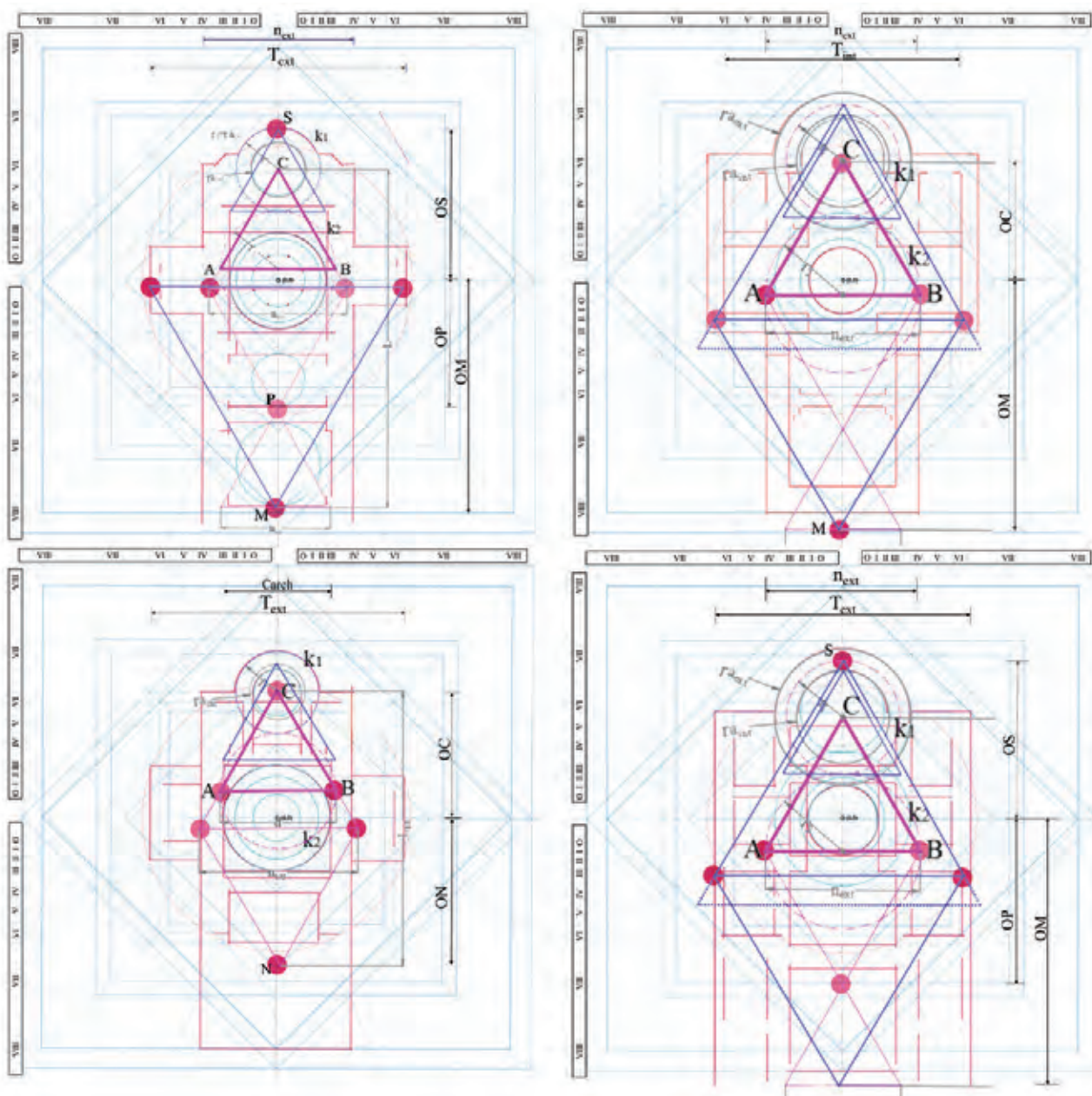


Fig. 6

A COMPARISON BETWEEN THE TWO GEOMETRIC CONCEPTS

As presented in Figure 6, and concerning the examination of a possible relation between Štambuk's canon with additional triangulation and the Octagon model, the two geometric concepts are overlapped by keeping the dispositions over the ground plans. Displaying both geometries over the ground plans of the churches enabled observing the common elements of the Octagon model and Štambuk's canon with additional triangulation. Namely, 5–7 points – vertexes of characteristic triangles lay over the elements of the Octagon model. Detailed elaboration of the correlations between the elements of the Octagon model and architectural spaces in the layouts, as well as Štambuk's canon with additional triangulation, is presented in Table 6.

Table 6 Relations of the Octagon model with the monuments' architectural spaces (model dimensions) and Štambuk's geometry

Octagon element	$\emptyset +$	$\emptyset$	I	II	-	III	-	IV	-	VI	+	-	VII	VIII	+
Value	$\frac{\sqrt{2}}{\alpha}$	$\sqrt{2}$	2	$\sqrt{2} \pi$	$\alpha \pi$	π	$\alpha \pi \sqrt{2}$	$\pi \sqrt{2}$	$\frac{\alpha \pi^2 \sqrt{2}}{2}$	$\frac{\pi^2 \sqrt{2}}{2\alpha}$	$\frac{\pi^2 \sqrt{2}}{2\alpha}$	$\alpha \pi^2$	π^2	$\pi^2 \sqrt{2}$	$\frac{\pi^2 \sqrt{2}}{\alpha}$
Area		2	π	$0.5\pi^2$						square			square		
Geometry		square	circle	circle		square							square	square	
Studenica	apse		vestib _{Eext}	apse _{ext}		c.core		nave _{Next}		vestib _{Nint}	vestib _{Next} 1st aisle nave _{Eext}				nave _{Wint}
Dimensions	192.2		267	294.6		336.3		518.3		801.1	917.8				
Štambuk	$r_{a \text{ int}}$			k_1			n_{ext}				T_{ext}, OP	OS		OM	
St. Mary		apse _{int} choir _{Wint}	choir _{Eint}	apse _{ext} choir _{Wext}		c.core choir _{Wext}		nave _{Next}		nave _{Next} choir _{Nint} nave _{Eint} narthex	nave _{Eext}			nave _{Wext}	
Dimensions		151.3		237.8		319.8		446.8			721.1			1398.9	
Štambuk				$r_{a \text{ int}}$		c_{arch}					OC, T_{ext}	ON			
Arilje			dome choir _{Wint}	apse _{int}		choir _{Wext} diakon _{Wint} nave _{Sint}	apse _{ext}	n_{ext}	choir _{N-int}	nave _{Next} 1st aisle Wint	nave _{Eext} choir _{ext}			nave _{Wext}	
Dimensions		155		200			296	333.7			553			1019.5	
Štambuk							$r_{a \text{ ext}}$	n_{ext}		OC	T_{int}				OM
Sopoćani			diakon _{Wint} dome	apse _{int}		altar _{int} nave _{int}			diakon _{Nint}	chapel _{Wext}	nave _{Sext} choir _{ext}				nave _{Wint}
Dimensions		214.9	240			310	397		579.9		751.1				1249
Štambuk				$r_{a \text{ int}}$			$r_{a \text{ ext}}$	n_{ext}			T_{ext}		OP		

CONCLUSION

Geometric analyses of the twelve ground plans of selected medieval churches in the Balkans are performed by applying the two diverse geometric methods. Eleven churches are from the Raška territory in medieval Serbia and belong to the same architectural style. Built contemporaneously with the early Raška churches towards the end of the twelfth century, the church of St. Mary on the island of Mljet in the southeastern Adriatic is used as an outlier monument.

The geometric method which employed Štambuk's canon with additional triangulation shows that triangular geometry is efficient in determining the general dimensions of the church layout, i.e. width of the nave, total width/length of the church and width of the altar. Simultaneously, the applied geometric shapes – equilateral triangles – are related to the characteristic points in the layout: the center and top of the apse, as well as the midpoint of the west entrance wall.

The results of this study indicate that most parts of the layouts of the four selected churches (in Studenica, Arilje, Sopoćani and St. Mary on the island of Mljet) can be analyzed by using the proposed geometry of the Octagon model. As expected, some of the key elements and points from Štambuk's canon appear within the Octagon model, such as the center of the apse, the edge of Štambuk's triangle.

Based on the results of this investigation, as well as the authors' previous research on this subject, it can be stated that these methods can be applied on a greater number of diverse churches regardless of their position in the larger Balkans region and regardless of their architectural style. This conclusion implies that the layouts of the churches could have been designed by applying similar geometric principles regardless of their execution and architectural style. It is also noteworthy that most of the churches share the same proportions, whether they are monumental in size, such as the churches in the monasteries Studenica, Žiča, Gradac and Sopoćani, or with modest dimensions, such as St. Achillius in Arilje.

Moreover, technological advances in computer aided design and contemporary software solutions aimed for parametric modeling, offer possibilities for advancing the process of redesigning the ruined churches based on here presented geometric methods. The research results show that only a few parameters, related to the given geometric schema, such as the width of the nave, and the total width, besides the wall thickness, determine the layout of the church in general terms. Simultaneously, the specific positions of geometric shapes: circles, triangles, and squares, within the layout are considered.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported and partly funded by the Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia under No. 36008, and Bridging the Divide Grant, Iowa State University.

ILLUSTRATIONS

1: Geometric schemas – representatives of the diverse architectural layouts for the Raška type of churches (according to Nenadović). Drawing: Magdalena Dragović.

Геометријске шеме – представници различитих основа цркава Рашког типа (према Нењадовићу). Цртеж: Магдалена Драговић.

2a: Štambuk's canon and additional triangulation: layouts of the churches of St. George – 1), St. Nicholas – 2), Sopoćani – 3) and St. Achillius – 4) with the corresponding geometry and schematic representations of the layouts. Drawings: Magdalena Dragović

Штамбуков канон са додатном триангулацијом – основе цркава: Св. Георгија – 1), Св. Николе – 2), Сопоћана – 3) и Св. Ахилија – 4) са одговарајућом геометријом и шемама основа. Цртежи: Магдалена Драговић.

2b: Štambuk's canon and additional triangulation: layouts of the churches of the monasteries in Gradac – 5), Studenica – 6), Žiča – 7) and Morača – 8) with the corresponding geometry and schematic representations of the layouts. Drawings: Magdalena Dragović.

Штамбуков канон са додатном триангулацијом – основе цркава манастира: Градац – 5), Студеница – 6), Жича – 7) и Морача – 8) са одговарајућом геометријом и шемама основа. Цртежи: Магдалена Драговић.

2c: Štambuk's canon and additional triangulation: layouts of the churches of the monasteries in Mileševa – 9), Pridvorica – 10), Banjska – 11) and St. Mary – 12) with the corresponding geometry and schematic representations of the layouts. Drawings: Magdalena Dragović.

Штамбуков канон са додатном триангулацијом – основе цркава у манастирима: Милешева – 9), Придворица – 10), Бањска – 11) и Св. Марија – 12) са одговарајућом геометријом и шемама основа. Цртежи: Магдалена Драговић.

3: The digitization of the ground plan of St. Achillius Church in Arilje. Drawing: Demetrius Savvides.

Дигитизација основе цркве Св. Ахилија у Ариљу. Цртеж: Деметриус Савидес

4: Octagon model set for the ground plans of: Studenica – a); Arilje – b); St. Mary – c); Sopoćani – d). Drawings: Demetrius Savvides.

Октагон модел постављен над основама цркава у Студеници – а), Ариљу – б), Св. Марији – ц) и Сопоћанима – д). Цртежи: Деметриус Савидес.

5: Correlation of the elements of Octagon model and the real dimensions of the layouts of: Studenica – a); Arilje – b); Sv. Marija – c); Sopoćani – d). Graphs: Demetrius Savvides.

Међузависност елемената Октагон модела и стварних димензија основа цркава: Студеница – а); Ариље – б); Св. Марија – ц); Сопоћани – д). Графикони: Деметриус Савидес

6: Mutual elements of the Octagon model and the Štambuk's canon with additional triangulation; Ground plans of: Studenica – a), St. Mary – b), Arilje – c) and Sopoćani – d). Drawings: Demetrius Savvides.

Заједнички елементи Октагон модела и Штамбуковог канона са додатном триангулацијом. Цртежи: Деметриус Савидес.

REFERENCES

- Bogdanović, Jelena.** "Regional developments in late Byzantine architecture and the question of the building schools". *Byzantinoslovica* LXIX, 2011. 1–2, 219–226.
- Bork, Robert.** "Dynamic unfolding and the conventions of procedure: Geometric proportioning strategies in Gothic architectural design", In *Proportional systems in the history of architecture*, eds. Cohen, M. A. and Delbeke, M., Leiden University Press, 2018, 317–343.
- Bork, Robert.** "Ground plan geometries in Surger's St. Denis. A prototype for Altenburg", <https://geometriesofcreation.lib.uiowa.edu/wpcontent/uploads/sites/67/2020/06/BorkSDAltenberg.pdf> Approached: 27th April 2021.
- Bošković, Đurđe.** *Srednjeevokovna arhitektura* [Medieval Architecture], Belgrade, 1976.
- Bouras Charalambos,** *Ιστορία της Αρχιτεκτονικής, 2. Αρχιτεκτονική στο Βυζάντιο, το Ισλάμ και την Δυτική Ευρώπη κατά τον Μεσαίωνα* [History of Architecture, Vol.2] Athens, 1994.
- Buchwald, Hans.** "The geometry of middle Byzantine churches and some possible implications", In *Jahrbuch der österreichischen Byzantinistik*, 42, 1992, 293–321.
- Buchwald, Hans.** "Churches EA and Eat Sardis", Report 6, In *Archæological exploration of Sardis*, sponsored by The Harvard Art Museums, Cornell University, 2015. <http://fds.lib.harvard.edu/fds/deliver/418385829/R6PDFa.pdf> Approached: 20th April 2021.
- Čanak-Medić, Milka i Bošković, Đurđe.** *Spomenici Srpske srednjeevokovne arhitekture Opus sakralnih građevina: Arhitektura Nemanjinog doba I.* [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of Nemanja's time I]. Beograd, Republički zavod za zaštitu spomenika kulture SR Srbije i Arheološki institut, 1986.
- Čanak-Medić, Milka.** „Arhitektura Sv. Ahilija i raško crkveno graditeljstvo oko 1300 godine” [Architecture of St. Achillius and the construction of the Raška churches around 1300], In *Sveti Ahilije u Arilju. Istorija, umetnost. Zbornik radova sa naučnog skupa, Zavod za zaštitu spomenika kulture*, 1996, 35–69.
- Dragović, Magdalena, Čučaković, A., Bogdanović, J., Pejić, M. and Srećković, M.** "Geometric proportional schemas of Serbian medieval Raška churches based on Štambuk's proportional canon", *Nexus Network Journal* 21(1), 2019, 33–58.
- Dragović, Magdalena, Čučaković, A., Bogdanović, J., Čičević, S. and Trifunović, A.** "Geometric proportional model of the church of the Ljubostinja monastery", in *Proceedings of the 1st International Conference SMARTART – Art and science applied*, Belgrade, Serbia, 2020, 423–434.

- Filipović**, Aleksandra. „Hipoteza o projektovanju unutrašnjeg prostora crkve Đurđevi Stupovi” [A hypothesis of the design of the interior space of the church George's columns], *Starinar* LIX, 2009, 221–236.
- Fountas**, Panteleimon. Ο Ναός του Πρωτάτου: ιστορία και αρχιτεκτονικές μεταμορφώσεις, [Protaton church: History and Architectural Metamorphosis] Διδακτορική διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2008.
- Huylebrouck**, Dirk, Redondo Buitrago, A., Reyes Iglesias, E. “Octagonal geometry of the Cimborio in Burgos Cathedral”, *Nexus Network Journal* 13(1), 2011, 195–203.
- Jacobson**, David. M. “Hadrianic architecture and geometry”. *American Journal of Archaeology* 90(1), 1986, 69–85.
- Mamaloukos**, Stavros. “A contribution to the study of the “Athonite” church type of Byzantine architecture”. *Zograf* 35, 2011, 39–50.
- Mamaloukos**, Stavros. “Από τον σχεδιασμό στην κατασκευή: Ζητήματα εφαρμογής στη βυζαντινή αρχιτεκτονική” [From Design to Construction: Aspects of Implementation in Byzantine Architecture], *Δελτίον της Χριστιανικής Αρχαιολογικής Εταιρείας* 4 (39), 2018, 83–97.
- Nenadović**, Slobodan. *Arhitektura u Jugoslaviji od VIII do XVIII veka* [Architecture in Yugoslavia VIII–VIII c], Beograd, 1987.
- Nešković**, Jovan. *Đurđevi stupovi u starom Rasu*. [George's columns in old Ras. Genesis of the architecture of the church of St. George and raising the Raška type of monuments in Serbian medieval architecture], Kraljevo 1984.
- Oikonomou**, Aineias. “The use of geometrical tracing, module and proportions in Design and construction, from Antiquity to the 18th century”. *International Journal of Architectural Heritage*, 2021, 1–21.
- Ousterhout**, Robert. *Eastern Medieval Architecture: The building traditions of Byzantium and neighboring lands*, New York, Oxford University Press, 2019.
- Savvides**, Demetrius. “The conceptual plan of the octagon at Thessaloniki”, *Nexus Network Journal* 23(2), 2021, 395–432.
- Štambuk**, Ivo. „Zaboravljene proporcije: Kanon za projektovanje crkava” [Forgotten proportions: The canon for building churches], *Prilozi povijesti otoka Hvara* XI, 91–109.
- Vasiljević**, Slobodan. Naši stari graditelji i njihova stvaralačka kultura, [Our ancient builders and their creative culture] *Zbornik zaštite spomenika kulture*, 1952, 1–35.
- Zloković**, Milan. „Antropomorfni sistemi mera u arhitekturi”, [Anthropomorphic systems of measuring units in architecture] *Zbornik zaštite spomenika kulture* IV–V, Beograd, 1955, 181–216.

SOURCES

- 1: Drawings of the Church of St. George in Ras [цртежи цркве Св. Ђорђа у Расу] Нешковић, Јован. Ђурђеви ступови у старом Расу. Постанак и порекло архитектуре цркве Св. Ђорђа. [George's columns in old Ras. Genesis of the architecture of the church of St. George and raising the Raška type of monuments in Serbian medieval architecture], Краљево, 1984.
- 2: Drawings of the Church of St. Nicholas in Toplice [цртежи цркве Св. Николе у Топлицама] Чанак-Медић, Милка и Бошковић Ђурђе. Споменици српске архитектуре средњег века. Корпус сакралних грађевина: Архитектура Немањиног доба I. Цркве у Топлици и долинама Ибра и Мораве. [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of Nemanja's time I. Churches in Toplica and valleys of Ibar and Morava.]. Републички завод за заштиту споменика културе и Археолошки институт, Београд, 1986.
- 3: Drawings of the Church of St. Mary on island Mljet [цртежи цркве Св. Марије на отоку Мљету] Чанак-Медић, Милка. Споменици српске архитектуре средњег века. Корпус сакралних грађевина: Архитектура Немањиног доба II. Цркве у Полимљу и на Приморју. [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of Nemanja's time II. Churches in Polimlje and Adriatic litoral]. Републички завод за заштиту споменика културе СР Србије, Београд, 1989.
- 4: Drawings of the Church of the Dormition of the Mother of God in the Studenica Monastery [цртежи цркве Успења Пресвете Богородице у манастиру Студеница] Чанак-Медић, Милка и Бошковић Ђурђе. Споменици српске архитектуре средњег века. Корпус сакралних грађевина: Архитектура Немањиног доба I. Цркве у Топлици и долинама Ибра и Мораве. [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of Nemanja's time I. Churches in Toplice and valleys of Ibar and Morava]. Београд, Републички завод за заштиту споменика културе и Археолошки институт, 1986.

- 5: Drawings of the Church of Ascension in the Žiča Monastery [цртежи Спасове цркве у манастиру Жича]
Чанак-Медић, Милка и Кандић, Оливера. Споменици српске архитектуре средњег века. Опус сакралних грађевина: Архитектура прве половине XIII века I. Цркве у Рашкој [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of the first half of XIII century. Churches in Raška.]. Београд, Републички завод за заштиту споменика културе, 1995.
- 6: Drawings of the Church of Ascension in the Mileševa Monastery [цртежи цркве манастира Милешева]
Чанак-Медић, Милка и Кандић, Оливера. Споменици српске архитектуре средњег века. Опус сакралних грађевина: Архитектура прве половине XIII века I. Цркве у Рашкој [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of the first half of XIII century I. Churches in Raška.]. Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 1995.
- 7: Drawings of the church in the Morača Monastery [цртежи цркве манастира Мораче]
Петковић, Сретен. Морача. Монографија. [Morača. Monograph.]. Српска књижевна задруга, Београд, 1986.
- 8: Drawings of the church in the Pridvorica Monastery [цртежи цркве манастира Придворица]
Чанак-Медић, Милка. Споменици српске архитектуре средњег века. Опус сакралних грађевина: Архитектура прве половине XIII века II. Цркве у Рашкој. [The monuments of the Serbian medieval architecture. Corpus of sacral buildings: Architecture of the first half of XIII century II. Churches in Raška.]. Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 1995.
- 9: Drawings of the church in the Sopoćani Monastery [цртежи цркве манастира Сопоћана]
Кандић, Оливера. Сопоћани. Историја и архитектура манастира. [Sopoćani. History and Architecture of the Monastery.]. Друштво конзерватора Србије. Београд, 2016.
- 10: Drawings of the Church of St. Ahilije in Arilje [цртежи цркве Св. Ахилија у Ариљу]
Чанак-Медић, Милка. Свети Ахилије у Ариљу. Монографија. [St. Achillius in Arilje. Monograph.]. Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 1996.
- 11: Drawings of the church in the Gradac Monastery [цртежи цркве]
Кандић, Оливера. Градац. Историја и архитектура манастира. [Gradac. History and Architecture of the Monastery.]. Студије и монографије 15. Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 2005.
- 12: Drawings of the Church of St. Stefan in the Banjska Monastery [цртежи цркве Св. Стефана у манастиру Бањска]
Шупут, Марица. Манастир Бањска. [Banjska Monastery], Београд, Републички завод за заштиту споменика културе, Београд, 2003.

Магдалена С. ДРАГОВИЋ, Александар А. ЧУЧАКОВИЋ,
Деметриус С. САВИДЕС, Јелена В. БОГДАНОВИЋ
**ДВА ГЕОМЕТРИЈСКА КОНЦЕПТА ПРИМЕЊЕНА НА ПРОЈЕКТЕ
СРЕДЊОВЕКОВНИХ ЦРКАВА НА БАЛКАНУ**

Резиме: Овај рад представља комбиновану примену два геометријска концепта за анализу архитектонских основа одабраних средњовековних цркава на Балкану. Један концепт је геометријска конструкција, позната као Штамбуков канон, која је овде допуњена триангулацијом. Његова примена је већ потврђена у широком спектру касноантичких и средњовековних цркава на Балкану. Други концепт је Октагон модел, који се заснива на реконструисаним геометријским цртежима на камену пронађеним на рушевинама Октагона, оригиналном делу касноантичке Галеријеве палате у Солуну. Оба ова концепта се ослањају на геометријске облике и специфичне врсте грида, изведене комбиновањем основних облика – кругова са троугловима и квадратима. У првом приступу, две врсте низова троуглова, тј. геометријских образаца, примењују се на основе дванаест цркава. Анализа показује да ти обрасци одговарају за четири типа основа, које је претходно Ненадовић груписао. У другом приступу, заснованом на компјутерском моделовању и уклапању сложеног Октагон модела у основе четири цркве, максимално одступање је $\pm 3\%$. Иако су ово две различите почетне поставке за геометријску анализу, ова студија указује на јаку корелацију између њих. Наиме, постоји неколико заједничких елемената Штамбукове конструкције и Октагон модела, као што су центар апсиде, ивице Штамбуковог светог троугла и др. Ово истраживање додатно указује на могућност да су споменици из ширег региона Балкана били пројектовани уз коришћење сличних основних геометријских принципа.

Кључне речи: геометријски концепт, касноримска архитектура, средњовековне цркве, Штамбуков канон, триангулатура, Октагон модел.

**V НОВИ МАТЕРИЈАЛИ
И ТЕХНОЛОГИЈЕ
У ПРИМЕЊЕНОЈ
УМЕТНОСТИ
И ДИЗАЈНУ**

V NEW MATERIALS
AND TECHNOLOGIES
IN APPLIED ARTS
AND DESIGN

ALGINATE IN ARCHITECTURE

An Experimental Approach to the New Sustainable Building Material¹

Ivan MARJANOVIĆ

Institute of Architecture and Media, Graz University of Technology, Austria

Elizabeta ŠAMEC

*Department of Engineering Mechanics, Faculty of Civil Engineering
in Zagreb, Croatia*

Hana VAŠATKO

Institute of Architecture and Media, Graz University of Technology, Austria

Milena STAVRIĆ

Institute of Architecture and Media, Graz University of Technology, Austria

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch21>

Abstract: The embodied carbon emissions from building materials and construction are today responsible for 38% of annual global GHG emissions in the current global environment. If we are to reach the European energy plan with net-zero emissions by 2050, now is the time to rethink our construction principles, as well as building elements and materials.

One of the possible steps to achieve this goal is to explore new solutions using regional sources and sustainable raw materials. In our research, we use alginate to see if we can substitute conventional structural elements with others based on this sustainable material, whose potential in architecture is so far unrevealed. Alginate, which is found in brown algae cell walls, is an irreversibly hardening elastic moldable material, i.e. once hardened, its form can neither be changed nor converted back into an original state.

In this paper, we present a series of experiments with different natural additives. By respecting the natural behaviour tendencies of macroalgae, but also by experimenting with chitosan to increase the rigidity and glycerin to increase the elasticity of the alginate, various shapes of elements are obtained, ranging from linear ones, towards membranes and shells. An initial tensile test is made for the linear elements and the results are commented in comparison to similar natural fibres. The created models demonstrate promising outcomes while also opening some new research questions, confirming the potential of this innovative application.

Keywords: macroalgae, alginate, sustainable material, regional resources, building material, architecture

¹ This work was funded by the Austrian Science Fund (FWF), project F77 (SFB “Advanced Computational Design”), SP 9.

INTRODUCTION

The UN Environment Programme 2020 Global Status Report for Buildings and Construction – Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector², presents alarming figures. 35% of the world's energy demand and 38% of the world's emissions are caused due to the construction and building sector. If we continue to use the same materials and building principles until 2050, embodied carbon will be responsible for almost 50% of the total construction emissions. Since the energy goal in Europe is to achieve net-zero emissions by 2050³ rethinking of building materials is the fundamental step on the way to building elements with a low carbon footprint that will make a positive impact on the developments in the building industry.

One of the possible steps to achieve this goal is to explore new solutions using regional sources and sustainable raw materials. In our research, we use macroalgae in the form of alginate, the potential of which in architecture is yet to be revealed.

Behind the term algae hides an eukaryotic plant-like organism. Although algae are mainly found in water and are capable of photosynthesis, they are not defined as plants, but belong to the biological kingdom of chromista⁴. The number of algae species in the world is not yet known, but research estimates that there are between 30,000 and one million⁵. The big challenges in species registration are estimating which organisms are to be defined as algae and distinguishing the single species from each other. From this large number of species, however, only about 160 have so far found industrial applications⁶.

Water – both sea and freshwater – is the main habitat of algae, as mentioned above. A couple of species, however, have adapted to other environmental situations, so they can be found in the air (aerophytes), on the ground (terrestrial algae) and in snow. One of the most important aspects of algae is their filtering ability – not only are they able to filter toxic substances from water, but they are also an important part of the hydrocarbon cycle. Due to their swift growth and photosynthesis, they are estimated to be the supplier of about 50% of the world's oxygen demand⁷.

MICROALGAE VERSUS MACROALGAE

Differentiation can be made in broad terms between microalgae (Fig. 1, left) and macroalgae (Fig. 1, right). Microalgae can be further subdivided into unicellular organisms, colonies and filaments. Depending on the species, these range in size from a few to several hundred micrometres (µm). They do not have roots, stems or leaves and are specially adapted to an environment with viscous forces. Estimates

2 United Nations Environment Programme (2020), *2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*, Nairobi, 2020, 4.

3 https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

4 T. Cavalier-Smith: "Kingdom Chromista and its eight phyla: a new synthesis emphasising periplastid protein targeting, cytoskeletal and periplastid evolution, and ancient divergences", *Protoplasma*, V.255, 2018, 297–35.

5 www.Algaebase.com, 37.455 species of algae have been recorded so far.

6 M. Smith and J. Senior: "Alginate. Hydrogels with Tuneable Properties", *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, 2021, 161, DOI: 10.1007/10_2020_161.

7 V. Smetacek: *Die Primärproduktion der marinen Plankton-Algen*, Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg, 1991, 52.



Fig. 1

indicate that in phytoplankton biomass⁸ are annually about 45 – 50 gigatons of carbon dioxide. The biodiversity of microalgae is enormous and it represents a virtually untapped resource. Over 15.000 new compounds derived from algal biomass have been chemically determined. These include carotenoids, antioxidants, fatty acids, enzymes, polymers, peptides, toxins and sterols⁹.

Industry is making efforts to make use of the vast potential microalgae represent, as they have also aroused the interest of many architects and artists. The focus of interest is, however, above all on energy generation. Photobioreactors can be integrated into architecture, as demonstrated by the BIQ House in Hamburg¹⁰. Another example is ecoLogicStudio. An architecture and urban design office that specialises in environmental design, urban self-sufficiency and the integration of nature in architecture¹¹. Design examples include the Bionic Chandelier by Julian Melchiorri¹² or the Coral and the indoor micro-algae farm created by the design student Hyunseok¹³.

Microalgae can be cultivated on a small laboratory scale, in open or closed¹⁴ systems and in large photobioreactors (Fig. 1, middle).

Fig. 1: left) Microalgae colony; middle) photobioreactors; right) macroalgae.

While microalgae are unicellular, microscopically small organisms, macroalgae are multicellular. Macroalgae, with the binomial scientific name *Macrocystis pyrifera*, is also commonly known as giant kelp and belongs to the brown algae genus. It can grow up to 45 meters in length, with a growth rate of up to 30 cm per day¹⁵. This type of algae is usually found in large “colonies” – kelp forests. These are characterized, on the one hand, by their density and size. On the other hand, they provide a habitat for an incredible range and quantity of other species. Thus, kelp forests are an important component of both coastal ecosystems and also the world climate.

8 P. G. Falkowski: *Der unsichtbare Wald im Meer*, Spektrum der Wissenschaften, Heidelberg, 2003, 56–62

9 K.H.M. Cardozo, T. Guaratini, M.P Barros et al: “Metabolites from algae with economical impact”, *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology*, Volume 146, Issues 1–2, 2007, 60–78.

10 <https://www.buildup.eu/en/practices/cases/biq-house-first-algae-powered-building-world>

11 <http://www.ecologicstudio.com/v2/index.php>

12 <https://www.julianmelchiorri.com/Bionic-Chandelier>

13 <https://hyunseok.xyz/projects/the-coral-home-algae-farming/>

14 E. Cohen, A. Koren and S. Arad: “A closed system for outdoor cultivation of microalgae”, *Biomass and Bioenergy*, Volume 1, Issue 2, 1991, 83–88.

15 https://www.algaebase.org/search/species/detail/?tc=accept&species_id=w7faaac-344f4feb7e

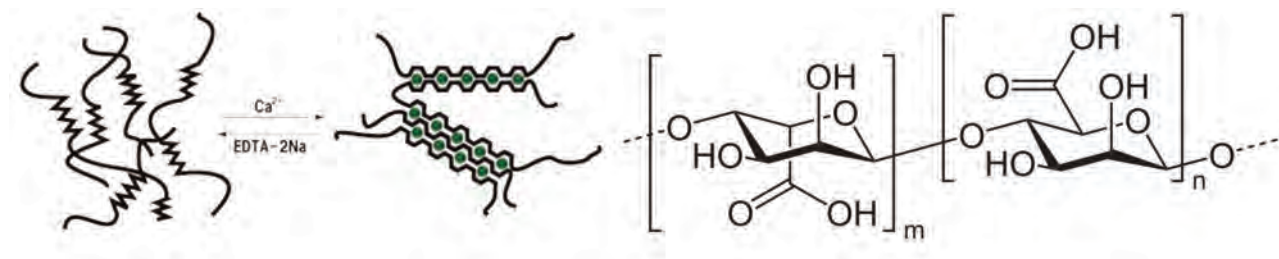


Fig. 2

They are a significant oxygen producer and therefore have an important function as a carbon sinker.

The harvesting of algae today is mostly fully mechanical or automatic. In North America in particular, so-called “kelp harvesters” are used. These can harvest up to 300 tons of algae per day. The giant kelp is cut off a few meters below the water surface and loaded onto the deck by a conveyor belt. Harvesting by hand with sickles or picking up the seaweed that washes up on the beaches is also possible.

ALGINATE

Alginate is a product of alginic acid processing. The salt of alginic acid is generally referred to as alginate, which is a by-product of the extraction of iodine from marine algae by wet process. This is formed by brown algae (*Laminaria*, *Ecklonia*, *Macrocystis*, *Lessonia*, *Ascophylum*, and *Durvillea* – serve for commercial use) and by some bacteria (e.g. *Azotobacter*). In algae, alginate represents the structuring element of the cell walls. The intracellular gel matrix provides both flexibility and strength to the algae. Alginate is mainly used in the food, pharmaceutical and cosmetic industries as a thickening or gelling agent. The collected algae are given a preliminary cleaning to eliminate dirt and impurities and are finally dried. After drying, they are delivered to the alginate producer.

Alginate belongs to the irreversibly hardening elastic moldable materials, i.e. once hardened, the form can neither be changed nor converted back into the original state. While the cellulose ensures that the cell walls have the necessary strength, the alginate, together with water, forms a slimy, gelatinous mass, in which the cellulose components – the fibrils, are embedded. Insoluble alginate gels additionally strengthen the cell wall and ensure that the brown algae can resist mechanical stress, e.g. those caused by the sea.

From a chemical point of view, alginate consists of several, zigzag, negatively charged threads, or chains (Fig.2 left). Positive ions are necessary to bind these individual threads together. The most frequently used “binding agent” is calcium chloride (CaCl_2). Since calcium ions are divalent, i.e. they have a double positive charge (Ca^{2+}), they can bind to two alginate chains simultaneously. The alginate chains are bonded together in such a way that a stable system is formed. The initial sodium alginate is transformed into calcium alginate. FIGURE 2

Fig. 2: left) Alginate chains in reaction with Ca^{2+} ¹⁶; right) structure of alginic acid.

STATE OF THE ART

The use of algae, most commonly as a food and healing supplement, has a long tradition in Asian cultures of the Far East. The interest in using algae in various fields

¹⁶ <https://kimica-algin.com/products/NaAlgin/>

has grown in recent years, indicating that there is still a lot of unrevealed potential for their use.

The latest research¹⁷ that combines paper-based packaging material with alginate and chitosan has revealed the multifunctional barrier properties of these two biomaterials together, offering various applications for the packaging industry. Research from 2021¹⁸ proved that Ca-alginate particles and alginate-impregnated hemp fibres have great potential for water filtering and reducing nickel concentrations cost-effectively and efficiently.

The alginate from brown seaweeds has found application in tissue engineering, especially for heart valve scaffolds¹⁹. This is enabled by 3D deposition of alginate hydrogel, where different techniques (inkjet-based and extrusion-based) can be applied, with an emphasis on printing in suspension baths²⁰. Not only films, fibres, or bead shapes can be obtained, but a variety of forms (and sizes) can also be achieved, which provide the physical support necessary for the heart muscle during repair and recovery.

The use of alginate has recently started in the fashion industry, which is one of the most polluting industries of today and responsible for 10% of the world's carbon emissions. Extracted alginate offers a wide range of textile applications, particularly in the field of footwear, accessories, and garments. Yarns, made out of kelp provide a non-toxic compostable alternative to petrochemical textiles²¹. Knitting of yarns assures flexibility and strength of textile. During the fabrication of yarns, the remaining cellulose can be transformed into a stable and light composite material²², providing a zero-waste production.

No application of alginate in architecture was found in the course of the literature review. The following chapter thus provides an insight into research on using alginate as a building material.

EXPERIMENTS

In this chapter, we present a series of experiments of shaping alginate. By respecting the natural behavioural tendencies of this material, we mixed alginate and additives with the aim of changing the mechanical properties of the base alginate. With natural additives, such as chitosan, it is possible to increase the rigidity of the material, whereby glycerin is used to increase the elasticity and surfactant to increase the porosity of the base material. We created various structural elements, ranging from the linear, to planar and free-form ones. The novelty in our shaping process is the possibility of creating and controlling the geometry without additional formwork.

17 S. Kopacic, et al. "Alginate and Chitosan as a Functional Barrier for Paper-Based Packaging Materials", *Coatings* 2018, 8, 235; doi: 10.3390/coatings8070235.

18 A. Zdujčić, et. al. "Comparative Study of Ni (II) Removal from Aqueous Solutions on Ca-Alginate Beads and Alginate-Impregnated Hemp Fibers", *Fibers and Polymers*, 2021, Vol.2, 9–18, DOI 10.1007/s12221-021-9814-6.

19 A. R. Liberski: *Three-dimensional printing of alginate: From seaweeds to heart valve scaffolds*, QScience Connect, 2016, 3, <http://dx.doi.org/10.5339/connect.2016.3>.

20 A. McCormack et. al: "3D Printing in Suspension Baths: Keeping the Promises of Bioprinting Afloat", *Trends in Biology*, 2020, Vol. 38, No.6, <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2019.12.020>.

21 <https://www.algiknit.com/>

22 <https://kh-berlin.de/projekt-detail/Project/detail/al-g-transformation-der-braunalge-2-2694>

AS-01 (transparent) water 83% glycerin 12% alginate 5%	AS-02 (green) water 77% glycerin 19% alginate 4%	AS-03 (yellow) water 83% glycerin 8% oil 4% alginate 5%	AS-04 (red) water 93% glycerin 5% alginate 2% chitosan <1%	AS-05 (blue) water 93% glycerin 5% alginate 2%	AS-06 (purple) sea water 77% glycerin 19% alginate 4%	AS-07 (turquoise) water 89% glycerin 4,5% alginate 2% decyl.-gl. 4,5%	AS-08 (turquoise) water 76% glycerin 19% alginate 4% decyl.-gl. 1%

yarn	Ø in mm	max tension in N	tensile stress in N/mm ²
AS-02 fresh	3	3	0,42
AS-02 dry	1	6,7	8,5
AS-05 dry	0,5	12	61,14
AS-04 dry	0,5	13	66,24
AS-06 dry	0,9	4,6	7,23

Fig. 3

An initial tensile test is made for the linear elements and the obtained results are compared to the ones of similar natural fibres. (Fig 3, bottom).

Some of the samples from this research and architectural scale models made of algae will be presented at the exhibition named “ALG.A”. The exhibition is organized with the Association of Istrian Architects²³ (DAI-SAI) in Pula, Croatia and will be open to the public from 19th June to 3rd July 2021. After this period, the artefacts from the exhibition will be relocated to the Aquarium Pula²⁴ and become part of the permanent exhibition.

Preparation of the alginate suspensions

Several alginate suspensions were prepared with different additives and mixing ratios (Fig 3, top). Since the alginate suspensions are transparent, food and acrylic colour was added for better differentiation and presentation. However, these additives do not influence the properties of the suspensions.

Fig. 3: top) Alginate suspension (AS) and different additives used in experiments; bottom) results of the initial tensile test by using a dynamometer.

In case of all the suspensions, special care was taken to use only natural and sustainable products and also tap water rather than distilled water. The seawater used for the experiments was collected from the region around Pula. The calcium chloride solution was always prepared at the beginning of each experiment following this procedure: 1) fill out a stand mixer with water; 2) add colour and the liquid components (glycerin or oil) at the lowest speed of the stand mixer; 3) add small quantities of alginate powder while stirring constantly; 4) stir until a homogeneous mass is formed. When preparing the solution, it is important to pay attention to the following aspects: a) alginate powder immediately clumps when in contact with water; b) stirring by hand or with a hand mixer is not sufficient to produce a homogeneous mass; c) if chitosan is added, the suspension must first be reduced to an acidic pH value with the aid of lactic acid; d) finally the surfactant is added to avoid over foaming.

Depending on the experiment, the alginate suspension is dipped into the solution of 10% CaCl₂ or sprayed with a spray bottle. In this way, optimal ion exchange takes place with low material input. Since the alginate suspension consists of natural and biological raw materials, it is important to note that this is a biodegradable substance. The suspensions should thus be processed quickly. After a couple of days,

23 www.dai-sai.hr

24 <http://www.aquarium.hr/>

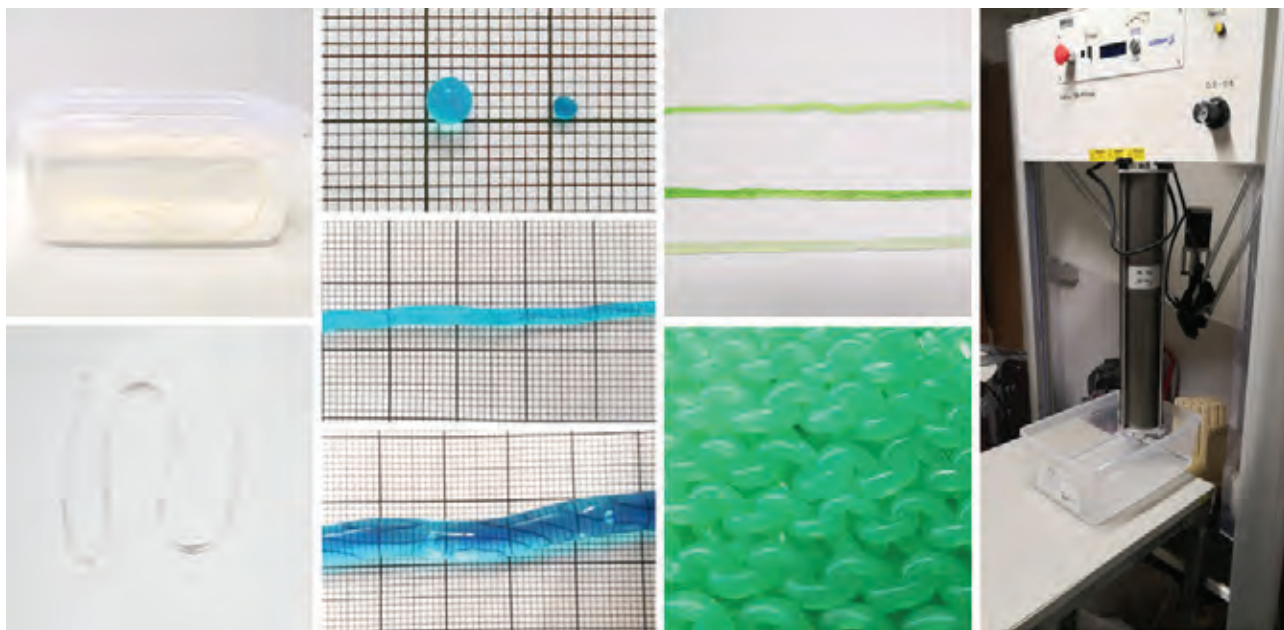


Fig. 4

mould growth may occur. Even after the ion exchange, the calcium alginate is still biodegradable, but becomes less susceptible to atmospheric conditions and thereby less prone to decompose. The solidified alginate was exposed to sunlight for months and did not change flexibility, mechanical properties and is therefore UV resistant.

Linear elements

Linear elements are mainly extruded from a syringe into a CaCl_2 bath. This process is known in the textile industry²⁵ as the wet-spinning process. The chemical reaction of the ion exchange takes place without delay; as soon as the alginate touches the CaCl_2 solution, a solid is formed from the liquid mass (Fig. 4, top-left). Such a quick reaction allowed us to use a 3D printer in making very long linear elements. We used a standard WASP clay printer with a 2 mm nozzle (Fig. 4, right). The initial results of the tensile test made by using a dynamometer (Fig. 3, down) show that for a specific suspension, a tensile strength of around 60 MPa can be achieved, which can be compared to the tensile strength of a reed (70-140 MPa)²⁶ as another natural fibre. It is assumed that the suspensions AS-04 and AS-05 have higher tensile strengths due to their low proportions of glycerine. The alginate could therefore bind the water molecules more strongly and thus produce more tear-resistant properties. In further planned research, aimed at finding out more about the behaviour of alginate yarns under tensile forces, tests providing a displacement-force diagram and values of elongation (at break and yield) will be conducted. The tests will also be made for intertwined alginate yarns, as shown in Fig. 4 middle right, bottom).

Fig. 4: left, top) CaCl_2 bath; left, bottom) extruded transparent material (AS-01); left middle column) shrinkage of material AS-05 after 24 hours; middle right, top) dry yarn AS-02; middle right, bottom) knitted structure from AS-02 yarn; right) extrusion of a very long linear element with a standard WASP clay 3D printer's tank and its solidification in CaCl_2 bath.

25 H. J. Koslowski: *Chemiefaser – Lexikon*, Frankfurt am Main, 2009, 127.

26 D. Verma and I. Senal: "Natural fiber-reinforced polymer composites: Feasibility study for sustainable automotive industries", Woodhead Publishing Series in *Composites Science and Engineering*, Biomass, Biopolymer-Based Materials, and Bioenergy, 2019, 103–122.

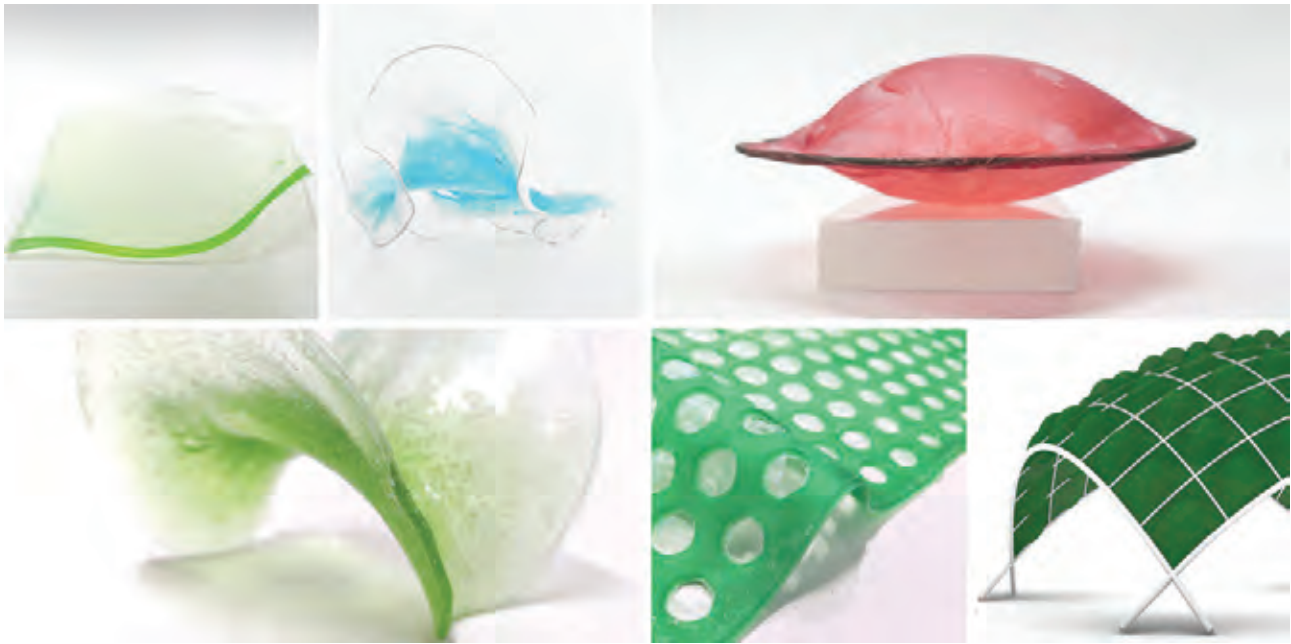


Fig. 5

Planar and volume elements

Due to the viscous consistency of alginate and the possibility for spraying it with CaCl_2 , it is suitable for the production of flat and solid elements by casting. Compared with linear elements, this method is a more intensive process, as it requires additional material for the moulds. The advantages of this are that mats, thin films, membranes and even air cushions can be created (Fig. 5)

In the production of mats, the moulds or frames help to significantly counteract contraction. Excessively deep moulds are unsuitable, but otherwise, there are almost no limits to the freedom of design using wireframes (Fig 5 top, middle). The difficulty of using wireframes is that tearing can still occur if the alginate does not enclose the wireframe sufficiently. In Fig. 5 some experiments are presented and briefly discussed in the corresponding figure description.

Fig. 5: top, left) Flexible foil with a controlled thickness (AS-02); top, middle) very thin membrane within a flexible wireframe, solidified material was formed into free form double curved shape without cracks (AS-05); top, left) air cushions within a circular wireframe (AS-04); bottom, left) shape like a hyperbolic paraboloid (HP) formed with a flexible wireframe, the form was separated from the frame after drying (AS-02); bottom, middle) cast mats with irregular structure (AS-02); bottom, right) one possible architectural design with air cushions.

On a smooth and even surface, the alginate can glide better during contraction (Fig 6, top) than on a rough surface. A rough surface in turn influences the surface structure of the alginate. Subsequent bending of the alginate wire elements is ideal for creating shapes (Fig. 5, bottom, left) that are otherwise difficult to obtain, such as those of a hyperbolic paraboloid (HP).

Furthermore, the inflated elements are more than interesting, since once cured they retain their shape and do not require a constant air supply. Even though the alginate has no adhesive effect in the conventional sense, it can join two elements together when they are fully coated with the suspension. In Fig. 6, top – two alginate suspensions are shown, AS-04 and AS-05. They are bonded together into a rigid frame and as air cushions. The shapes of these air cushions can also be controlled



Fig. 6

to a large extent, unfortunately, these experiments did not yield any results in the context of an alginate frame for the alginate cushions. In Fig. 6, bottom – we can see some air cushions with the wireframe and some made without any aids.

Fig. 6: top) Bonded rigid and elastic alginate (AS-04/AS-05); bottom) wire framed and free shaped air cushions (AS-05).

ALGINATE AS COMPOSITE ELEMENT

Alginate can be used in combination with other materials, such as textiles, clay or wool. We investigated to what extent alginate changes its properties in a combination with another structure and which materials are suitable for making a composite structure (Fig. 7). Properties of alginate, such as shrinkage, some of which are disturbing factors, can have positive and desirable effects in composite structures. What the alginate itself cannot do, the compound can. By layering with elastic material, alginate can be used as a programmable actuator (Fig. 8). On Fig. 7 and Fig. 8 are some examples of how the alginate interacts with other materials. Experiments are briefly discussed in the corresponding figure description.

Fig. 7: left) Coating of a linear element with clay did not show promising results – due to the smooth structure of the alginate, the binding of the clay to the linear element is difficult (AS-04); middle) coating of a wool knitted structure with alginate AS-04 – wool fibres allows a good bond of the alginate with the wool structure increasing the stability of element; right) the dried part of the “Column” structure prepared for the exhibition in Pula.



Fig. 7

Fig. 8: left) composite of elastic fabric and AS-04 in a hexagonal matrix; middle) backside of fabric-alginate composite (AS-02) – due to rectangular alginate fields the elastic fabric is pulled together while drying; left) front side of fabric-alginate composite – alginate expands on contact with water, textile returns to its original extended form.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Algae and alginate are no strangers, they are an integral part of some industries and it is impossible to imagine a life without them. Unfortunately, architecture and the construction industry are lagging far behind. Sustainability is increasingly becoming a topic and part of the architectural discourse. Sustainable, resource-saving materials, however, are a rare and expensive alternative to conventional building materials. But as demand grows, so will supply. Many industries have already recognized this trend reversal and are forging ahead on new paths. The construction industry must also face up to these developments and actively pursue new solutions.

This work is only the beginning of such an approach. It gives a first insight into what alginate is and the remarkable qualities it brings. It being an interesting material is beyond question, as well as its sustainability. The raw material algae has enormous potential and brings many advantages with it. No land area is lost for cultivation, no additional drinking water and fertilizers or pesticides are needed. At the same time, it filters toxins from the sea and also binds more CO_2 from the air than an average forest. Furthermore, its rapid growth, easy harvesting and processing are additional criteria that are powerful arguments for its use in the construction industry.

Fig. 8



In our research, we presented a series of experiments with alginate and different natural additives. By respecting the natural behaviour tendencies of macroalgae, but also by experimenting with chitosan to increase the rigidity and glycerin to increase the elasticity of the alginate, various shapes of elements are obtained, ranging from linear ones, suitable to resist tensile forces, to membranes and shells. Some basic mechanical tests are made, and results are compared to the properties of standard materials. The models obtained show promising results, while also opening some new research questions, confirming the potential of this innovative application. However, it must be remembered that this experimental approach is just the beginning. We are encountering a previously unknown product in architecture. This fact alone means that making predictions is not an easy task. More time and additional research will certainly be needed to develop a marketable product.

FUTURE WORK

Producing an alginate mixture that does not change its state after curing (swells on contact with water) and can therefore be pressurized will be of great importance for future work. A water-repellent coating would also be conceivable here. The elastic properties could then be retained so that outdoor use can be guaranteed. The first acoustic test showed that alginate can be used as an effective absorber and this path we would like to follow in our future research.

ILLUSTRATIONS

1: left) Microalgae colony; middle) photobioreactors; right) macroalgae.

Sources:

left: <https://www.mint-engineering.de/de/uber-algen/>

middle: <https://www.cash.at/news/media/13/--125302.jpeg>

right: https://www.sportdiver.com/sites/sportdiver.com/files/styles/opengraph_1_91x1/public/images/2017/06/kelp1_istock-520593426.jpg?itok=bwAn7KyK

Лево) Колонија микроалги; средина) фотобиореактори; десно) макроалге.

2: left) Alginate chains in reaction with Ca^{2+} ; right) structure of alginic acid.

Source: <https://kimica-algin.com/products/NaAlgin/>

Лево) Алгинатни ланци у реакцији са Ca^{2+} ; десно) структура алгинске киселине.

3: top) Alginate suspension (AS) and different additives used in experiments; bottom) results of the initial tensile test by using a dynamometer.

Горе) Алгинатна суспензија (АС) и различити адитиви коришћени у експериментима; доле) резултати почетног испитивања затезања помоћу динамометра.

4: left, top) CaCl_2 bath; left, bottom) extruded transparent material (AS-01); left middle column) shrinkage of material AS-05 after 24 hours; middle right, top) dry yarn AS-02; middle right, bottom) knitted structure from AS-02 yarn; right) extrusion of a very long linear element with a standard WASP clay 3D printer's tank and its solidification in CaCl_2 bath.

лево, горе) CaCl_2 купка; лево, доле) екструдирани провидни материјал (AS-01); лева средња колона) скупљање материјала AS-05 после 24 сата; средње десно, горе) суво предиво AS-02; средина десно, доле) плетена структура од предива AS-02; десно) екструзија веома дугачког линеарног елемента са стандардном WASP глином из резервоара 3Д штампача и његово очвршћавање у купки CaCl_2 .

5: top, left) Flexible foil with a controlled thickness (AS-02); top, middle) very thin membrane within a flexible wireframe, solidified material was formed into free form double curved shape without cracks (AS-05); top, left) air cushions within a circular wireframe (AS-04); bottom, left) shape like a hyperbolic paraboloid (HP) formed with a flexible wireframe, the form was separated from the frame after drying (AS-02); bottom, middle) cast mats with irregular structure (AS-02); bottom, right) one possible architectural design with air cushions.

Горе, лево) Флексибилна фолија контролисане дебљине (AS-02); горе, средина) веома танка мембрана унутар флексибилног жичаног оквира, очврснути материјал је формиран у слободној форми двоструко закривљеног облика без пукотина (AS-05); горе, лево) ваздушни јастуци унутар кружног жичаног оквира (AS-04); доле, лево) облик сличан хиперболичком парабоиду (HP) формиран помоћу флексибилног жичаног оквира, форма је одвојена од рама након сушења (AS-02); доле, средина) ливене простирке неправилне структуре (AS-02); доле десно) један могући архитектонски дизајн са ваздушним јастуцима.

6: top) Bonded rigid and elastic alginate (AS-04/AS-05); bottom) wire framed and free shaped air cushions (AS-05).

Горе) Спојени крути и еластични алгинат (AS-04/AS-05); доле) ваздушни јастуци у жичаном оквиру и слободно обликовани (AS-05).

7: left) Coating of a linear element with clay did not show a promising result – due to the smooth structure of the alginate, the binding of the clay to the linear element is difficult (AS-04); middle) coating of a wool-knitted structure with alginate AS-04 – wool fibers allow a good bond of the alginate with the wool structure increasing the stability of element; right) the dried part of the “Column” structure prepared for the exhibition in Pula.

Лево) Облагање линеарног елемента глином није дало очекивани резултат – због глатке структуре алгината, везивање глине за линеарни елемент је отежано (AS-04); средина) премазивање вунене плетене структуре алгинатом AS-04 – вунена влакна омогућавају добру везу алгината са вуненом структуром повећавајући стабилност елемента; десно) осушени део конструкције „Стуб” припремљене за изложбу у Пули.

8: left) composite of elastic fabric and AS-04 in a hexagonal matrix; middle) backside of fabric-alginate composite (AS-02) – due to rectangular alginate fields the elastic fabric is pulled together while drying; left) front side of fabric-alginate composite – alginate expands on contact with water, textile returns to its original extended form.

Лево) композит еластичне тканине и AS-04 у хексагоналној матрици; средина) полеђина тканине-алгинатног композита (AS-02) – због правоугаоних алгинатних поља еластична тканина се скупља током сушења; лево) предња страна композита тканина-алгинат – алгинат се шири у контакту са водом, текстил се враћа у првобитни издужени облик.

REFERENCES

- Cardozo**, Karina. et al. “Metabolites from algae with economical impact”, *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology*, Volume 146, Issues 1–2, 2007, 60–78.
- Cavalier-Smidt**, Thomas. “Kingdom Chromista and its eight phyla: a new synthesis emphasising periplastid protein targeting, cytoskeletal and periplastid evolution, and ancient divergences”, *Protoplasma*, V.255, 2018, 297–35.
- Cohen**, Ephraim. Koren, Avi and Arad Shoshana. “A closed system for outdoor cultivation of microalgae”, *Biomass and Bioenergy*, Volume 1, Issue 2, 1991, 83–88.
- Libersk**, Albert Ryszard. “Three-dimensional printing of alginate: From seaweeds to heart valve scaffolds”, *QScience Connect* 2016 (2), DOI: 10.5339/connect.2016.3.
- McCormack**, Andrew. et al. *3D Printing in Suspension Baths: Keeping the Promises of Bioprinting Afloat*, Trends in Biotechnology 38(6), January 2020, DOI: 10.1016/j.tibtech.2019.12.020.
- Falkowski**, Paul. *Der unsichtbare Wald im Meer*, Spektrum der Wissenschaften, Heidelberg, 2003, Issue 6/2003, 56–62.
- Koslowski**, Hans Joachim. *Chemiefaser – Lexikon*, Frankfurt am Main, 2009, 127.
- Kopacic**, Samir. et al. “Alginate and Chitosan as a Functional Barrier for Paper-Based Packaging Materials”, *Coatings* 2018, 8, 235; doi:10.3390/coatings8070235
- Smetacek**, Victor. *Die Primärproduktion der marinen Plankton-Algen*, Spektrum der Wissenschaft, Heidelberg, 1991, 52.
- Smith**, Alan, and Senior, Jessica. “Alginate Hydrogels with Tuneable Properties”, *Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology*, 2021 DOI:10.1007/10_2020_161.
- Strasser**, Thomas. *Das Alginsulat-Verfahren. Herstellung eines Schaumstoffes aus Braunalgen*. PhD Thesis, Teil B, Graz, 1997.
- United Nations Environment Programme**. “2020 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission”, *Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*, Nairobi, 2020, 4.
- Verma**, Deepak and Senal, Irem. “Natural fiber-reinforced polymer composites: Feasibility study for sustainable automotive industries”, Woodhead Publishing Series in: *Composites Science and Engineering, Biomass, Biopolymer-Based Materials, and Bioenergy*, 2019, 103–122. DOI:10.1016/B978-0-08-102426-3.00006-0.
- Winter**, Manfred. *Das Alginsulat-Verfahren. Herstellung eines Schaumstoffes aus Braunalgen*. PhD Thesis, Teil A, Graz, 1997, 93–94.
- Zdujić**, Aleksandar. et. al. “Comparative Study of Ni (II) Removal from Aqueous Solutions on Ca-Alginate Beads and Alginate-Impregnated Hemp Fibers”, *Fibers and Polymers* 2021, Vol.2. No , 9–18, DOI 10.1007/s12221-021-9814-6.

SOURCES

Figure 1.

left: <https://www.mint-engineering.de/de/uber-algen/>

middle: <https://www.cash.at/news/media/13/--125302.jpeg>

right: https://www.sportdiver.com/sites/sportdiver.com/files/styles/opengraph_1_91x1/public/images/2017/06/kelp1_istock-520593426.jpg?itok=bwAn7KyK

Figure 2.

<https://kimica-algin.com/products/NaAlgin/>

OTHER SOURCES

<https://www.dai-sai.hr>

<http://www.aquarium.hr/>

<https://Algaebase.com>, 37.455 species of algae have been recorded so far.

https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_en

<https://kh-berlin.de/projekt-detail/Project/detail/al-g-transformation-der-braunal-ge-2-2694>

https://www.algaebase.org/search/species/detail/?tc=accept&species_id=w7faaac-344f4feb7e

<https://www.algiknit.com/>

<https://www.buildup.eu/en/practices/cases/biq-house-first-algae-powered-building-world> [17.05.2021]

<http://www.ecologicstudio.com/v2/index.php> [17.05.2021]

<https://hyunseok.xyz/projects/the-coral-home-algae-farming/> [17.05.2021]

<https://www.julianmelchiorri.com/Bionic-Chandelier> [17.05.2021]

Иван МАРЈАНОВИЋ, Елизабета ШАМЕЦ, Хана ВАШАТКО, Милена СТАВРИЋ

АЛГИНАТ У АРХИТЕКТУРИ

Експериментални приступ добијања новог одрживог грађевинског материјала

Резиме: Емисија угљен-диоксида из индустрије грађевинских и конструкционих материјала учествује са 38% у укупној емисији угљен-диоксида. У настојању да до 2050. године постигнемо европски енергетски план са нултом емисијом, неопходно је већ сада размотрити постојеће принципе градње, као и технологију производње грађевинских елемената и материјала.

Један од могућих корака за постизање овог циља представља изналажење нових решења коришћењем регионалних извора и обновљивих сировина. У спроведеним истраживањима коришћен је алгинат као могућа замена за конвенционалне структурне елементе, чији је потенцијал у архитектури до сада недовољно истражен. Алгинат, који се налази у ћелијским зидовима смеђих алги, је неповратно очвршћавајући еластични материјал који се може обликовати и који након очвршћавања задржава постојећи облик.

У овом раду представљена је серија експеримената са различитим природним адитивима. Узимајући у обзир природу и својства макроалги, али и експериментишући са хитозаном за повећање ригидности и глицерином за повећање еластичности алгината, добијени су различити облици елемената, од линеарних, до мембрана и шкољки. За линеарне елементе извршено је испитивање отпорности на истезање, а измерене вредности су поређене са вредностима сличних природних влакана. Креирани модели су показали задовољавајуће резултате, који отварају могућност за даља истраживања ове иновативне апликације.

Кључне речи: макроалге, алгинат, одрживи материјал, регионални ресурси, грађевински материјал, архитектура

DISCRETE CONTINUITIES: GENERATIVE DESIGN EXPLORATIONS OF SPATIAL STRUCTURES IN ARCHITECTURE

Jelena Ž. MILOŠEVIĆ

Aleksandra S. NENADOVIĆ

Maša S. ŽUJOVIĆ

Milijana D. ŽIVKOVIĆ

Isidora A. ZIMOVIĆ

Marko M. GAVRILOVIĆ

University of Belgrade – Faculty of Architecture, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch22>

Abstract: This paper contributes to the research in the field of generative computational design of discrete assemblies and their implementations in constructing spatial structures in architecture. Works and research on discrete architecture and architectural ontology suggest that the considerable promise for a complex, open-ended, adaptable architecture could be a digital form of assembly based on parts. In this study, the topic of compositions made of discrete elements is researched through the perspective of the creative process. Respectively, the paper explores the possibility of using generative systems based on graph grammar formalism in the creation of adaptable spatial configurations in an architectural context. We tested this approach through design research in which a computational generative system was used as an embedded system for formal explorations. Starting from the specification of discrete elements/modules and their inherent attributes, then the definition of the composition rules and constraints, we applied graph grammar formation procedure which, by a random selection of the modules and rules on each iteration of the additive process, generated a variety of complex spatial structures. The emergent discrete continuities exhibit new and unanticipated detail, materiality, structure, functionality, and aesthetics inherent to the design process augmented by human-machine interaction. The structural performance of these structures was evaluated using software based on the Finite Element Method (FEM), while the constructability was tested through the construction of small-scale prototypes. This theme enabled us to study specific design methodology, as well as to investigate the potentials of digitally intelligent architecture.

Keywords: generative design, architectural design, spatial structures, discrete architecture, discrete automata

INTRODUCTION

Formation of composite, intricate, dense aggregations/ agglomerations/ assemblages/ compositions/ structures made of aggregates/ bits/ components/ cells/ elements/ modules/ parts/ units is currently subject of interest in diverse architectural research ^{1, 2, 3}. Inherent to these studies is the analysis of principles and relations underlying these arrangements. The generative capacity of these rules and their computational implementations progress the idea of heterogeneous digital assemblies in architecture, from the perspective of design, construction, and fabrication. Curved lines and continuous surfaces, exploited by the architects of the first digital turn ⁴, were both technical and aesthetical achievements enabled by digital technologies. However, problems with speed, structural performance, multi-materiality, tectonics, and reversibility of continuous fabrication processes renewed interest in prefabrication and assembly methods of material systems made of discrete objects ^{5, 6}. Currently, architects of the second digital turn ⁷ practice design models that appropriate computational digital discrete, digital data processing, digital materials, digital automation, fabrication, and economy

In architecture, diverse authors study aggregative architecture, jamming-based architecture, mereological compositions, and discrete architecture. Studies of aggregates as an architectural material system can be traced back to the research in the context of form-finding initially done by Otto at the Institute for Lightweight Structures at the University of Stuttgart and later in Diploma Unit 4 at the Architectural Association London and GSD Rice University, as well as in other studies ^{8, 9, 10, 11, 12, 13}. In these studies, of so-called design granulates individual particle is synthetically designed to meet specific architectural performance.

- 1 G. Retsin (Ed.), *Discrete: Reappraising the Digital in Architecture*, NJ, USA, 2019.
- 2 S. Tibbits (Ed.), *Autonomous Assembly: Designing for a New Era of Collective Construction*, USA, 2018.
- 3 Lab-eds. Available online: <https://lab-eds.org>.
- 4 M. Carpo (Ed.), *The digital turn in architecture 1992–2012*, NJ, USA, 2012.
- 5 D. Koehler et R. Navasaityte, “Mereological Tectonics: The Figure and its Figuration”. In: *Proceedings of 77th Annual Convention and Expo 2016 TxA Emerging Design + Technology Conference*, San Antonio, Texas, USA, 3–4 November 2016, TX, USA, 2016.
- 6 MIT MediaLab, Center for Bits and Atoms. Available online: <https://www.media.mit.edu/graduate-program/center-for-bits-and-atoms/>
- 7 M. Carpo, *The second digital turn: Design beyond intelligence*, Cambridge, MA, USA, 2017.
- 8 S. Gabeta, et F. Otto, Experimente/Experiments, Form-Kraft-Masse 5/Form-Force-Mass 5. Mitteilungen des Instituts für leichte Flächentragwerke (IL) Universität Stuttgart Nr. 25/Information of the Institute for Lightweight Structures (IL) University of Stuttgart Nr. 25, Stuttgart, Germany, 1990.
- 9 M. Hensel, Michael et Menges, Achim. “Aggregates”. In *Versatility and Vicissitude, Performance in Morpho-ecological Design*; Hensel, M.; Menges, A., Eds.; Wiley: NJ, USA, 2008; 80–87.
- 10 M. Hensel, et A. Menges, “Materialsysteme 05: Aggregate”. In: *Arch+, Form Follows Performance: Zur Wechselwirkung von Material, Struktur, Umwelt*, No. 188, M. Hensel, M.; Menges, A., Eds.; Achen, Germany, 2008; 76–85.
- 11 K. Dierichs, F. Fleissner et A. Menges, “Aggregate Structures: Material and Machine Computation of Designed Granular Substances”. In: *Material Computation-Higher integration in morphogenetic design*; A. Menges, (Ed.); NJ, USA, 2012; 74–81.
- 12 K. Dierichs, F. Fleissner et A. Menges, “Functionally Graded Aggregate Structures – Digital Additive Manufacturing with Designed Granulates”. in: *Proceedings of the 32nd Conference of the Association for Computer Aided Design (ACADIA)*, San Francisco, USA, 18–21 October 2012, 295–304.
- 13 K. Dierichs et A. Menges, “Aggregate architecture: Simulation models for synthetic non-convex granulates”. In: *ACADIA 2013 Adaptive Architecture*, 2013, 301–310.

Unlike research into material systems, Koehler ¹⁴ applied mereology as a design method that facilitates exploration of impact of the digital practice on architectural compositions. For Koehler and Navasaityte ¹⁵, mereology is a conceptual paradigm for designing an architectural object not through a reference to its content or form but through the resonance of its parts. Moreover, for Koehler and Navasaityte mereological approach represents the evolution of the two main ideas emerging from the digital taught in architecture: the algorithmic ¹⁶ and the parametric ¹⁷. The convergence and development of both approaches promote assembly patterns that become a relation between different stages of an internal and external organization. Their architectural research practice demonstrates a range of possible exciting outcomes based on applying mereological relations ¹⁸.

Furthermore, discrete architecture ¹⁹ is related to the computational understanding of the discrete parts/bits/pieces that are scalable, accessible, and versatile as digital data. Discrete architecture takes advantage of the digital economy and automation to democratize the production and increase access, recognizing potential economic, social, and cultural implications ²⁰. Works and research on the discrete architecture and architectural ontology ^{21, 22, 23, 24} suggests that the considerable promise for a complex, open-ended, adaptable architecture could be a digital form of assembly based on parts. Current pioneering design experiments that embrace unconventional methodologies, investigation of robotic manufacturing, and large-scale 3D printing indicate exciting possibilities for architectural use of digital technologies. Research by The Center for Bits and Atoms at MIT, Boston, demonstrates that robotic assembler and hierarchical assembly procedures allow an enormous up-scaling of structural dimensions by retaining the ordinary part-to-whole relation between strut, beam, truss, and space truss ²⁵.

Furthermore, as design and construction fields are becoming more automated digital materials ²⁶ that are treated as a set of independent units and have discrete representation in the design process and physical output, robotic assembly is only

14 D. Koehler. *The mereological City: A reading of the works of Ludwig Hilberseimer*. Transcript, New York, USA, 2016.

15 *Ibid.* 5.

16 K. Terzidis, *Algorithmic Architecture*, Burlington, MA, USA, 2006.

17 Patrik Schumacher.com, Texts, "Parametricism as Style – Parametricity Manifesto". Available online: <https://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm>

18 *Ibid.* 3.

19 *Ibid.* 1.

20 *Ibid.* 1.

21 G. Retsin, "Discrete and Digital: A Discrete Paradigm for Design and Production". In: *Proceedings of the 77th Annual Convention and Expo 2016 TxA Emerging Design + Technology Conference*, San Antonio, Texas, USA, 3–4 November 2016, San Antonio, TX, USA, 2016.

22 G. Retsin, "Discrete Assembly and Digital Materials in Architecture". In: *Complexity & Simplicity*, Proceedings of 34th eCAADe Conference – Volume 1, University of Oulu, Finland, 22–26 August 2016, 143–151.

23 G. Retsin, *et al.* "Discrete Computation for Additive Manufacturing". In *Fabricate 2017*; Menges, Achim., Sheil, B., Glynn, R., Skavara, M. (Eds). London, UK, 2017; 178–183.

24 Unit19: The Bartlett School of Architecture, ULC. Available online: <http://unit-19.net>

25 *Ibid.* 6.

26 N. Gershenfeld, "How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution". *For. Aff.* 2012, 91(6), 43–57.

feasible and scalable in the context of digital material and discrete computation ²⁷. Reversibility of assembling and disassembling units ²⁸, the robotic assembly's execution requires specific features of units as demonstrated by the students' work at the Bartlett – INT, cores led by Retsin and Jimenez Garcia. Studies oriented on the new design, materialization, construction, or fabrication advantages resulting from overlapping digital possibilities and assembly modes ^{29, 30, 31, 32, 33, 34, 35}, suggest that these approaches could be applied in the broad context of architectural design from the definition of principles and concepts to the development and fabrication of explicit buildings. Discrete, combinatorial, reversible systems supported by high technologies open new opportunities for a digital architecture beyond standardization and modular coordination. Despite the attention of the subject, further studies focusing on diverse design approaches, frameworks, models, processes, and tools that better meet the specificity of the architectural production are needed.

This study aims to describe and evaluate generative design methodology based on the mereological approach in which complicity between parts articulates the whole. The assessment was carried out in the context of the specific task. In this action-oriented design research, the assignments were to define design exploration framework – generative procedure and tool that will correspond to the set objective of the study and perform design exploration to evaluate the effectiveness of this approach through the production of artifacts. Respectively, study focuses specific design situations that will enable us to examine building ontologies based on shaping the tension between architecture and its parts. Design experiment in this research is oriented on the influence of compositional operations on the design of macro architectonic compositions. The objective of design research was to study discrete spatial structures that achieve heterogeneity and differentiation through serial replication of identical components. These structures, at the same time, possess formal complexity and fabrication sustainability facilitated by repetition.

This research contributes to the explorations in generative design, and in specific application of discrete assemblies in design of architectonic structures. In this approach, the definition and implementation of a design strategy and custom tools represent part of the creative process. Contrary to conventional practice, the goal moves from creating a design using top-down approach to a definition of a more objective bottom-up design strategy that meets the need for design problem-solving. The suggested approach enables to avoid preconceived solutions and psychological inertia attributed to a designer's finite experience. Symbiotic human-machine interaction facilitates the exploration of performances and the emergence of unexpected

27 G. Retsin et M. Jimenez Garcia, "Discrete computational methods for robotic additive manufacturing". In: *ACADIA 2016 Posthuman Frontiers*; 2016, 332–341.

28 N. Gershenfeld, et al. "Macrofabrication with Digital Materials: Robotic Assembly". *AD* 2015, 85(5), 122–127.

29 *Ibid.* 3.

30 N. Leach, D. Turnbull et C. Williams (Eds). *Digital Tectonics*, NJ, USA, 2005.

31 F. Gramazio et M. Kohler, *Digital Materiality in Architecture*, Baden, Germany, 2008.

32 A. Menges, et S.Ahlquist, *Computational Design Thinking*; NJ, USA, 2011.

33 S. Brell-Cokcan, et J. Braumann, (Eds.). *Rob/Arch 2012: Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design*, Reprint of the original 1st ed. 2013, New York, USA, 2016.

34 G. Retsin, et al. (Eds). *Robotic building: Architecture in the age of automation*, Munich, Germany, 2019.

35 J. Willmann, et al. (Eds) *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design 2018: Foreword by Sigrid Brell-Çokcan and Johannes Braumann*, Association for Robots in Architecture, New York, USA, 2019.

discrete formations. On the other hand, while the applied design research method is generally speculative, reflective, and critical in learning general lessons from specific cases, the process itself represents experience, regardless of the achievements, as it may be re-used for the new tasks.

METHOD

In this paper research by design method was applied to explore concept of digital discrete spatial structures. Where digital is related to the ability to represent discrete values and the models of the composition of distinct values or figures³⁶. This approach is not strange to architecture, which is basically a compositional discipline that deals with arrangements and assemblies. Applied generative design procedure underlying form exploration enables production of architectonic structures not by dealing with its form or function but by replicating its parts/components. The focus was on analyzing possible part-whole relationships and their character (e.g., geometrical, physical, material, functional). The procedure acts as a meta-model for generating digital assemblies, providing a digital description of a compositional whole.

Components and Patterns

Two features describe the generative design problem:

- components, and
- patterns.

Components are forms, abstract representations of fundamental parts/units/modules. The process of component description includes establishing the analogies between the components used to create the model and elements of a potential future architectural object they represent. Components are geometrical entities (e.g., 2D or 3D mesh elements) representing abstractions of building's structural elements. Patterns are composition rules that define possible component transformations, i.e., how modules can be connected. Composition rules consist of two parts separated by an underscore, where the left-hand side of the underscore denotes component (i.e., its name) and the plane of the connection (defined by its origin and x-axis), while on the right-hand side, the component that will be connected and its connection plane are specified. The connection planes are markers that locate and orient components. Composition rules describe a relation between components, and they could be related to the component shape, properties, role, or express certain desirable and undesirable connections, interactions, conditions, situations, restrictions, and others. In the generative process, the composition rule has a role in producing a composition and directing design explorations towards feasible solutions.

A representation scheme is a crucial part of this design framework. It is important to establish a good correlation between the components used in design exploration and elements of the future architectural object/structure. The component representation should reflect the main properties and characters of the real-world entities, and the level of abstraction should be chosen concerning scale complexity or other essential design features. Respectively, it is vital to appropriately represent aspects of the project task or architectural design concept by reducing them to the elemental components and the composition patterns. Previously could be achieved through the study of components' shape, size, proportion, role, content, or purpose, and

³⁶ *Ibid.* 5.

possible connections and relations between components, and between components and composition is the first step in this design framework.

Design Domain

Design domain represents constrained space in which solutions are generated. The design domain's role is to narrow, and to a certain extent, control a set of alternative solutions and direct design explorations to meaningful or feasible solutions. It is preferable to define the design domain parametrically to facilitate its more straightforward and fast changes by manipulating parameters. These design domain modifications could further manage design exploration towards more sustainable solutions by updating search boundaries or other constraints. A definition of a design domain could include:

- composition quantity,
- composition boundary, and
- composition field.

The composition quantity is a maximal number of elements in the aggregation, assigned as discrete values or a continuous range of integer values set between the lower and upper limit. The composition quantity could be used, for example, to control dimensions or area of the building by limiting a total number of elements. Composition boundary represents a geometry (e.g., plane or volume) that constraints aggregation growth (e.g., from one side of the plane, in or outside the volume). The design domain boundary could be used to introduce the location constraints (e.g., the geometry of a lot, terrain, maximal length, length, width or height of a building, wholes in a building). The field is the design domain that constraints composition to predefined custom scalar field. The field-driven composition can also be used to inform the generation process with diverse kinds of objective information obtained as the results of a structural form-finding and optimization³⁷, performance analysis (e.g., structural, environmental). A definition of a design domain could include multiple constraints and variables, in which case the final solution space is the area where each of the boundaries overlaps. Also, a design domain definition should be carefully chosen and balanced between introducing all relevant information, which will lead to possible results and excessive restrictions that could considerably limit design exploration.

Generative system

The composition procedure has a task to autonomously produce a set of solutions, possible compositions, based on a predefined setup (components, patterns, and design constraints). The creation of the procedure implies computational implementation of an algorithmic definition of the chosen concept. The method underlying tool could be based on shape grammars, a generative compositional system for

37 A. Rossi, et O.Tessmann, "Designing with Digital Materials". In: *Protocols, Flows, and Glitches*: Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia; Janssen, P., Loh, P., Raonic, A., Schnabel, M. A., (Eds.), Suzhou, China, 2017, 37–42.

producing geometric shapes ^{38, 39} with diverse architectural applications ^{40, 41}. In this research, we used the concept of graph grammar proposed for self-assembly robotics ⁴². The application of this concept in architecture for designing with repetitive modules was proposed by Rossi ⁴³. Generally, graph grammar is a technique of algorithmic generating new graphs from the original. The procedure is applied for generating discrete compositions represented as 3D digital models. Herein, the graphs are components, computational abstractions of structural elements, while the transformations are conducted by applying composition rules on the components. Graph rewriting rules are string regulated graph grammars. Usually, a graph rewriting system consists of a set of graphs rewriting rules of form $CL/nL \_ CR/nR$, with L being the left-hand side and R called the right-hand side of the rule. C represents the component's name in both the left-hand and right-hand side of the syntactic statement, while n is the number representing connection id. Respectively, the generation engine in this procedure selects and processes previously defined composition instructions, i.e., one rule is randomly selected and executed from the predefined set in each step. The selected rule performs the transformation, which implies positioning two components in space (i.e., their geometries) relatively to their connections.

Graph grammar aggregation procedure allows the generating of compositions from the combination of different components by adding them iteratively. This mechanism facilitates an autonomous generation process, and the outcomes have an emergent property and complexity depending on the number of components and the character of the model-related parameters. The procedure is implemented as an open-source program Wasp, mainly developed by Rossi ⁴⁴, offers a platform for design exploration of mereological relations and discrete compositions/design, and digital materials. This software was developed for an architectural application and implement aggregation procedures that facilitate the generation of diverse compositions/structures. The program operates as a component for Grasshopper ⁴⁵, a graphical editor for commercial CAD systems Rhinoceros ⁴⁶. Design exploration of discrete systems could also be done by application of graph-based growth models to fill pre-modeled shapes with components and that this concept is implemented in Fox ⁴⁷, another open-source plug-in for Grasshopper. These two programs were applied for implementation of an autonomous production system that could be considered a generation engine that drives form exploration and produces designs.

38 G. Stiny, et J. Gips, "Shape grammars and the generative specification of painting and sculpture". In: *Information Processing 71*, Amsterdam, Holland, 1972, 1460–1465.

39 G. Stiny, "Introduction to shape and shape grammars". *Env. and Plan. B: Planning and Design*, 7(3) , 1980, 343–351.

40 W. Mitchell, *The Logic of Architecture*, London, UK, 1990.

41 A. McKay, et al. "Spatial grammar implementation: From theory to useable software". *AI EDAM* 2012, 26(02), 2012, 143–159.

42 E. Klavins, R. Ghrist, et D. Lipsky, "Graph grammars for self-assembling robotic systems". In: *Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2004; IEEE: New Orleans, LA, USA, 26 April – 1 May 2004*, 5293–5300.

43 *Ibid.* 37.

44 Food4Rhino, Wasp. Available online: <https://www.food4rhino.com/app/wasp>

45 Grasshopper – Algorithmic Modeling for Rhino. Available online: <https://www.grasshopper3d.com>

46 Rhinoceros. Available online: <https://www.rhino3d.com>

47 Food4Rhino, Fox. Available online: <https://www.food4rhino.com/app/fox>

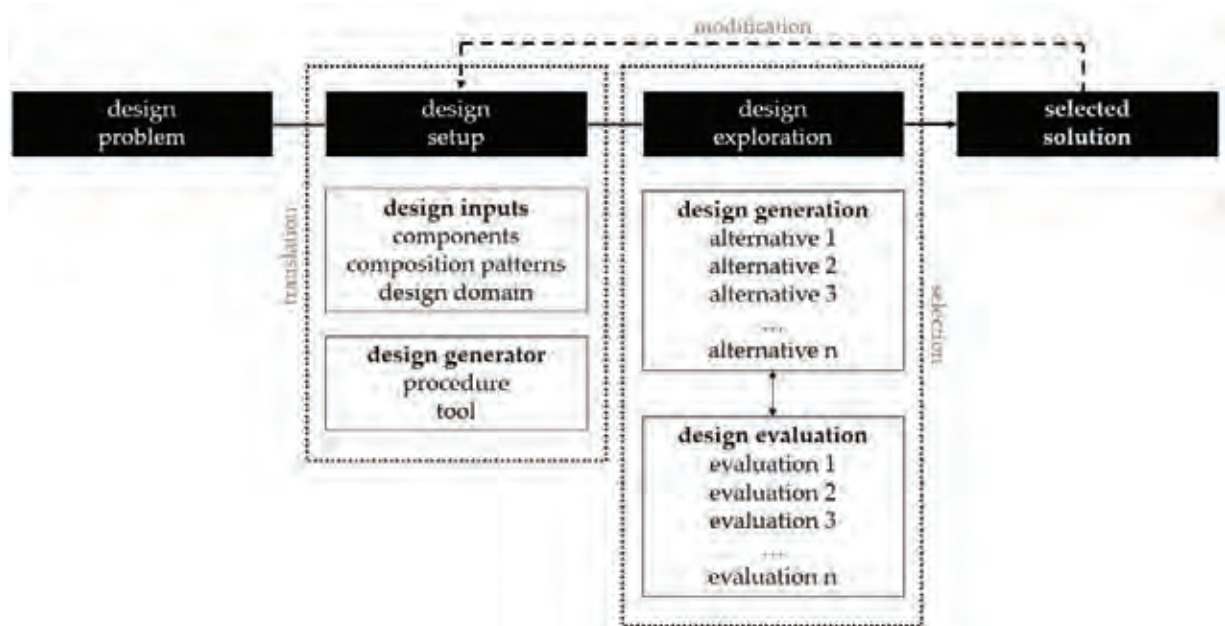


Fig. 1

Design Exploration

The design exploration is done by combining geometric representation and abstract graph information of individual components and applying different procedures for modular composition. It is additionally managed by manipulation of the parameters and design constraints. The rapid generation of the set of design proposals by design explorer enables testing, comprehension, and evaluation of their qualities, aesthetics, performances, and selection of the one for further elaboration. The comparison and evaluation of the design solutions could be subjective, based on authors preferences, or more objective, driven by the results and conclusions of diverse analysis (e.g., structural, environmental) in the case when certain measurable attributes of a solution could be used to describe design problem and objectives. Also, constraints imposed by the demands of fabrication could be introduced both in generation and evaluation process. The inclusion of performance-driven aspects to guide designers' decisions directs design process towards more sustainable solutions and increases efficiency of design and construction process. The process of evaluating solutions could be further automated by using optimization algorithms (e.g., evolutionary algorithms, genetic algorithms, neural networks).

Computer-generated compositions are produced based on an algorithmically determined system of rules (program instructions). In this process, the author allows the computational system to generate a series of alternative designs while maintaining the role of determining the rules. Although compositions emerge through the autonomous assembly process, the design relies on computer-designer collaboration. The Assembly process is bottom-up, but it can be combined with a top-down modeling strategy, enabling designers to control and direct the exploration process. Respectively, the author's preferences and control are included in every step of the design process, from the setup (definition of components, composition patterns, and design domain) to the selection of the final solutions. The author is in power to navigate the exploration process by modifying setup parameters and constraints, and thus interactively explore solutions. Although results emerge in controlled processes, they are not predetermined, leaving room for the unexpected.

The overview of the framework is illustrated in Fig. 1.

RESULTS AND DISCUSSION

Implementing the proposed framework was performed as a part of the larger design research project that investigates applications of generative design methods in architecture. The effectiveness of the proposed design framework has been tested in a learning environment focusing conceptual stage of architectural design process. Besides the thematic framework, the brief included specification of design location and program – an additional facility for research and education, within the complex of the Scientific-Technological park in Belgrade, Serbia. The brief's flexibility allowed examining diverse concepts and, consequently, the versatility of the framework and its adjustability to application in design exploration of different types of component-composition relations.

Following the general framework and previous objectives, the design process was performed through the following activities:

- definition of the design exploration construct (components, composition rules, domain, procedure, tool),
- design exploration, and
- design evaluation (FEM and construction of small-scale prototype).

Design Exploration Construct Development

After analyzing the context and expression of the design intentions and concept, the following step was to translate them into data and instructions of the algorithmically determined generative system (components, composition rules, and design constraints). As a medium for translating abstract design intention into an architectonic concept, physical models were used because they are receptive to designers, who need a flexible, intuitive, and interactive medium to test their ideas at the beginning of the design process. The physical models' role was to enable us to investigate possible rules underlying discrete compositions (bottom-up approach), intuitive formal studies, and expression of design intent (top-down approach). Respectively, the task was to produce different structures by repeating discrete elements. The preparation step for the model studies included developing a production strategy involving selecting materials for elements and joining that can adequately represent module and explore the part-whole relationship. Modeling was based on the trial-and-error method. The outcomes were a range of architectonic structures that expressed the initial design concept in terms of certain qualities of discrete elements and possible composition principles (Fig. 2).

Experiments with physical models were useful mediums for communication of initial design patterns. Formations obtained in this way were highly dependent on the materials selected to represent elements and techniques used for their connection. Elements were custom-made or ready-made, and connections enabled relatively fast assembly and disassembly in the iterative form-finding process. Form manipulations were carried out by changing the distribution and number of elements. The research through this medium can have certain advantages over formal studies in the digital environment since physical models have a real character, and their flexibility facilitates adaptation of elements and detection of solution's weaknesses/advantages. Promising research towards digital modeling advancements is Project DisCo⁴⁸, which applies spatial design of compositions from modular building blocks into Virtual Reality (VR), allowing designers a more interactive and intuitive approach.

⁴⁸ Project DisCo. Available online: <https://project-disco.com/>

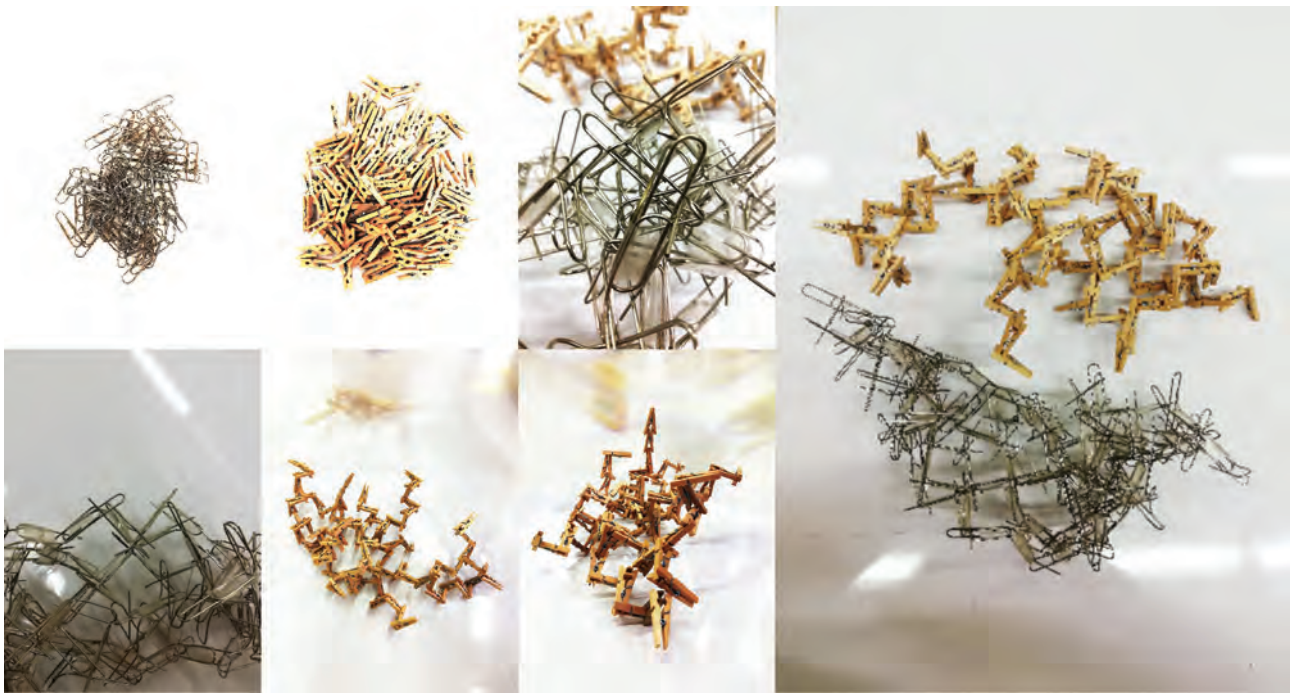


Fig. 2

Application of physical models did not determine the final geometry, but rather for its approximation and studying of the representation scheme that was further elaborated and applied in a computational environment. Respectively, the following step was the definition of algorithms and their implementation, which involved creating Grasshopper definitions for autonomous productions of compositions. For constructing definitions, we applied Wasp's ⁴⁹ and Fox ⁵⁰ components. The developed codes (GH definitions) include components that enable generating architec-tonic structures from one or multiple elements, based on predefined rules, by applying stochastic, field-driven, or graph-grammar aggregation. The basic algorithm must include components that define elements, composition rules, aggregation, and visualization, while the constraints could be used optionally to introduce more control in the composition growth.

The mesh geometry applied for the component's representation can be drawn in Rhinoceros. Each component must include topological information on connections. The set of connections determines the module's topological graph, which is then used to define the composition possibilities with other modules. The rules are instructing which connections are allowed to be made during composition. The rules could be generated from parts names and connection ids or text springs. There is also an automated rule generator that creates rules between connections of the same type (if no grammar is provided), or between connections of different types, according to the specific grammar rules. Automated rule generation creates versatility; however, sometimes, it can produce spatial solutions that are hard to interpret architecturally, so, in order to introduce more control to the form-finding process, in some instances, it is more convenient to specify rules that will limit undesirable connections. Rule definition, along with the specification of the number of elements in the composition, regulates the generation process.

⁴⁹ *Ibid.* 44.

⁵⁰ *Ibid.* 47.

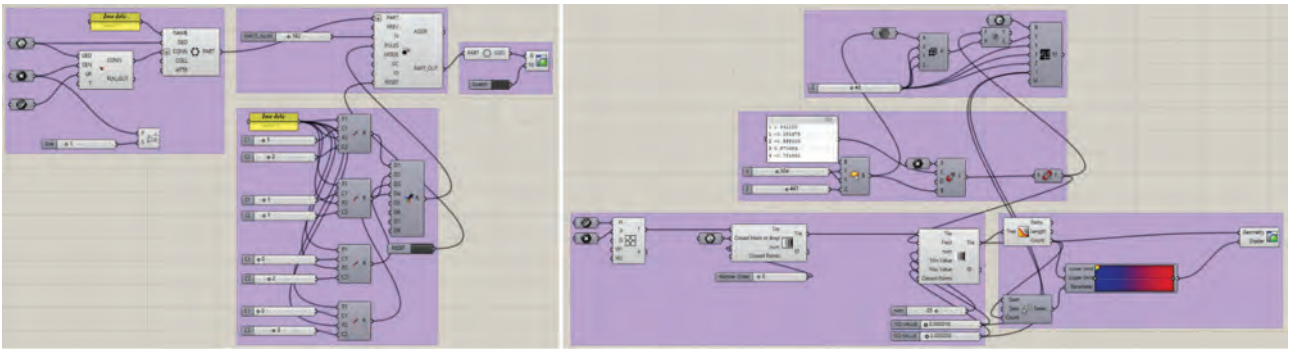
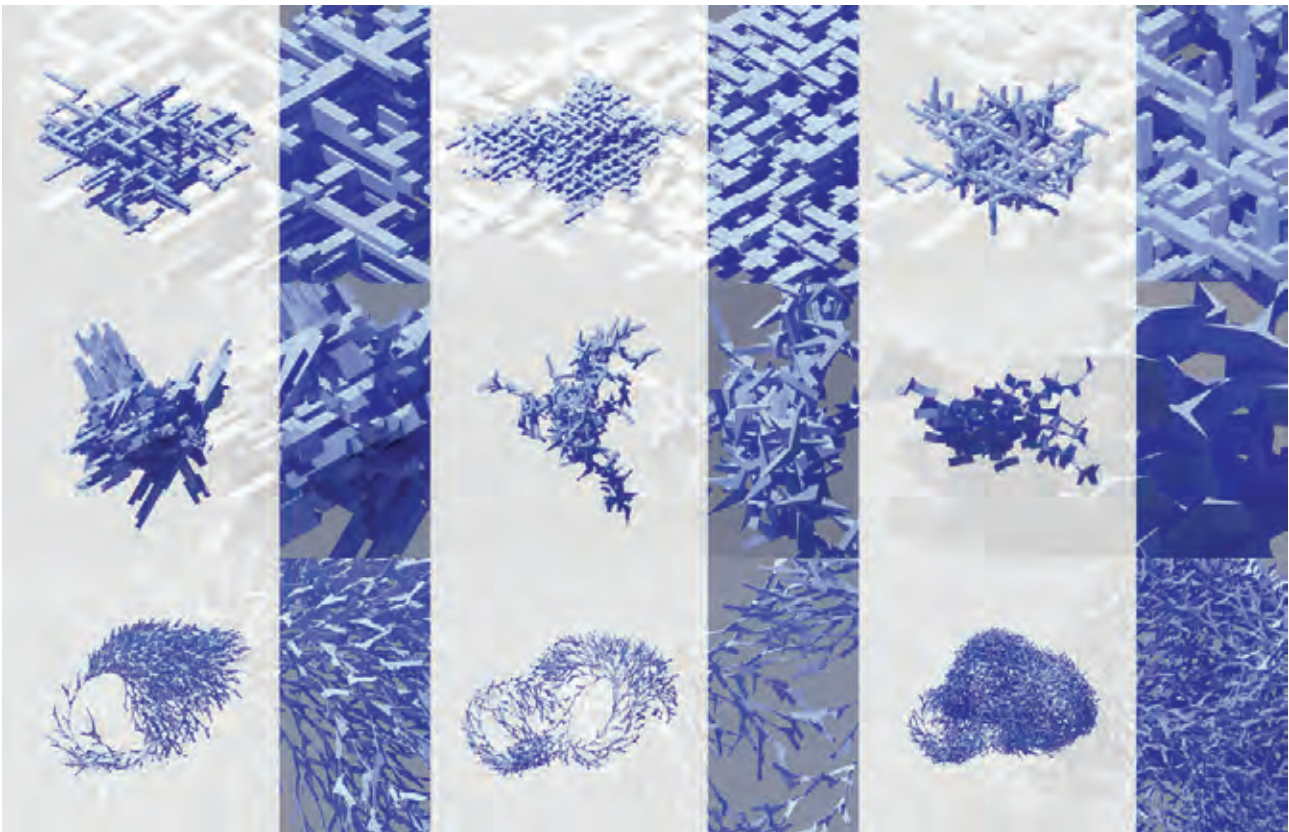


Fig. 3

The constraints could be represented by 2D plane geometry, limiting the composition growth to space on its selected side (positive or negative), 3D volume represented by mesh geometry, limiting the growth inside or outside the body, or iso-surface. The boundary constraint could be imposed as hard or soft. In the first case, the entire component must be within the boundary, while only its center is in the second. Aggregation procedures are composed of strategies for selecting simple composition rules, defined as an instruction to orient one component over another component's selected connection. Visualization of the results (a set of information) of these additive composition processes based on randomization represents emergent composition geometry. Custom GH definitions using Wasp or Fox components were developed (Fig. 3) to conduct design explorations (Fig. 4).

Fig. 4



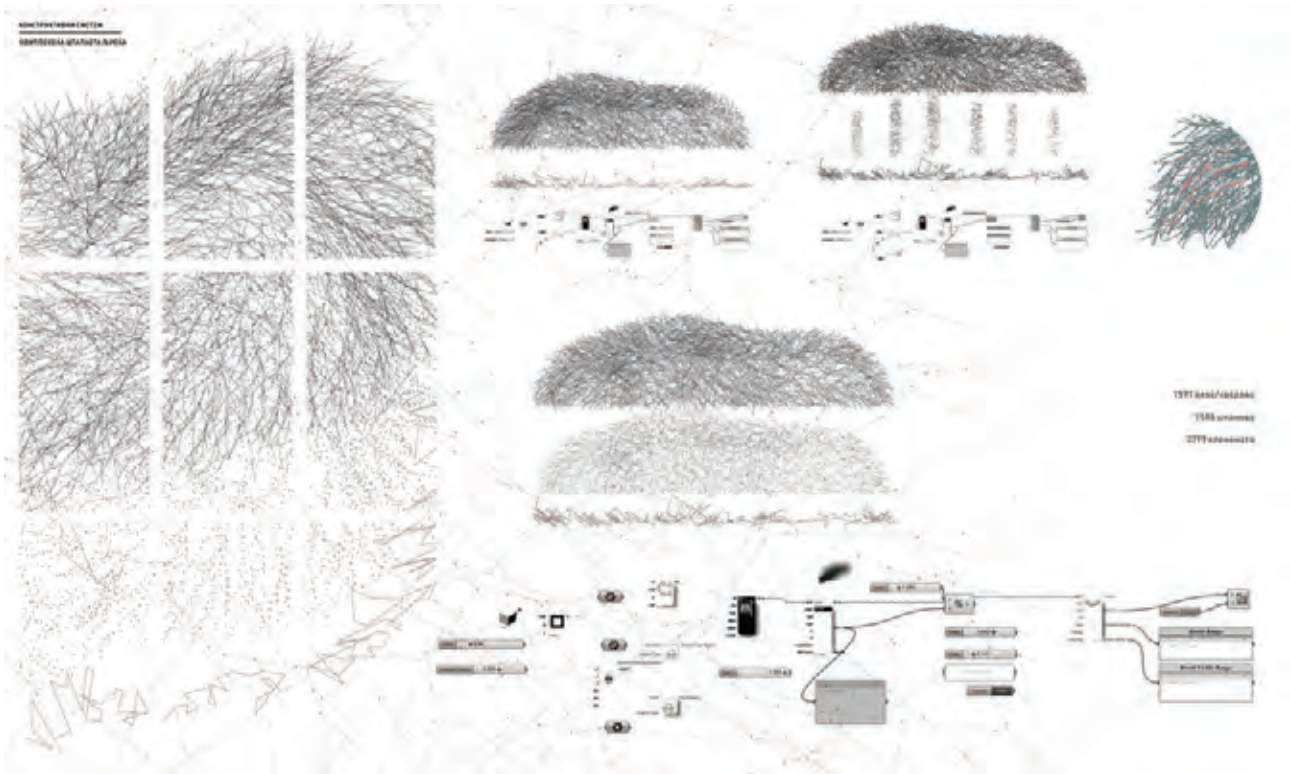


Fig. 5

Design Evaluation

The design was evaluated using FEM; this method is standardly applied to analyze performances in the design of spatial structures^{51, 52}. A custom GH definition was created for the structural analysis using Millipede⁵³, Grasshopper plug-in for structural analysis and optimization. This plug-in enables linear elastic analysis of frame and shell elements in 3d or 2d plate elements for in-plane forces and 3d volumetric elements. The GH definition for structural analysis contains segments of conventional FEM algorithm – preprocessing, processing, and postprocessing. In preprocessing finite element mesh, boundary conditions, cross-sections, and material properties are defined. The analysis was conducted for the self-weight of structures made of linear elements with rectangular cross-sections. The results of the linear elastic analysis conducted by the solver are numerical values of deflections (but also bending moments and stresses values) and diverse options for visualizations of results. Based on structural analysis, results informed modifications and improvement of the proposal in the iterative design process (Fig. 5).

The construction of a small-scale prototype enabled us to evaluate the architectural qualities of the selected design proposal and verify, to a certain extent, structural efficiency and construction approach. A 90 x 60 cm segment of the spatial structure was constructed with 461 identical parts, each measuring 8.5 cm in length and laser cut from carboard (Fig. 6). The digital model and custom GH definition were applied for considerations of construction strategy and the model preparation, and the ele-

51 M. Nestorovic, P. Nestorovic, J. Milosevic, "Performance Based Approach in Design of Freeform Space Structures". In: *Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering*, vol. 15, no. 2, 2017, 153 – 166.

52 J. Milosevic et Dj. Nedeljkovic "Computational Design and Analysis of Tensegrity Structures", In: *Serbian Architectural Journal – SAJ*, vol. 9, no. 1, 2017, 1 – 20.

53 Grasshopper Docs, Millipede. Available online: <https://grasshopperdocs.com/addons/millipede.html>

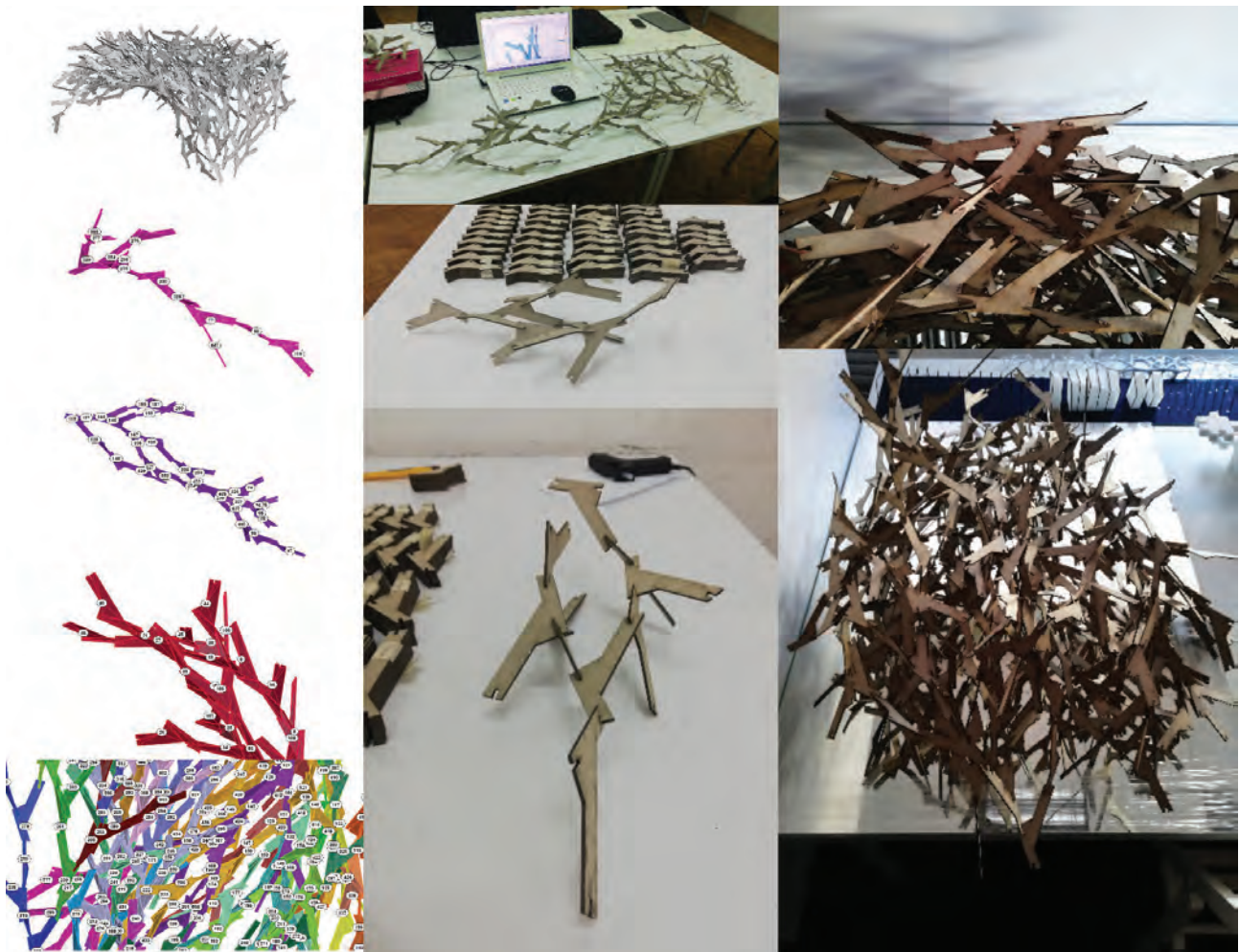


Fig. 6

ments were assembled manually. Although modularity introduced effectiveness in the construction process, further research in automation of this process is needed to increase productivity.

DISCUSSION

The presented design research has two types of results:

- process – the digital design framework, and
- products – form explorer and discrete compositions.

We can make an analogy between these outcomes and concepts used in Object-oriented design (OOD). Respectively, the process could correspond to the *object-oriented design strategy*, form explorer is equivalent to the *objectile*, while the composition is an actual artifact and matches the *object*. Furthermore, listed research outcomes have a different degree of usability. While the process is an experience that can be re-used in another design situation, form explorer (*objectile*) should be re-cycled and adopted to a different problem, and compositions (*objects*) are integral to the particular design (re)search.

Allocation of autonomous computational systems in the creation process and different types of results introduce, correspondingly, a possibility for multi-level authorship in design research, discussed by Carpo ⁵⁴. In contrast to the conven-

⁵⁴ *Ibid.* 7.



Fig. 7

tional approach in which the relationship between the subject (designer) and the object (artifact) is mostly direct, the process of generative design requires creating a generative mechanism that mediates the object's creation. In other words, it is possible to recognize authorship on the level of design research strategy proposal, then on the level of production of the exploratory system (e.g., algorithm or code), and on the level of design/artifact produced by manipulating code parameters.

This study demonstrates that proposed framework could be a suitable method for synthesizing architectonic structures. Applied generative procedure facilitate production of diverse outcomes expressing geometrical relations between discrete components. The geometric output is flexible in its variation, sizes, number of units. Architectural qualities are accomplished through the friction and overlap of compositional elements and the aesthetics of jamming (Fig. 7). Furthermore, the method can be applied to investigate diverse relations (structural, formal, functional) and implemented to produce formation at different scales (from material, through architecture to urbanism).

CONCLUSIONS

The exploitation of the computer's capability to process large amounts of information opens opportunities for developing different design strategies. This research reviews the generative design framework for design of complex discrete architectural structures. Presented approach should not be solely perceived as a means to intensify form and create aesthetics of jamming, but as a problem-solving design strategy, which could increase efficiency and detail. Also, this approach relies on designer-computer interaction to drive parametric digital modeling. Designers define processes and design constraints, built tools, and explicitly select designs out of the range of solutions that emerged in the shape exploration performed by the computational tool. On the other hand, the computational tool augments

the designer's performance and finds solutions beyond his/her perception or experience.

There are various directions for further research. Additional studies on part-to-whole relations and compositions could be done. For example, research focused on the inclusion of qualities based on objective external information (such as physical or material) that could affect the configuration. This approach is beyond components derived from abstract archetypes⁵⁵ and towards customized components that adapt to local tolerances and other unpredictability. The computational procedure could also be further developed by integrating geometrical and topological information with data from performance simulations (e.g., environmental) into a coherent information model. This combined model would comprehensively render formation behavior and reduce the need for abstract concepts of ordering and arranging. Additionally, optimization algorithms could be used to automate evaluation and search for solutions⁵⁶. Finally, additional work on the sustainability of the mereological approach should be carried out regarding the new relations in architectural design and construction driven by automation⁵⁷. Structures made of autonomous modules and repeated non-redundant processes of composition have the potential to increase the efficiency and economy of the fabrication, transport, and construction time.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was funded by the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia, under grant number 451-03-68/2020-14/200090. The research was done under the research labs of the University of Belgrade Faculty of Architecture: LISA (Laboratory for Innovative Structures in Architecture).

ILLUSTRATIONS

1: Overview of the design framework.

Преглед оквира дизајна.

2: Research of a part-to-whole relation using physical models.

Истраживање односа делова и целине коришћењем физичких модела.

3: An example of a costume Grasshopper definition that facilitates generation of spatial structures.

Пример дефиниције костима у апликацији Grasshopper којим се олакшава генерисање просторних структура.

4: Examples of generated spatial structures.

Примери генерисаних просторних структура.

5: Structural performance evaluation.

Процена структурних перформанси.

6: Construction of a small-scale prototype.

Конструкција прототипа малих димензија.

7: Conceptual architectural design visuals – exploded axonometric, ambience renders

Визуелни прикази идејног архитектонског дизајна – разложени аксонометријски, амбијентални рендери

⁵⁵ *Ibid.* 16.

⁵⁶ J. Mukkavaara et M. Sandberg, "Architectural Design Exploration Using Generative Design: Framework Development and Case Study of a Residential Block". *Buildings* 2020, 10, 0201.

⁵⁷ A. Andia et T. Spiegelhalter, *Post-parametric Automation in Design and Construction*, Norwood, MA, USA, 2014.

REFERENCES

- Andia**, Alfredo et Spiegelhalter, Thomas. *Post-parametric Automation in Design and Construction*; Artech House: Norwood, MA, USA, 2014.
- Brell-Cokcan**, Sigrid et Braumann, Johannes (Eds.). *RoblArch 2012: Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design*, Reprint of the original 1st ed. 2013; Springer: New York, USA, 2016.
- Carmo**, Mario (Ed). *The digital turn in architecture 1992–2012*; Wiley: NJ, USA, 2012.
- Carmo**, Mario. *The second digital turn: Design beyond intelligence*; The MIT Press: Cambridge, MA, USA, 2017.
- Dierichs**, Karola et Menges, Achim. “2013. Aggregate architecture: Simulation models for synthetic non-convex granulates”. In: *ACADIA 2013 Adaptive Architecture*, 2013; pp. 301–310.
- Dierichs**, Karola, Fleissner, Florian et Menges, Achim. “Aggregate Structures: Material and Machine Computation of Designed Granular Substances”. In: *Material Computation-Higher integration in morphogenetic design*; Menges, A., Ed.; Wiley: NJ, USA, 2012; pp. 74–81.
- Dierichs**, Karola, Fleissner, Florian et Menges, Achim. “Functionally Graded Aggregate Structures – Digital Additive Manufacturing with Designed Granulates”. in: *Proceedings of the 32nd Conference of the Association for Computer Aided Design (ACADIA)*, San Francisco, USA, 18–21 October 2012; pp. 295–304.
- Gabeta**, Siegfried et Otto, Frei. Experimente/Experiments, Form-Kraft-Masse 5/ Form-Force-Mass 5. Mitteilungen des Instituts für leichte Flächentragwerke (IL) Universität Stuttgart Nr. 25/Information of the Institute for Lightweight Structures (IL) University of Stuttgart Nr. 25; Karl Krämer Verlag: Stuttgart, Germany, 1990.
- Gershenfeld, Neil, et al. “Macrofabrication with Digital Materials: Robotic Assembly”. *AD* 2015, 85(5), pp. 122–127.
- Gershenfeld**, Neil. “How to Make Almost Anything: The Digital Fabrication Revolution”. *For. Aff.* 2012, 91(6), pp. 43–57.
- Gramazio**, Fabio et Kohler, Matthias. *Digital Materiality in Architecture*; Lars Müller Publishers: Baden, Germany, 2008.
- Hensel**, Michael et Menges, Achim. “Aggregates”. In *Versatility and Vicissitude, Performance in Morpho-ecological Design*; Hensel, M.; Menges, A., Eds.; Wiley: NJ, USA, 2008; pp. 80–87.
- Hensel**, Michael et Menges, Achim. “Materialsysteme 05: Aggregate”. In: *Arch+, Form Follows Performance: Zur Wechselwirkung von Material, Struktur, Umwelt*; M. Hensel, M.; Menges, A., Eds.; Arch+ Verlag GmbH: Aachen, Germany, 2008; No. 188, pp. 76–85.
- Klavins**, Eric, Ghris, Robert et Lipsky, David. “Graph grammars for self-assembling robotic systems”. In: *Proceedings of the 2004 IEEE International Conference on Robotics and Automation, ICRA 2004*; IEEE: New Orleans, LA, USA, 26 April – 1 May 2004, pp. 5293–5300.
- Koehler**, Daniel et Navasaityte, Rasa. “Mereological Tectonics: The Figure and its Figuration”. In: *Proceedings of 77th Annual Convention and Expo 2016 TxA Emerging Design + Technology Conference*, San Antonio, Texas, USA, 3–4 November 2016; Texas Society of Architects, TX, USA, 2016.
- Koehler**, Daniel. *The mereological City: A reading of the works of Ludwig Hilberseimer*. Transcript, Columbia University Press: New York, USA, 2016.
- Leach, Neil, Turnbull, David et Williams, Chris. (Eds). *Digital Tectonics*; Wiley: NJ, USA, 2005.
- McKay**, Alison et al. “Spatial grammar implementation: From theory to useable software”. *AI EDAM* 2012, 26(02), pp. 143–159.
- Menges**, Achim et Ahlquist, Sean. *Computational Design Thinking*; Wiley: NJ, USA, 2011.
- Milosevic**, Jelena et Nedeljkovic, Djordje. “Computational Design and Analysis of Tensegrity Structures”. In: *Serbian Architectural Journal – SAJ*, 2017, vol. 9, no. 1, 1 – 20.
- Mitchell**, William. *The Logic of Architecture*; MIT Press: London, UK, 1990.
- Mukkavaara**, Jani et Sandberg, Marcus. “Architectural Design Exploration Using Generative Design: Framework Development and Case Study of a Residential Block”. *Buildings* 2020, 10, 0201.
- Nestorovic**, Miodrag, Nestorovic, Predrag et Milosevic, Jelena. “Performance Based Approach in Design of Freeform Space Structures”. In: *Facta Universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering*, 2017, vol. 15, no. 2, 153 – 166.
- patrikschumacher.com**, Texts, “Parametricism as Style – Parametricity Manifesto”. Available online: <https://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm> (accessed on 20 May 2021).

- Retsin**, Gilles et al. "Discrete Computation for Additive Manufacturing". In *Fabricate* 2017; Menges, Achim., Sheil, B., Glynn, R., Skavara, M., Eds.; ULC Press: London, UK, 2017; pp. 178–183.
- Retsin**, Gilles et al. (Eds). *Robotic building: Architecture in the age of automation*, Detail Business Information GmbH: Munich, 2019.
- Retsin**, Gilles et Jimenez Garcia, Manuel. "Discrete computational methods for robotic additive manufacturing". In: ACADIA 2016 Posthuman Frontiers; 2016; pp. 332–341.
- Retsin**, Gilles. "Discrete and Digital: A Discrete Paradigm for Design and Production". In: Proceedings of the 77th Annual Convention and Expo 2016 TxA Emerging Design + Technology Conference, San Antonio, Texas, USA, 3–4 November 2016; Texas Society of Architects: San Antonio, TX, USA, 2016.
- Retsin**, Gilles. "Discrete Assembly and Digital Materials in Architecture". In: *Complexity & Simplicity*, Proceedings of 34th eCAADe Conference – Volume 1, Univeristy of Oulu, Finland, 22–26 August 2016; pp. 143–151.
- Retsin**, Gilles. (Ed). *Discrete: Reappraising the Digital in Architecture*; Wiley: NJ, USA, 2019.
- Rossi**, Andrea. Et Tessmann, Oliver. "Designing with Digital Materials". In: *Protocols, Flows, and Glitches*: Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Association for Computer-Aided Architectural Design Research in Asia; Janssen, P., Loh, P., Raonic, A., Schnabel, M. A., Eds.; CAADRIA: Suzhou, China, 2017, pp. 37–42.
- Stiny**, George et Gips, James. "Shape grammars and the generative specification of painting and sculpture". In: *Information Processing 71*; North-Holland Publishing Company: Amsterdam, Holland, 1972; pp. 1460–1465.
- Stiny**, George. "Introduction to shape and shape grammars". *Env. and Plan. B: Planning and Design* 1980, 7(3), pp. 343–351.
- Terzidis**, Kostas. *Algorithmic Architecture*. Architectural Press: Oxford, Burlington, MA, USA, 2006.
- Tibbits**, Skylar. (Ed). 2018. *Autonomous Assembly: Designing for a New Era of Collective Construction*; Wiley & Sons: NY, USA, 2018.
- Willmann**, Jan, et al. (Eds) *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design 2018*: Foreword by Sigrid Brell-Çokcan and Johannes Braumann, Association for Robots in Architecture. Springer: New York, USA, 2019.

SOURCES

- Food4Rhino, Fox. Available online: <https://www.food4rhino.com/app/fox> (accessed on 20 May 2021).
- Food4Rhino, Wasp. Available online: <https://www.food4rhino.com/app/wasp> (accessed on 20 May 2021).
- Grasshopper – Algorithmic Modeling for Rhino. Available online: <https://www.grasshopper3d.com> (accessed on 20 May 202a).
- Grasshopper Docs, Millipede. Available online: <https://grasshopperdocs.com/addons/millipede.html> (accessed on 20 May 202a).
- Lab-eds. Available online: <https://lab-eds.org> (accessed on 20 May 2021).
- MIT MediaLab, Center for Bits and Atoms. Available online: <https://www.media.mit.edu/graduate-program/center-for-bits-and-atoms/> (accessed on 20 May 2021).
- Project DisCo. Available online: <https://project-disco.com/> (accesses on 20 May 2021).
- Rhinoceros. Available online: <https://www.rhino3d.com> (accessed on 20 May 2021).
- Unit19: The Bartlett School of Architecture, ULC. Available online: <http://unit-19.net> (accessed on 20 October 2019).

ABBREVIATIONS

- CAD – Computer Aided Design
 FEM – Finite Element Method
 VR – Virtual Reality
 GH – Grasshopper
 2D – two dimensions
 3D – three dimensions

Јелена Ж. МИЛОШЕВИЋ, Александра С. НЕНАДОВИЋ, Маша С. ЖУЈОВИЋ,
Милијана Д. ЖИВКОВИЋ, Исидора А. ЗИМОВИЋ, Марко М. ГАВРИЛОВИЋ
**ДИСКРЕТНИ КОНТИНУИТЕТИ: ГЕНЕРАТИВНА ИСТРАЖИВАЊА КРОЗ ПРОЈЕКАТ
ПРОСТОРНИХ СТРУКТУРА У АРХИТЕКТУРИ**

Резиме: Изазови са којима се архитектонско пројектовање суочава у дигиталној ери подразумевају повећање комплексности пројеката и захтевима за примену за ефикасних пројектантских методама и алата. Овај рад доприноси истраживањима у области генеративног рачунског пројектовања дискретних склопова и њиховој примени у изградњи просторних структура у архитектури. Дискретна архитектура је приступ који се односи на рачунарско манипулисање дискретним елементима архитектонских објекта који су репрезентовани у форми вишезначних, адаптивних и скалабилних дигиталних података. Дискретна архитектура користи предности дигиталне економије и аутоматизације како би допринела демократизацији производње и повећању доступности, препознајући потенцијалне економске, социјалне и културне импликације. Истраживања и пројекти оријентисани на тему дискретне архитектуре и архитектонске онтологије указују на потенцијале које нуде комплексне, прилагодљиве архитектоничне структуре који настају као резултат дигиталног склапања елемената. У оквиру овог рада, тема композиција од дискретних елемената истражује кроз креативни процес. С тим у вези, рад испитује могућност употребе генеративних система заснованих на формализму граматике графова у стварању прилагодљивих просторних конфигурација у архитектонском контексту. Приступ је тестиран коришћењем методе истраживања кроз пројекат у коме се рачунски генеративни систем користи као уграђени систем за истраживања форме просторних структура. Као генеративна процедура у истраживању се користи граматика графа. У овој процедури полазећи од спецификације дискретних елемената / модула и њихових атрибута, затим дефиниције правила и ограничења њихове композиције, стохастички алгоритам случајним одабиром модула и правила на свакој итерацији адитивног процеса генерише различите просторне структуре. Просторне структуре од дискретних елемената генерисане на овај начин поседују особину емергенције, континуитета, али и нови ниво материјалности, детаља, структуре, функционалности и естетике који су својствени процесу пројектовања који је заснован на интеракцији дизајнера и рачунара. Структурне перформансе композиција оцењене су помоћу софтвера заснованог на Методи коначних елемената (МКЕ), такође конструкција је у одређеној мери проверена и кроз израду прототипа у малој размери. Предметно истраживање је омогућило проверу специфичне пројектантске методологије, као и испитивање потенцијала дигитално интелигентне архитектуре.

Кључне речи: генеративни дизајн, архитектонско пројектовање, просторне структуре, дискретна архитектура, дискретни аутомат

**VI ПРОСТОРНИ
И ОБЛИКОВНИ
АСПЕКТИ ДИЗАЈНА**

VI SPATIAL
CONFIGURATION
AND CONTEXTUAL
ASPECTS IN DESIGN

СТРАТЕГИЈЕ РАСЛОЈАВАЊА ПЕРЦЕПЦИЈЕ У КОНТЕКСТУ СЦЕНСКОГ ДИЗАЈНА¹

Милица Д. СТОЈШИЋ

Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Департаман за архитектуру и урбанизам, Одсек за уметности и дизајн, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch23>

Апстракт: Идеја да различити феномени опажања могу бити коришћени као основа уметничког поступка, истражена у раду *Полиптике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички ђосћујак*², представља основу за истраживање у оквиру овог рада.

Циљ овог истраживања је да успостави дефиницију естетског режима перцепције, како би се испитала претпоставка да уметничко дело одређено феноменом раслојавања перцепције припада домену уметничких пракси сценског дизајна, а у односу на интердисциплинарно поље које успоставља Татјана Дадих Динуловић у књизи *Сценски дизајн као уметност*. Оно што уметничко дело доминантно одређује као сценски дизајн јесте постојање сценске логике у конструкцији простор-времена, односно догађаја. Кроз призму сазнања из психологије перцепције и когнитивне неуронауке биће истражена идеја да простор и време представљају специфичне начине организације нашег доживљаја света, и да, као такви, више припадају структури нашег субјективног искуства, него објективној реалности. Наше свесно искуство представља активан процес *инсценације*, током којег, на основу претходног искуства, вршимо селекцију и формирамо претпоставке о узроку информација које нам стижу путем чула, уређујући их у кохерентну структуру искуствене стварности, са својим просторним и временским димензијама. У том смислу, можемо рећи да је логика функционисања телесних процеса перцепције и когниције *фундаментално сценска*, те да и уметност која их користи као основу уметничког поступка то такође мора бити.

Кључне речи: раслојавање перцепције, сценски дизајн, неуроестетика, феноменолошки обрт, естетски режим перцепције

1 Овај рад, као и рад *Полиптике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички ђосћујак*, представља део истраживања у склопу рада на докторском уметничком пројекту *Раслојавање перцепције – уметничко дело сценског дизајна* на докторским уметничким студијама Сценског дизајна на Факултету техничких наука у Новом Саду, који је одбрањен 7. 10. 2021. године.

2 Рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметности и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 589–604.

Нисмо еволуирали да видимо тачну, већ еволутивно корисну слику света – *ејо тунел*³, односно садржај нашег свесног искуства; то је „ментална представа света настала на основу веома лимитираних података који стижу од наших сензорних органа, додатно филтрираних кроз наша очекивања, уверења и претпоставке, као и остале механизме селекције, који махом остају испод прага свести.”⁴ Иако физичка реалност и њене мерљиве димензије несумњиво постоје, не постоји начин да наш доживљај не буде објективан: „формирамо сопствена уверења на основу информација које нам из околине стижу кроз *прозор перцепције*, да би онда, та иста уверења, постала сочиво кроз које преламамо стварност, фокусирајући нашу пажњу.”⁵ Једини нама доступан свет је *искусствена стварност* (eng. *phenomenal reality*), динамични модел света одређен перспективом првог лица из које све доживљавамо. Его тунел увек је формиран у односу на нас, и на оно што је нама важно – као појединцима, и као људској врсти. Его тунел помаже да видимо, али он за нас остаје невидљив: „упркос чињеници да не представља физичку реалност, већ само њен веома редуковани модел, свесно искуство за нас представља једину стварност, коју не осећамо као менталну представу.”⁶ Премда искуствена стварност представља ултимативно субјективно конструисан модел света, транспарентност⁷ его тунела чини да већину времена сопствени доживљај света тумачимо као непосредан и објективан.

Не можемо побећи од постојања одређеног искуственом стварношћу, па ни од њене инхерентне политичности, условљене субјективношћу процеса перцепције и когниције које је формирају. „Моменти зачудности, неочекиване или амбивалентне ситуације чине да наше опажање постане оштрије, а пажња усмерена на саме процесе перцепције и когниције – освешћивањем њихових навика у садашњости, добијамо шансу да изменимо њима условљене реакције

3 Немачки филозоф Томас Мецингер (Thomas Metzinger) користи термин *ејо тунел* да би означио садржај свесног искуства. Концепт *ејо тунела* базиран на метафори *тунела реалности* (енг. *reality tunnel*), коју уводе писац Роберт Антон Вилсон (Robert Anton Wilson) и психолог Тимоти Лири (Timothy Leary), а данас своју примену налази у пољу дизајна виртуелног простора. Основна претпоставка је да свако од нас другачије доживљава исту, објективну реалност, услед постојања великог броја подсвесних менталних филтера, који се формирају на основу наших уверења и искустава. До нас стиже толико филтрирана слика света, да је корисније називати је тунелом, уместо сликом. Наведено у Thomas Metzinger, *The Ego Tunnel: The Science of the Mind and the Myth of the Self*, (New York: Basic Books, 2009.), 8–9.

4 М. Стојшић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 590.

5 Ибид, 590.

6 Томас Мецингер цитиран у М. Стојшић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 591.

7 За Мецингера, репрезентација света је транспарентна уколико систем не може да је препозна као репрезентацију. Свесно искуство еволуирало је да буде транспарентно не само због брзине процесуирања информација унутар менталних процеса који га формирају, већ и због додатне енергије коју би организам морао да утроши уколико би наш мозак имао ове капацитете. Т. Metzinger, *The Ego Tunnel: The Science of the Mind and the Myth of the Self*, New York: Basic Books, 2009, 43–47.

у будућности.”⁸ Необично нас приморава да поново конструишемо стварност, и преиспитамо темеље на којој смо је до сада формирали.

Идеја да различити феномени опажања могу бити коришћени као основа уметничког поступка, истражена у раду *Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички постојање*⁹, представља основу за истраживање у оквиру овог рада. Термин *раслојавање перцепције* усвојен је како би означио специфичне ситуације у контексту уметности, у којима наша пажња постаје усмерена на саме процесе перцепције и когниције, као процесима који врше коначну селекцију информација из окружења, контекстуализују их, и конструишу целину нашег свесног искуства. Проласком кроз ове мета-процесе у контексту уметничког рада, отварамо могућност да њима дефинисану, инхерентну политичност наше перцепције, освестимо и у осталим сегментима живота, и тако освојимо део одговорности за стварност у којој обитавамо.

Циљ овог истраживања је да успостави дефиницију естетског режима перцепције, како би се испитала претпоставка да уметничко дело одређено феноменом раслојавања перцепције припада домену уметничких пракси сценског дизајна, а у односу на интердисциплинарно поље које успоставља Татјана Дадих Динуловић у књизи *Сценски дизајн као уметност*. Оно што уметничко дело доминантно одређује као сценски дизајн јесте постојање сценске логике у конструкцији простор-времена, односно догађаја. Кроз призму сазнања из психологије перцепције и когнитивне неуронауке биће истражена идеја да простор и време представљају специфичне начине организације нашег доживљаја света, и да, као такви, више припадају структури нашег субјективног искуства, него објективној реалности. Наше свесно искуство представља активан процес *инсценације* (енг. *enaction*), током којег, на основу претходног искуства, вршимо селекцију и формирамо претпоставке о узроку информација које нам стижу путем чула, уређујући их у кохерентну структуру искуствене стварности, са својим просторним и временским димензијама. У том смислу, можемо рећи да је логика функционисања телесних процеса перцепције и когниције *фундаментално сценска*, те да и уметност која их користи као основу уметничког поступка то такође мора бити.

Можемо рећи да истраживање припада пољу неуроестетике, која подразумева систематску примену знања из когнитивне неуронауке и психологије перцепције на уређивање доживљаја у домену уметности.¹⁰ Поред сазнања из психологије перцепције и неуронауке која подржавају претпоставку да су концепти простора и времена заправо специфични начини мишљења, настали као последица организације нашег перцептивно-когнитивног система, за истраживање ће бити значајан *феноменолошки обрћ* у домену уметности, који акценат ставља на улогу активног гледаоца у процесу формирања уметничког дела. Препознавање значајне улоге посматрача у формирању естетског доживљаја биће анализирано у континууму који чине извођачке и визуелне уметности.

8 М. Стојшић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 592–593.

9 Ibid, 589–604.

10 Ladislav Kessner, „Neuroaesthetics: Real Promise or Real Delusion? u *The Aesthetic Dimension of Visual Culture*, Ondřej Dadejdič-Jakub Stejskal, eds., (Newcastle upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing, 2010), 17–32.

ТЕЛО КАО ОСНОВА ИСКУСТВА ПРОСТОРА И ВРЕМЕНА

Велики је изазов замислити да су ствари другачије од онога како их доживљавамо унутар свесног искуства, процеса који обликују наша перцепција и когниција. У покушају да објаснимо свет око себе, не можемо побећи од интуиција на које нас упућује карактер свесног искуства – класична представа апсолутног, униформног и математички одредљивог простора и времена свој узрок има управо у специфичностима свесног искуства. Категорички карактер наше перцепције чини да свет тумачимо као апсолутни простор јасно дефинисаних и коначних објеката, који се лако групишу и препознају, што нам помаже да брзо реагујемо на промене у окружењу. Време се за нас недвосмислено креће у једном смеру, јер смо еволуирали да одређену меру промене тумачимо као ток времена. Напредак у домену физике можда је показао да је класични модел простора и времена недовољан да опише физичку реалност, која постаје релативна и зависна од посматрача, али нам је, на нивоу свакодневне искуствене стварности, и даље тешко да замислимо простор и време другачије од апсолутних и униформних. Упркос томе што схватамо да физичку реалност не можемо доживети објективно, тешко нам је да прихватимо да се она можда фундаментално разликује од нашег субјективног искуства, као и да простор и време, као концепти, више припадају структури наше перцепције и когниције него објективној стварности.

Још у XVIII веку Кант (*Immanuel Kant*) пише да људски ум ствара структуру искуства, истовремено питајући се да ли простор и време припадају објективној реалности, или су само форме наше чулности, условљене субјективном конституцијом нашег ума, без које се ова својства не могу приписати ни једној ствари.¹¹ Он уводи претпоставку да препознајемо објекте на основу репрезентација које већ поседујемо, уместо да репрезентације формирамо само на основу информација о објектима које стижу из спољашње средине. За Канта, „наша репрезентација ствари, у својој датости, не покорава се стварима какве јесу по себи, већ њиховој појавности, одређеној нашим режимом репрезентације.”¹² Перцепција се, уместо пасивне рецепције, полако појављује као процес активне конструкције света, ослоњене на претходно знање и искуство. У коперниканском заокрету, одговорност за конструкцију света пребацује се на субјекат, док простор и време постају форме чулности везане за наше свесно искуство, условљене специфичностима перцепције и когниције.

Тело у времену

Премда се чини да свако од нас интуитивно, на нивоу свакодневног искуства, зна шта је то време, неуронаучници, физичари и филозофи и даље не успевају да се сложе око његове дефиниције, чак ни око чињенице да ли оно уопште постоји, и у ком облику. Немамо јединствено чуло времена, али га, упркос томе, опажамо. Обзиром да је немогуће напустити субјективност его тунела, време смо у почетку покушали да дефинишемо онако како га доживљавамо, кроз промену коју перципирамо. Аристотел (*Ἀριστοτέλης*) први повезује време са променом, иако за њега време није директно једнако промени, већ њена мерна јединица. За њега је време део нашег субјективног искуства, али у зависном односу

11 Imanuel Kant, *Kritika čistoga uma*, (Zagreb: Nakladni zavod Matice Hrvatske, 1984.), 35.

12 Ibid, 24–25.

од објективне реалности.¹³ Корак даље одлази старогрчки филозоф Парменид (*Παρμενίδης ὁ Ἐλεάτης*), који промену третира као творевину ума, одсецајући њену везу са физичком реалношћу, која је по себи сингуларитет: „Није било некад, нити ће бити, јер је сада, све одједном.”¹⁴ Можемо рећи да је Парменид пионир темпоралног идеализма, филозофске позиције која подразумева да је искуство промене и протока времена конструкт наше перцепције, који настаје као пројекција ограничене и субјективне перспективе коју его тунел пружа на физичку стварност. За Августина Хипонског (*Aurelius Augustinus*), време је љугски изум, основни модалитет личног постојања, који настаје зато што сећање и ишчекивање дају нашем искуству темпоралну димензију, прво дефинишући прошлост, а друго будућност.¹⁵ Попут Парменида и Августина, Кант физичку реалност види као атемпоралну, док простор и време представљају форме чулности, које искуство обликују у кохерентну целину са просторном и временском димензијом. Ми не доживљавамо свет у простору и времену, већ *ὑποσχωρно* и *временски* – другим речима, немогуће је мислити о материјалним објектима осим просторно, исто као што искуство не можемо структурирати другачије него као след догађаја у времену. Временски след догађаја у окружењу можемо интерпретирати и уредити на тај начин само зато што је идеја о темпоралној сукцесији већ постоји, као иманентна карактеристика нашег свесног искуства.¹⁶ Информацијама које стижу од наших чула намећемо темпоралну структуру, како бисмо им дали смисао, одређен претходним искуством уписаним у *μαῖνυ ὑπερκειῖναιβне исῑорије*. Испоставља се да смо време тражили на погрешном месту, у физичкој реалности – оно је ултимативно субјективно, јер временски след догађаја није дефинисан информацијама из спољашње средине, већ представља предуслов било каквог кохерентног искуства, начин на који уређујемо сензорне информације које стижу до нас.

Насупрот њутновском схватању простора и времена као апсолута, налази се теорија релативности, која у XX веку урушава појам апсолутног времена, доказујући да чак и време измерено помоћу техничких направа зависи од посматрача. Пољски математичар Херман Минковски (*Hermann Minkowski*) уводи модел четвородимензионалног простор-времена, а на основу Ајнштајнове (*Albert Einstein*) специјалне теорије релативности.¹⁷ Време тако постаје четврта димензија математички одређеног блока простор-времена, унутар којег постоји след у времену, али не и његов ток – оно што осећамо као проток времена предста-

13 Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 13–14.

14 Парменид цитиран у Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 20–21.

15 Аутор се ослања на писање Августина Хипонског, који проток времена везује за наш ум, сећања и ишчекивања, како би објаснио парадокс нашег доживљаја времена које тече у свету темпоралног идеализма, у којем су прошлост, садашњост и будућност једнако стварне. Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 25.

16 Аутор парафразира Имануела Канта и његов став да је време форма чулности која иманентно припада структури свесног искуства, Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 31–35.

17 Простор Минковског (или простор-време Минковског) спаја простор и време у нераскидиву целину, комбинујући тродимензионални еуклидовски простор и време у четвородимензионалну многострукост. Иако ова теорија, коју Минковски објављује 1908. године, не укључује гравитацију, она представља основу већине данашњих прорачуна у оквиру квантне теорије поља. Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 68–73.

вља ментални конструкт, и постоји само унутар нашег свесног искуства. Прошлост, садашњост и будућност су једнако реални и детерминисани – као што овде представља само једно, субјективно одређено место у простору, тако је и сада само једна од позиција унутар целовитог, реалног времена. За физичара Карла Ровелија (*Carlo Rovelli*), наше искуство протока и концепт времена постоје искључиво као последица еволуције у сасвим одређеном физичком систему – услед ограничене резолуције наше перцепције, физичку реалност, коју чине много комплекснији квантни процеси, апроксимирамо на свет коначних објеката и других субјеката. Ограничења наше перцепције омогућавају нам да повећање ентропије, карактеристично за физички систем у којем обитавамо, апстрахујемо и учимо као промену, која тако за нас постаје ток времена.¹⁸ Другим речима, простор и време нису иманентне датости физичке реалности, већ способност да концептуализујемо свет на еволутивно користан начин.

Наравно, намеће се питање како ову теорију *природног времена*¹⁹ помирити са субјективним доживљајем времена које тече²⁰, јер је речи које смо изrekli немогуће избрисати, а чаша коју смо разбили неће се вратити у првобитно стање. Израелски филозоф Јувал Долев (*Yuval Dolev*) сматра да није питање како на основу сензорних информација које стижу до нас формирамо временске одреднице физичке реалности, већ да су наши ставови и осећања у односу на неки догађај управо оно што га одређује као прошлост, садашњост и будућност. Тако је, на пример, прошлост нешто чега се присећамо, а будућност нешто што ишчекујемо.²¹ Можемо рећи да је проток времена нека врста психолошке пројекције²², која подразумева да сопствена уверења о садашњости, прошлости или будућности неког догађаја пројектујемо у свет, формирајући илузију објективне промене. Како Борхес (*Jorge Luis Borges*) пише, „сваки моменат који живимо постоји, али не и њихова имагинарна комбинација.”²³ Не ради се о томе да је ток времена део објективне реалности који треба да опазимо, већ да је темпорал-

18 Carlo Rovelli, *The Order of Time*, (London: Penguin, 2018), 87–97, 110–111.

19 Неуронаучник Деон Буономано дели појам времена на *природно време* (енг. *natural time*), које се односи на природу времена, односно концепт времена одређен објективном реалношћу, потом *време часовника* (енг. *clock time*), локалну меру промене, која није ни апсолутна, ни универзална, и, на крају, *субјективно време* (енг. *subjective time*), као конструкт наше перцепције и когниције. Dean Buonomano, *Your Brain is a Time Machine: The Neuroscience and Physics of Time*, (New York and London: W.W. Norton & Company, 2017), 15.

20 Пре свега, важно је констатовати да је теорија блок-универзума само апстрактни модел, који нам омогућава да на довољно успешан начин предвидимо појаве у физичкој реалности, а не њено огледало. Као бића, лимитирани смо субјективном перспективом коју нуди его тунел, те смо у односу на интуиције тако обликованог свесног искуства, увели простор, време, и простор-време, као концепте који нам омогућавају да боље разумемо и успешније предвидимо свет у којем обитавамо.

21 Јувал Долев парафразиран у Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 98.

22 Психолошка пројекција подразумева феномен при којем се субјективни доживљај тумачи као објективна карактеристика физичке реалности. Пример представља перцепција боја, код које наш мозак светлост одређене таласне дужине која улази у око тумачи као боју, али која никако није објективна карактеристика објеката у физичкој реалности. Adrian Bardon, *A brief history of the philosophy of time*, (New York: Oxford University Press, 2013), 102.

23 Jorge Luis Borges, priповetka “A New Refutation of Time” u *Labyrinths: Selected Stories & Other Writings*, (London: Penguin Books, 2000), 258.

ност иманентна процесима перцепције и когниције – ми намећемо темпоралну структуру сопственом искуству како би оно добило смисао.²⁴

Кроз активан процес *инсценације* свесног искуства, увезујући оно што доживљавамо у садашњости са искуством из прошлости и претпоставкама о будућности, у стању смо да изградимо свет у форми искуствене стварности, и себе у његовом центру. Временско простирање нашег свесног искуства, које се реализује кроз сећања на прошлост и претпоставке о будућности, омогућава нам да, на основу привида сопствене константности у свету апсолутне промене, формирамо доживљај кохерентног сопства. Овако, темпорално формирана котва субјективности омогућава нам да се оријентишемо у времену, али и простору. Када се пробудимо усред ноћи, у мрклом мраку, без назнака простора или времена, „сећање – не на место у којем сам тренутно, већ на разна друга места у којима сам живео и у којима бих сада могао бити – долази до мене као уже спаса испуштено са небеса, да ме спаси из амбиса не-бића”, како пише Пруст (*Marcel Proust*) у својој *Пошрази за изгубљеним временом*.²⁵ Иако су простор и време нераскидиво увезани у инсценирању нашег свесног искуства, *искусство времена*, као иманентно телесним процесима перцепције и когниције, у чијој функцији настаје ток наше свести, претходи искуству простора, или било којем другом искуству.

Тело у простору

Иако је напредак на пољу теоријске физике довео у питање идеју времена и простора као апсолута, на нивоу свакодневног искуства, односно нама једино доступне искуствене стварности, настављамо да их доживљавамо као такве. Физичка, објективно мерљива реалност заиста постоји, али је наш приступ њеној природи увек ограничен зидовима его тунела – једини нашем искуству доступан простор је *перцептивни простор*, обликован сензорним информацијама о физичком простору, али и нашим претходним искуством, и њиме одређеним перцептивним претпоставкама. Другим речима, сваки објект или простор који доживљавамо, створен је управо у тренутку када га перципирамо, у односу на перспективу првог лица коју заузимамо кроз его тунел. Свако од нас живи субјективно одређену искуствену реалност, чије просторне и временске димензије настају у сусрету сензорних информација из спољашње средине и специфичности наше перцепције и когниције.

24 Ако је проток времена заиста ментални конструкт, намеће се питање каква је еволутивна предност његовог постојања? Зашто је било важно да сопствено искуство организујемо темпорално, и зашто је важан осећај сопственог континуитета током времена? То што постоји могућност да се опише универзум у којем постоји све истовремено, не значи да је за нас еволутивно корисно да опажамо све одједном, нити то резолуција наше перцепције и когнитивни капацитети допуштају. Управо ова ограничења наше перцепције и когниције успостављају структуру свесног искуства, допуштајући одређеним аспектима физичке реалности, важним за наш опстанак, да дођу у први план. Кроз кодирање искустава у временској секвенци, наш мозак пронашао је начин како да, правећи претпоставке о будућности на основу искустава из прошлости, правилно одреагује у садашњости. Оно што нас разликује од осталих врста је способност менталног путовања кроз време, односно хроностезија (eng. *chronosthesia*), која нам омогућава да у садашњости оживимо тренутке прошлости или да се препустимо маштању о будућности која тек долази. Уместо да само реагујемо на стимулусе у садашњости, можемо да планирамо и активно радимо на остварењу својих циљева у будућности, смањујући тако непредвидљивост сопствене егзистенције.

25 Marcel Proust, *In Search of Lost Time*, vol. 1, *Swann's Way*, (London: Vintage, 2005), 4, citiran u Mark Wittman, *Altered States of Consciousness: Experiences Out of Time and Self*, (Cambridge and London: The MIT Press, 2018), prolog xi

Одавно не баратамо само са пет чула које је дефинисао Аристотел²⁶, али већина нас, на нивоу свакодневног искуства, има утисак да су она високоспецијализовани системи, јасно одвојени и независни једни од других. Чуло вида налази се на врху сензорне хијерархије²⁷, јер обједињује информације које стижу од осталих чула у кохерентну целину, али је беспомоћно без интеракције са њима. Иако је вид дистално чуло, што значи да нам омогућава да прикупимо информације о објектима који се не налазе у непосредном окружењу нашег тела, непокретно, *киклојско око* не може самостално формирати свет. Када је реч о перцепцији простора, без додатних сензорних информација које стижу од других чула, али и перцептивних претпоставки формираних на основу претходног искуства уодношавања са светом, не можемо формирати једнозначан перцепт простора, што проблем инверзне оптике²⁸ и доказује.

Перцепција простора захтева активно тело, које је непрекидно у покрету. Теорија енактивизма (енг. *enactivism*)²⁹ претпоставља да се сазнање света дешава динамичкој интеракцији између организма и средине у којој делује, и да своје окружење селективно стварамо кроз своје капацитете за интеракцију са светом. У енактивистичком виђењу перцепција представља *шелесну активност* – када покрећемо сопствено тело, главу и очи унутар света, мења се визуелни инпут из спољашње средине, а задатак нашег мозга је да препозна и успостави зависност између промене визуелног стимулуса и покрета организма. Тродимензионал-

26 Најпознатија и најстарија је Аристотелова подела на пет чула: вид, слух, додир, мирис и укус. Укључујући екстероцепцију и интероцепцију, већина истраживача данас разликује девет до једанаест чула. Сунчица Здравковић, *Перцепција*, (Зрењанин: Градска народна библиотека Зрењанин, 2011.), 28.

27 Иако већину објеката и догађаја можемо перципирати са више него једним чулом, доминантан чулни модалитет биће одређен типом задатка – вид има бољу просторну, а слух темпоралну резолуцију. Сунчица Здравковић, *Перцепција*, (Зрењанин: Градска народна библиотека Зрењанин, 2011.), 101.

28 Проблем инверзне оптике подразумева да је немогуће на основу дводимензионалне пројекције, без додатних информација, реконструисати тродимензионални простор. Искључена је могућност да се до решења дође тако што се обрне процес пројекције, пошто не постоји математички модел који једнозначно одређује позиције у тродимензионалном простору, на основу дводимензионалне пројекције. Ипак, наш мозак очигледно успева да реши овај проблем, јер ми без тешкоћа опажамо тродимензионалне релације на основу дводимензионалне пројекције на ретини (мрежњачи). Претпоставка је да у опажању дубине наш мозак користи соматосензорно знање, настало на основу претходне интеракције са објектима, које му омогућава да, коришћењем предиктивних метода бајесовске статистике, на основу дводимензионалних пројекција, довољно тачно одреди дубину, односно облик тродимензионалног објекта. Сунчица Здравковић, *Перцепција*, (Зрењанин: Градска народна библиотека Зрењанин, 2011.), 159–160, 237–238, 245–246, 260.

29 Енактивизам припада истој теоријској струји когнитивне науке као и отеловљена когниција (енг. *embodied cognition*) и ситуирана когниција (енг. *situated cognition*) – насупрот когнитивизму, који свест види као рачунарски процес доминантно ослоњен на менталне репрезентације и ограничен на физиологију мозга, отеловљена и ситуирана когниција претпостављају да су когнитивне функције попут менталних конструката високог нивоа (концепти и категорије) или расуђивања, обликовани телом као целином, не само мозгом. Варела ет. ал. (Francisco J. Varela et. al) користе термин *отеловљено* (енг. *embodied*), како би нагласили да когниција зависи од специфичног искуства поседовања тела које има различите сензоримоторне капацитете, као и да су они део ширег биолошког, психолошког и културног контекста. Аспекти тела укључени у отеловљену когницију обухватају моторни систем, перцептивни систем, ситуираност унутар одређене средине кроз интеракцију тела са њом, као и претпоставке о свету које организам формира на основу прошлог искуства. Francisco J. Varela, Eleanor Rosch i Evan Thompson, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, (Cambridge and London: The MIT Press, 1992), 172–173.

ност објеката перципирамо захваљујући варијацијама њиховог изгледа у односу на промену положаја нашег тела – кроз сваку овакву интеракцију са светом, ми учимо о његовој трећој димензији и стичемо одређено соматосензорно знање, које се акумулира у телу.³⁰ Када опажамо, на имплицитан начин знамо на који начин покрети нашег тела простору производе промене у сензорним информацијама које стижу од различитих чула која тај простор региструју. Прикупљајући тако соматосензорно знање кроз искуство уодношавања са светом, и потом правећи претпоставке у односу на њега, у стању смо да изградимо богату реалност у форми его тунела, премда нам већину времена наша чула не обезбеђују довољно детаљне информације из околине. Свет нам се не указује кроз пасивну реконструкцију на основу сензорних информација, већ представља активан процес *инсценације* (енг. *enaction*)³¹ током којег, кроз деловање и умрежавање садашњег са прошлим искуством, успостављамо свет и себе у њему. Испоставља се да проблем инверзне оптике уопште није оптички проблем, јер његово решење захтева увезивање свих чула које наш организам поседује, како би се на основу информација које стижу од њих, али и соматосензорног знања које кроз интеракцију са светом прикупљамо и темпорално увезујемо у искуство, формирала кохерентна ментална представа света.

У том смислу, перцептивни простор не може бити апсолутни, њутновски простор, већ *ипросџор гоџаја*, мешавина простора и времена који претпоставља Минковски. Не долази до нас из прошлости само бледа светлост звезда, већ и свака перцепција тренутног окружења потиче од соматосензорног знања прикупљеног кроз прошла искуства, без којег би и сам чин гледања и виђења био немогућ.³² Са осталим кичмењацима делимо способност да конструишемо одређену врсту репрезентације простора, како бисмо се ефикасније кретали у њему – избегавали препреке, непријатеље и стизали до хране или циља. Преко четири деценије познате су такозване *ћелије за месџо*³³, које се налазе у

30 Теорија енактивизма делом се ослања и на Гибсонову (*James J. Gibson*) еколошку теорију директне перцепције, која подразумева да људска бића у интеракцији са средином у којој се налазе стичу соматосензорно знање. Перцепција није прорачун информација које стижу путем чула, на основу којег градим репрезентацију света, већ процес током којег наш мозак, на основу инваријантних особина предмета, директно перципира околину у којој се налази. Перцепција је *директна*, зато што није посредована когнитивним процесима попут меморије или закључивања, или било којег другог психолошког процеса који се ослања на постојање менталних репрезентација. Jerry A. Fodor and Zenon W. Pylyshyn, „How Direct Is Visual Perception?: Some Reflections on Gibson's „Ecological Approach”, u *Cognition*, Volume 9, Issue 2, April 1981, 140.

31 Термин *извођење* или *инсценација* (енг. *enaction*) уводе Варела ет. ал, како би нагласили „растуће уверење да когниција није репрезентација унапред датог света унапред датим умом, већ *инсценација* света и ума на основу различитих активности бића унутар света.” Francisco J. Varela, Eleanor Rosch i Evan Thompson, *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, (Cambridge and London: The MIT Press, 1992), 9.

32 Paul Virilio, *The Vision Machine*, (Bloomington & Indianapolis: Indiana University Press, 1994), 62.

33 *Ћелије за месџо* (енг. *place cells*) представљају специфичну врсту пирамидалних неурона која се налази у хипокампусу, које су први пут открили Џон О'Киф (*John O'Keefe*) и Џонатан Достровски (*Jonathan Dostrovsky*) 1971. године код пацова. Ћелије за место активирају се када животиња уђе у специфични – њој познати или опасни простор попут литице, формирајући тако *коџиџивну маџу* – менталну репрезентацију простора, која помаже животињи да се оријентише унутар њега. Наравно, репрезентација формирана у хипокампусу нема формалне сличности са географским мапама, већ представља адаптабилну конструкцију састављену од перцептивно селекованих, кључних информација о датом простору.

хипокампусу и омогућавају нам да се успоставимо и оријентишемо у односу на неки простор, који тако за нас постаје *месџо*. Без темпоралности иманентне инсценацији свесног искуства, не може бити ни доживљаја простора, нити се ми, као субјекти, можемо успоставити у односу на њега, тако да он за нас постане место. Шопенхауер (*Arthur Schopenhauer*) пише да је „спољашњост само просторна одредница, док је простор функција нашег мозга.”³⁴ Да ли то значи да је наш концепт простора само специфичан начин мишљења, обликован нашом историјом уодношавања са светом? Једна од основних функција хипокампуса је претварање краткорочних у дугорочна сећања – кроз уписивање нашег искуства простора, и искуства уопште у временску секвенцу сећања, градимо темпоралну основу без које не можемо имати доживљај света: „Не постоји памћење без простора и памћење које се не одвија у времену.”³⁵

РАСЛОЈАВАЊЕ ПЕРЦЕПЦИЈЕ КАО ОСНОВА УМЕТНИЧКОГ ПОСТУПКА

Основна претпоставка истраживања јесте да у контакту са одређеним уметничким делима наша пажња, кроз мета-процес интроспекције, постаје усмерена на саме процесе перцепције и когниције, што нам пружа могућност да освестимо њихове навике, и тако евентуално начинимо први корак ка промени нашег опажања, мишљења и понашања у будућности. На тај начин, уметничко дело постаје простор за освешћивање инхерентне политичности наше перцепције, и начина на који нас она обликује као субјекте у свету. „Термин *раслојавање перцепције* усвојен је како би се означиле специфичне ситуације у контексту уметности – конструисана одступања од очекиваног, у којима почињемо да опажамо саме процесе перцепције и когниције, наш *behind-the-scenes* поглед на его тунел, који тако губи део своје транспарентности.”³⁶ Намеће се питање како можемо дефинисати уметничко дело одређено феноменом раслојавања перцепције, ако доживљај било којег уметничког дела, као и свесно искуство уопште, претпоставља непрекидно одвијање процеса перцепције и когниције. Можемо рећи да је ово питање континуума – иако су процеси перцепције и когниције основа рецепције сваког уметничког рада, уметност одређену раслојавањем перцепције можемо препознати у делима у којима се уметнички поступак доминантно ослања на ове телесне процесе, и начине на које они обликују наше свесно искуство. Премда уметничка дела одређена феноменом раслојавања перцепције можемо сместити и унутар традиционално дефинисаних домена уметности попут позоришта, визуелне, музичке или новомедијске уметности, критеријум за њихову дефиницију представља препознавање приоритета процеса перцепције и когниције као основе уметничког поступка:

34 Arthur Schopenhauer, *The World as Will and Representation*, (New York: 1966), vol.2, 22. citirano u Jonathan Crary, *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*, (Cambridge and London: The MIT Press, 1992.), 75.

35 Професор психологије и неуронауке Едвард Мозер (*Edvard Ingjald Moser*), награђен Нобеловом наградом за медицину или физиологију 2014. године за откриће ћелија система за просторну оријентацију у мозгу, цитиран у чланку <https://galaksijanov.rs/pamte-se-i-prostor-i-vreme/> (приступљено 5. 1. 2020)

36 М. Стојић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметности и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 593.

„Резултат сваког уметничког дела је одређени доживљај, али одређена уметничка дела као свој примарни циљ имају обликовање искуства – значење није датост коју задаје аутор, а коју треба прочитати, већ је оно активни процес заједничке конструкције у сусрету уметничког рада и сваког субјекта, са својом јединственом *мајом њерцейтивне истџорје*. Фокус више није на самом објекту, нити његовој медијалности, већ ефектима које изазива код посматрача; материјалност уметничког рада традиционално игра носећу улогу у формирању значења, да би у ситуацији дефинисаној као *раслојавање њерцейције* постала средство у формирању искуства, које омогућава грађење односа са собом и другима. У овом случају, субјективни доживљај настао у интеракцији са радом постаје уметнички медиј.”³⁷

Један од пионира коришћења законитости перцепције као основе за тумачење и стварање уметности био је руски књижевни критичар Виктор Шкловски (rus. *Виктор Борисович Шкловский*), који се, у свом есеју *Уметност као њосџуџак* из 1917, залаже за уметност која ће, применом поступка *очуђења* (рус. *џриџм осџра-нения*) „учинити објекте непознатим, форме тешким, повећати напор и време потребно за перцепцију, зато што је процес перцепције естетски циљ по себи, због чега мора бити продужен. Уметност је начин на који доживљавамо уметничко у објекту: објекат није важан...”³⁸ Сличан феномен Брехт (*Bertold Brecht*) дефинише као *ефекаџ осџуђења* или *V-effekt* (нем. *Verfremdungseffekt*), сматрајући да основна функција позоришта није да гледаоца уљуља у неку причу, простор и време, остајући на нивоу несвесне идентификације коју гледаоци остварују са ликовима, већ да, напротив, коришћењем разних техника за *џробџјање* четвртог зида, попут изласка глумца из лика, директног обраћања публици или коришћења текста као сценографског елемента, покуша да нас задржи у стању сталне будности и свесне контемплације над текстом комада, али и сопственим процесима опажања и мишљења. Брехт сматра да гледалац тако нема опцију неукључивања, бивања са стране, те да, овако обдарен *инџелекџуалном емџа-џиџом*, може постати актер промене света.³⁹ Искакањем из уобичајеног, *очуђени* објекти или ситуације имају моћ да суспендују или успоре наше перцептивне одлуке, чиме долазимо у ситуацију да освестимо њихове навике.

Уметност дефинисану раслојавањем перцепције можемо тумачити унутар ширег дискурса искуствене уметности, односно *феноменолошкоџ обрџа*⁴⁰, у

37 Ibid., 594.

38 Viktor Shklovsky: *Art as Technique*, u *Literary Theory: An Anthology*. Ed. Julie Rivkin and Michael Ryan, (Maiden: Blackwell Publishing Ltd, 1998), 16.

39 John Willett, ed. and trans., *Brecht on Theatre* (New York: Hill and Wang, 1964), 91.

40 Неки аутори, попут Доне Шулд (*Dawna L. Schuld*) користе израз *феноменолошкоџ обрџа* (eng. *phenomenological turn*), док се други, попут Доротеје фон Хантелман (*Dorothea von Hantelmann*) залажу за коришћење појма *искусџвене обрџа* (eng. *experiential turn*), како би означили повећану заинтересованост за субјективни доживљај уметности као основу конструкције уметничког рада, присутну у визуелним уметностима од шездесетих година XX века. Како Дона Шулд пише, дело које припада дискурсу *искусџвене* (eng. *experiential art*), односно *феноменалне уметностџи* (eng. *phenomenal art*) са намером своје реципијенте ставља у ситуације које мењају њихову перцепцију физичке реалности. Уметност овог периода, која претпоставља отеловљене субјекте у односу на специфичне контексте, коинцидирала је са феноменолошким заокретом у филозофији, првенствено представљеним кроз дело француског филозофа Мориса Мерло-Понтија (*Maurice Merleau-Ponty*), али и психологији свести, у којој долази до промене курса од објективно примећеног понашања (бихевијоризам), ка субјективном искуству (феноменолошкоџ приступ). Dawna L. Schuld, *Minimal Conditions: Light, Space and Subjectivity*, (Oakland; University of California Press, 2018), Preface xi, 2.

извођачким и визуелним уметностима, који уместо конструкције значења путем артифицијелног система који нуди семиотички модел искуства, акценат ставља на индивидуално искуство. Тежиште није на томе шта уметничко дело значи, већ какав доживљај оно изазива:

„Окретањем од миметичког схватања уметности, извођачка и визуелна уметност приближиле су се у свом инсистирању на обликовању субјективног искуства – иако свако уметничко дело подразумева одређени доживљај, шездесете године XX века доносе креирање и обликовање искуства као основу уметничког концепта. Субјективност, али и уметничко дело успостављају се у сусрету отеловљене перцепције посетиоца и материјалности рада: визуелна уметност шездесетих представља „нову форму кантовског идеализма у којем свесно искуство посетиоца замењује објекат уметности који независно перципирамо; његова/њена перцепција постаје производ уметности.”⁴¹

Уместо учтиво урамљеног уметничког дела на зиду галерије, које стоји уместо *искусства*, јавља се потреба за уметношћу која ће бити направљена од истог материјала и у истој размери као и сам живот, и деловати директно на искуство. За Алана Капрова (*Alan Kaprow*), једног од најзначајних представника уметничке авангарде шездесетих година XX века, хепенинзи и инсталације представљају прилику да се изгради ново окружење, унутар којег посетилац, приморан да реорганизује и преиспита репертоар сопствених реакција у односу на њега, осваја нове територије изградње искуства и преузима већу одговорност за њега. Капров реципијента види као интегрални део рада, и тврди да „никада није градио нешто у шта треба гледати... већ нешто у чему се треба играти, где посетиоци, кроз учествовање, постају ко-креатори.”⁴² Ова дела не комуницирају значење нити прописују одређени доживљај, она „олакшавају, обликују и садрже искуство.”⁴³ Један од пионира Минимализма⁴⁴, Роберт Морис (*Robert Morris*) овако објашњава своје полазиште у уметничком раду: „Желим да обезбедим ситуацију у којој ће људи моћи да постану више свесни себе и сопственог искуства, уместо неке верзије моћ искуства.”⁴⁵

Немачки театролог Ханс Тис Леман (*Hans-Thies Lehmann*) узрок приближавања позоришта и перформанса, приметан од шездесетих година XX века наовамо, дијагностикује у неприкладности инсистирања на аристотелијанском јединству простора и времена у пост-постмодерном свету фрагментиране темпоралности. За Лемана, изградња фиктивног света на сцени, која има задатак да

41 Уметник Ден Грејем (*Dan Graham*) цитиран у Claire Bishop, *Installation Art*, (London: Tate, 2010), 130.

42 Claire Bishop, *Installation Art*, (London: Tate, 2010), 24.

43 Dawna L Schuld, *Minimal Conditions: Light, Space and Subjectivity*, (Oakland; University of California Press, 2018), Preface xii

44 Појам Минимализам, са великим почетним словом, биће коришћен да означи покрет у визуелној уметности који се шездесетих година XX века јавио у Њујорку, и чији су најпознатији представници Френк Стела (*Frank Stella*), Карл Андре (*Carl Andre*), Ден Флавин (*Dan Flavin*), Доналд Џад (*Donald Judd*), Сол Луит (*Sol LeWitt*), Роберт Морис (*Robert Morris*) и други. Реч минимализам, са малим почетним словом, означава шири план минималистичких тенденција у уметности, од *Light and Space* покрета у визуелној уметности, који се у Калифорнији јавио као одговор на Минимализам, до дрон музике Ла Монт Јанга (*La Monte Young*) и минималистичких експеримената у музици Џона Кејџа (*John Cage*).

45 Dorothea von Hantelmann, *The Experiential Turn*, Walker Art Center, 2014. <https://walkerart.org/collections/publications/performativity/experiential-turn/>, (приступљено 2. 1. 2020)

гледаоца увуче у своје, једнако фиктивно простор-време, потпуно је неприкладна у односу на могућност истинског бивања *saga* и *ovde*, коју нуди постдрамско позориште, слично попут перформанса, хепенинга или ситуације у визуелној уметности. За Лемана, позориште је процес, увек везан за садашњи тренутак: „Постдрамско позориште је позориште садашњости.”⁴⁶ Он пише о *йозоришној ситуацији*, која подразумева „позориште, које није само место „тешких” *йела*, већ и *йравої окуйљања*, место на којем се дешава јединствени пресек естетски организованог, и свакодневног, *сйварної* живота.”⁴⁷ Уместо мимезиса на сцени, који, нудећи очигледно јединство простора, времена и радње од гледалаца не захтева ангажман на формирању целине, већ од њих само очекује да у њу уроне, постдрамско позориште оставља много више *йразнине*, коју сваки члан публике допуњава у односу на поглед из сопственог его тунела. Уместо да покуша да иманентно фрагментарну и субјективну природу нашег искуства примора у артифицијелне оквире јединства простора и времена које нуди илузија на сцени драмског позоришта, постдрамско позориште у први план истиче ову фрагментираност и субјективност, очекујући од своје публике да освести да је њихов доживљај света увек овакав.

Без обзира да ли причамо о извођачкој, визуелној или хибридном формама попут новомедијске уметности, задатак уметника је да постави ситуацију која, захтевајући присуство у датом простору и времену, обликује истински уметнички медиј – субјективно искуство. Посматрач овако постаје *учесник*⁴⁸, онај који отеловљује рад, јер ситуациони фокус у уметности захтева активно уодношавање и успостављање субјективности путем тела. Ситуација не допушта постојање незаинтересованог, привидно аполитичног субјекта, она делује на телесном нивоу који не можемо игнорисати. Наше свесно искуство никада није пасивна реконструкција, већ активан процес инсценације, одређен како нашим претходним искуством и њиме дефинисаним очекивањима и претпоставкама, тако и ситуацијом коју дефинише уметнички рад, у односу на које себе успостављамо као субјекте, постајући тако равноправни ствараоци уметничког дела.

Дакле, можемо рећи да уметност одређена феноменом раслојавања перцепције подразумева уметничко дело које се успоставља у сусрету отеловљене перцепције посетиоца и материјалности рада – реципијенти овако постају учесници, а њихов субјективни доживљај уметнички медиј. Оваква уметности има амбицију да постане терен политичке борбе, а кроз креирање окружења у којем евентуално можемо освестити политичну димензију сопствене субјективности, иманентно везану за нашу телесност, и начине на које помоћу ње конституишемо свет и себе у њему.

ЕСТЕТСКИ РЕЖИМ ПЕРЦЕПЦИЈЕ

Ако телесни процеси перцепције и когниције представљају основу за тумачење неког објекта или ситуације као уметничког дела, намеће се питање које

46 Hans-Thies Lehmann, *Postdramatic Theatre*, (London and New York: Routledge, 2006), 143.

47 Ibid., 17.

48 Израз учесник (eng. *participant*) или посетилац-учесник изабран је да опише реципијента оваквог уметничког дела, како би се истакао активни ангажман у његовом конституисању. С обзиром на то да сам дискурс уметности која користи стратегије раслојавање перцепције није везан за одређене медије, одреднице попут гледалац, посетилац или посматрач биће замењене појмом учесник, посетилац-учесник или субјекат.

услове они треба да задовоље, да би могли тако да се квалификују. Или, ако је уметнички медиј наш доживљај, односно свесно искуство које настаје у сусрету са оваквим радом, какво оно треба да буде, да би могло да буде означено као естетски режим перцепције? Питања које се намећу је и какво је то уметничко дело доминантно одређено естетским режимом наше перцепције, уместо технологијом и материјалношћу медија у којем је створено. Ако је естетски режим перцепције дефинисан на континууму процеса перцепције и когниције, који се одвијају током сваког тренутка наших живота, шта их квалификује као основу уметничког поступка? Да ли је уопште могуће нешто једнозначно прогласити као уметнички рад, ако је у свом конституисању толико ослоњен на потпуно субјективну позицију, одређену границама искуствене стварности?

Можемо рећи да уметност дефинисана естетским режимом перцепције појачава и на површину избацује отеловљене и темпоралне аспекте естетског искуства, који већи део времена остају имплицитни у рецепцији уметничког дела. Суштински предмет уметности тако постаје „естетски режим перцепције индивидуалног посматрача.”⁴⁹ Искуствена уметност у први план доводи процес инсценације свесног искуства, чинећи га естетски приступачним кроз ситуациону форму, унутар које се субјекат и објекат међусобно конституишу у процесу отеловљеног сазнања. Естетика заснована на ситуираном телу није само отеловљена, већ и релационо оријентисана, те нам омогућава да се, кроз сопствено тело, увежемо и са другим субјектима. Улога уметника је да формира позив на интеракцију, конструишући одређени просторно-временски оквир за доживљај субјекта, који тако постаје примарни уметнички медиј. Ситуација, као форма специфично конструисаних просторно-временских условности, које постају потпуне тек у сусрету са субјектом, своје порекло води од Ситуационистичке Интернационале (СИ) током шездесетих, доживљава своју еволуцију током деведесетих година XX века кроз релациону уметност (енг. *relational art*), поља уметничких пракси које препознаје и дефинише француски кустос и теоретичар уметности Никола Бурио (*Nicolas Bourriaud*). Уметничко дело дефинисано релационом естетиком тако постаје скуп објеката који остају непотпуни, док их не активира посматрач у перцептивно-афективном чину, формирајући од њих целину унутар свог свесног искуства. Ова дела престају да буду слике, скулптуре или инсталације, одреднице везане за различите врсте вештине и њима дефинисане производе, и постају једноставно површине, волумени или средства, која представљају оквир доживљаја у одређеном простору и времену. Бурио сматра да „уметност представља конструкцију концепата уз помоћ перцепата и афеката, усмерену ка сазнању света.”⁵⁰ За разлику од класичне, релациона естетика формира услове да уметнички рад постане нека врста *вектора субјективизације* (енг. *subjectivization vector*), који усмерава нашу перцепцију и обликује искуство, и као скретничар на раскрсницама субјективности, усмерава ка новим могућностима.⁵¹

Овако дефинисана отвореност свакако се може тумачити унутар дискурса отвореног уметничког дела који успоставља Умберто Еко (*Umberto Eco*). Иако се рецепција било којег уметничког дела кроз историју може описати полови-ма који образују *ошвореност*, са једне, и *завршеност* са друге, за Ека мерило

49 Robert Irvin (*Robert Irvin*) citiran u Dawna L. Schuld, *Minimal Conditions: Light, Space and Subjectivity*, (Oakland; University of California Press, 2018), 6.

50 Nicolas Bourriaud, *Relational Aesthetics*, (Dijon: Les Presses du Réel, 2002.), 101.

51 Ibid., 99.

вредности одређеног дела постаје многоструко специфичних резонанција, које са делом може да успостави сваки субјекат, а у односу на своју јединствену перспективу, одређену претходним искуством уписаним у темпоралну структуру сећања, при чему суштина дела остаје очувана. Свака рецепција уметничког дела представља „крајњи исход настојања аутора да уреди секвенцу комуникационих ефеката на такав начин да сваки појединачни адресант може преуредити оригиналну композицију развијену од стране аутора.”⁵² Сваки пут када се успоставимо у односу на одређено уметничко дело, ми га истовремено интерпретирамо али и *изводимо*, а на основу специфичне перспективе првог лица и свим предрасудама, личним преференцијама или културом које у односу на њу настају. Наравно, оваква отвореност је особина перцептивног чина уопште – још Кант примећује да свет коначних објеката који доживљавамо представља илузију која настаје услед економије наших процеса перцепције и когниције, за које је еволутивно исплативо доносити категоричке, а последично брзе и довољно тачне одлуке. Оно што даје структуру свету у сталној промени је кота субјективности одређена темпоралном димензијом нашег постојања, која, кроз *временско кадрирање* наше перцепције, оријентише и уређује стимулусе који стижу из спољашњости и унутрашњости наших тела у низ доживљених момената, формирајући континуално свесно искуство. Еко, ослањајући се на Мерло-Понтијеву констатацију да је „ствар и за свијет битно да се појављују као отворени, да нас враћају онкрај својих одређених читовања, да нам увијек обећавају нешто друго вриједно да се види,”⁵³ креативну активност види управо у зони недефинисаности које дело оставља, и начину на који га сваки субјекат комплетира. Попут њега, Марсел Дишан (*Marcel Duchamp*) суштину креативног чина дефинише кроз *коэффициент уметности* (енг. *art coefficient*), односно разлику између онога што је уметник замислио, и онога што је реализовано, у пољу стварања које образују два пола – уметник и реципијент уметничког рада.⁵⁴ Формирање коефицијента уметности је процес везан за *овде* и *сада*, и специфично искуство уодношавања са светом које сваки субјекат носи са собом. Ако је „уметност стање сусрета”, онда „форму можемо дефинисати као сусрет у трајању.”⁵⁵

Уколико је уметност увек огледало односа према реалности у датом друштвеном контексту, потребно је идентификовати предуслове које тај контекст ствара за издвајање уметности доминантно *ослоњене на шело*, односно специфичности отеловљених процеса перцепције и когниције, и њима одређен естетски режим перцепције. Пре свега, неопходно је констатовати да су друштвено-политички услови, који, уз развој нових, дигиталних технологија прописују нестајање дистанци у простору и времену, и убрзавање догађаја који конституишу свет преко границе одређене резолуцијом наше перцепције, створили услове за замагљивање граница између простора, времена и догађаја. На тај начин, створена је специфична врста дезоријентације, која за последицу има већу одговорност субјекта у формирању целине. Са друге стране, плуралитет пост-постмодерног времена, са ризоматском структуром која се успоставља између људи, идеја и

52 Umberto Eco, *The Open Work*, (Cambridge: Harvard University Press, 1989), 3.

53 Maurice Merleau-Ponty, *Fenomenologija percepcije*, (Sarajevo: Veselin Masleša, 1990), str 386.

54 <https://www.brainpickings.org/2012/08/23/the-creative-act-marcel-duchamp-1957/>, [приступљено 2.2.2020]

55 Nicolas Bourriaud, *Relational Aesthetics*, (Dijon: Les Presses du Réel, 2002.), 18–19.

догађаја, доноси већу отвореност у дефиницији појмова и феномена, па и оквира уметничког дела. Потпуна зависност од контекста негира сваку врсту екстерно наметнуте, апсолутне дефиниције, те уметнички рад постаје позив на сусрет и заједничку изградњу, уместо завршеног значења које треба протумачити.

Амерички теоретичар медија Марк Хенсен види дематеријализацију простора и релативизацију времена које доноси дигитална револуција⁵⁶ као предуслов за разматрање људског тела као новог уметничког медија. Важно је напоменути да за овај рад није толико значајна дефиниција нових медија⁵⁷ и дигиталне слике⁵⁸, као кода састављеног од нула и јединица, већ начин на који Хенсен тело поново доводи у центар пажње. За разлику од Лева Мановича (*Lev Manovich*), који се у тумачењу специфичности нових медија окреће дигитизацији и њоме условљеној дематеријализацији физичког простора⁵⁹, Хенсен губитак разграничења између појединачних медија уметничког изражавања види као шансу да људско тело заузме истакнутију улогу у селекцији информација и обликовању искуства: „Можемо рећи да тело – односно распон перцептуалних и афективних могућности које оно нуди – дефинише интерфејс медија. Услед флексибилности коју доноси дигитизација, функција уоквиравања (информација, прим.прев.) са *интерфејса медија враћа се у тело, одакле је оригинално њошкела*. Управо ово измештање чини новомедијску уметност новом.”⁶⁰ У том смислу, комуникациони модели дефинисани унутар појединачних уметничких медија падају у други план, јер свесно искуство постаје ултимативни комуникациони интерфејс, обликовано телесним процесима перцепције и когниције, који врше селекцију информација и конструишу целину.

56 Под дигиталном, или трећом индустријском револуцијом подразумева се период од осамдесетих година XX века наовамо, означен преласком са електронске и аналогне на дигиталну технологију, и широком применом дигиталних технологија, пре свега у области телекомуникација.

57 Иако око дефиниције појма нових медија не постоји консензус, већина теоретичара као одредницу узима коришћење дигиталних рачунара и последице дигитизације на процес комуникације. Тако, на пример, Мишко Шуваковић сматра да је основно одређење новомедијске уметности коришћење „дигиталног компјутера као битне технологије за обраду информација, заступање или симулацију.” Мишко Шуваковић, *Ејсџемолоџија уметности или о томе како учити учење о уметности*, (Београд: Орион Арт, 2008), 110.

58 За Хенсена, *дигитална слика* није нужно производ дигиталне технологије, кода састављен од нула и јединица, већ последица њене масовне примене у данашњем друштву. Дигитална слика је изван медија, и савршено одговара ономе што Розалинд Краус (*Rosalind Krauss*) означава као *постмедијско сјање*. Како Хенсен пише, „морамо прихватити да слика, уместо да свој узор тражи у привилигованој техничкој форми (укључујући и интерфејс рачунара), сада означава процес кроз који тело, удружено са различитим направама које информацију чине доступном перцепцији, даје облик или *ин-формира* информацију. Укратко, појам слике више не сме бити ограничен само на површинску појавност, већ проширен тако да обухвати цео процес током којег опажамо информацију у процесу отеловљеног искуства. То је оно што предлагем да се назове *дигитална слика*.” У процесу отеловљеног сазнања, тело не врши селекцију већ постојећих слика, већ, кроз процес филтрације информација, активно учествује у стварању слика. Mark B. N. Hansen, *New Philosophy for New Media* (Cambridge and London: The MIT Press, 2004), 10–11.

59 Лев Манович дигитизацију види као основни предуслов за настанак нових медија – могућност да сви подаци постану дигитални код донела је могућност њиховог програмирања. „Рачунар, дакле, више није само аналитичка машина погодна за аритметичке прорачуне, већ постаје Жакардов разбој (енг. *Jacquard's loom*) – који може синтетисати и манипулисати медијима.” Манович идентификује пет кључних карактеристика нових медија: нумеричку репрезентацију, модуларност, аутоматизацију, варијабилност и културално транскодирање. Lev Manovich, *The Language of New Media*, (Cambridge and London: The MIT Press, 2001), 26, 30–32.

60 Mark B. N. Hansen, *New Philosophy for New Media* (Cambridge and London: The MIT Press, 2004), 22.

Кроз претпоставку људског тела као новог медија отвара се могућност за постојање уметничких дела доминантно одређених естетским режимом перцепције, уместо материјалношћу медија у којим су створени.

Ако уметност одређеног периода увек представља огледало односа са реалношћу коју тај период гради, како то Еко констатује, може ли уметничко дело постати средство преиспитивања овако обликоване реалности? Француски филозоф Жак Рансијер (*Jacques Rancière*) перцепцију види као иманентно политичну, јер је доминантни сензоријум, који обликује наше искуство на свакодневном нивоу, увек формиран под утицајем сила које прописује друштвени контекст. Он сматра да су „људска бића повезана одређеним чулним структуром, одређеном дистрибуцијом чулности, која одређује начин на који они постоје заједно; а политичност се састоји у трансформацији чулне структуре заједничког бивствовања.”⁶¹ Уметност тако постаје терен за преиспитивање сила које обликују свакодневну стварност, док је задатак уметника да „формира нову чулну структуру одузимајући перцепте и афекте од перцепције и афективности које чине *шқање свакодневної искушва*.”⁶² Репрезентативном режиму уметности, дефинисаном јасним разграничењем између појединачних уметничких медија, који су везани за различите технике и технологије стварања унутар њих, али и јасним *издвајањем уметничкої од неуметничкої* на основу њих, он супротставља естетски режим уметности, који „исправно идентификује уметност у једнини и развезује је од сваког специфичног правила, сваке хијерархије тема, жанрова и уметности”⁶³, док „истовремено утемељује самосталност уметности и истоветност њених форми са формама преко којих се образује сам живот.”⁶⁴ Унутар естетике уметности коју Рансијер дефинише уметничко дело није више одређено начином и техникама рада унутар јасно раздвојених уметничких медија, већ кроз припадање *специфичном режиму чулної*, који дефинише одређен начин бивања предмета уметности.⁶⁵ Политична димензија овако дефинисаног уметничког дела крије се у чињеници да је оно представља исечак, или, како Бурио дефинише – *међушпросћор* – изграђен од истог материјала као стварност, али који, кроз стварање „мноштва преклопа и пукотина у ткању свакодневног искуства мења картографију онога што можемо опазити, замислити или поверовати”⁶⁶, чиме отварамо могућност за поимање другачијег света, и наше позиције унутар њега. У том смислу, потребно је још једном се вратити на дефиницију уметничког дела одређеног феноменом раслојавања перцепције:

„Овакво уметничко дело увек је двоструко дефинисано – са једне стране, ту је интервенција уметника, која пре свега мора бити отворена, и понудити оквир за успостављање односа и доживљаја, а са друге, отеловљени субјекат, који, кроз телесне процесе перцепције и когниције, а на основу јединствене мапе перцептивне историје, врши селекцију и завршава рад. Граница између *уметничкої* и *неуметничкої* није повучена у односу на технологију медија у

61 Jacques Rancière, *The Emancipated Spectator*, (London and New York: Verso, 2009), 56.

62 Ibid., 56.

63 Жак Рансијер, *Судбина слика – Погела чулної: естетшқа и шполитшқа*, (Београд: Центар за медије и комуникације, 2013), 149.

64 Ibid., 149.

65 Ibid., 148.

66 Jacques Rancière, *The Emancipated Spectator*, (London and New York: Verso, 2009), 56. Jacques Rancière, *The Emancipated Spectator*, (London and New York: Verso, 2009), 72.

којој је створен рад, жанр или тему, већ капацитет рада да, кроз коришћење *специфичних форми чуљности*, реципијента доведе у стање у којем његова пажња постаје усмерена на саме процесе перцепције и когниције и начине на који они конституишу свет за њега. Конструисана искакања из очекиваног постају тренуци у којима реципијент може освестити телесне димензије своје субјективности, па и сопствену одговорност у формирању реалности у којој обитава. Ако је наш доживљај стварности и сопствене позиције унутар ње са једне стране одређен навикама наше перцепције, а са друге сензоријумом који обликују доминантне силе друштвеног уређења, уметничко дело постаје прилика да се освести и преиспита овако дефинисана политичност перцепције.”⁶⁷

УМЕТНОСТ ОДРЕЂЕНА ФЕНОМЕНОМ РАСЛОЈАВАЊА ПЕРЦЕПЦИЈЕ КАО УМЕТНИЧКА ПРАКСА СЦЕНСКОГ ДИЗАЈНА

Уметност одређена феноменом раслојавања перцепције у овом раду дефинисана је као уметничка пракса сценског дизајна, а у односу на интердисциплинарно поље које успоставља Татјана Дадић Динуловић у књизи *Сценски дизајн као уметност*. Као основне одреднице она успоставља вишемедијску природу и сценски начин мишљења у приступу конструкцији простор-времена, односно догађаја.⁶⁸ За овај рад биће корисна дефиниција сценског дизајна као интердисциплинарне праксе, која подразумева ослањање на сценску логику у конструкцији догађаја, са својим просторно-временским димензијама, а у циљу постизања одређеног „доживљаја, као најважнијег исхода стваралачког процеса, али и везе између уметника и публике.”⁶⁹ Иако Татјана Дадић Динуловић види „активан и стваралачки однос према простору”⁷⁰ као основну одредницу сценског дизајна, у односу на претходно успостављену платформу темпоралне димензије перцепције као предуслова сваког искуства, па и искуства простора, немогуће је раздвојити ове две форме чуљности, те ће оне бити разматране кроз обједињујући појам конструкције догађаја, као основне јединице простор-времена.

Темпоралност јесте једна од основних одредница сценског начина мишљења – Памела Хауард (*Pamela Howard*) сматра да ће „прави театарски дизајнер о својим нацртима мислити као да су они све време у покрету, у радњи, у ономе што глумац уноси на сцену која се развија. [...] сценски дизајнер размишља у терминима четврте димензије – протока времена. Дакле, није у питању слика

67 М. Стојшић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 595.

68 Ауторка се позива на Хокингову (*Steven Hoking*) дефиницију четвороразмерног простор-времена, како би у инверзији утврдила да је догађај основна јединица овако одређеног простор-времена. Татјана Дадић Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 39.

69 Татјана Дадић Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 39.

70 Ibid., 285.

сцене, већ покретна сценска слика.”⁷¹ У том смислу, естетику доминантно ослоњену на специфичности перцептивно-когнитивног процеса можемо разумети као иманентно темпоралну, а артикулацију простор-времена на основу ње као сценски начин мишљења који је смешта у домен сценског дизајна. Искусвена стварност, са својим просторним и временским димензијама, настаје кроз активан процес инсценације свесног искуства, а у сусрету наших тела, са њиховим перцептивно-когнитивним капацитетима, и света – у овом случају ситуације коју успоставља уметник. Простор-време овако дефинисаног уметничког дела своју темпоралну димензију остварује у синергији временског кадрирања одређеног перцепцијом, и интервенције уметника која води овај телесни процес. Аналогно, задатак уметника је да артикулише просторни аспект догађаја у односу на нераскидиву везу простора и времена која постоји унутар нашег свесног искуства, и телесну шему која мапира свако наше уодношавање унутар света. „Сценографија је време темпирано у простору”, како Мета Хочевар закључује.⁷²

Мултимодалност перцепције је, уз иманентну темпоралност свесног искуства, други неопходан услов за искуство простора. Без информација које стижу од других чула тела у покрету, *киклојско око* остаје заробљено у дводимензионалној слици света, без могућности да од ње формира пун доживљај тродимензионалног простора. Сценски начин мишљења у приступу конструкцији простор-времена, који дефинише уметничко дело сценског дизајна, се у том смислу мора ослањати и на мултимодалност перцепције, односно њен комплемент – логику коришћења свих медијских линија у конструкцији догађаја. Како Сођа Лоткер (*Sodja Zupanc Lotker*) пише, „сценографија је место које одбија нашу навику да одвајамо ствари да бисмо је дефинисали.”⁷³ „Сценски дизајн зато подразумева широк спектар приступа и стваралачких метода, чијом применом настају дела која могу бити идентификована као аутентична и ауторска и која, у односу на идеју, садржај и уметничка и техничка средства, средства реализације, не подлежу јасно одређењима медија и уметничких дисциплина.”⁷⁴ Оно што издваја сценски дизајн од осталих уметничких пракси ослоњених на хибридну употребу медија је примена сценских средстава у конструкцији догађаја. У том смислу, уметничко дело одређено феноменом раслојавања перцепције можемо означити као уметничку праксу сценског дизајна ослоњену на естетски режим перцепције у циљу конструисања ситуације, која у коњункцији са мултимодалним чулним доживљајем реципијента рада, постаје догађај. Уметнички поступак у овом случају није дефинисан употребом одређених медија, већ њиховим одабиром и применом у односу на специфичности процеса перцепције и когниције, а у сврху формирања ситуације у којој наша пажња постаје усмерена на

71 Питер Брук (*Peter Brook*) цитиран у Татјана Дадић Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 55.

72 Мета Хочевар, *Простори и вре*, (Београд: Југословенско Драмско позориште, 2003), 29.

73 Сођа Лоткер цитирана у Татјана Дадић Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 129.

74 Татјана Дадић Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 285.

ове отеловљене процесе, како бисмо у процесу добили шансу да преиспитамо начине на који они обликују наше бивствовање у свету.

Такође, важан елемент сценске логике мишљења представља и отвореност, коју Памела Хауард дефинише као немогућност сценографије да егзистира као самостално уметничко дело; она је „непотпуна, све док извођач не крочи у простор за игру и суочи се са публиком.”⁷⁵ Констатовано је да се уметничко дело одређено феноменом раслојавања перцепције може тумачити унутар дискурса отвореног уметничког дела који успоставља Умберто Еко. За Ека, уметност никако није питање пасивне рецепције, већ процес активне конструкције доживљаја, који настаје у сусрету објективно постављене ситуације и специфичне перспективе првог лица, дефинисане его тунелом, на основу које сваки од рецепијената довршава рад. Уметност дефинисана феноменом раслојавања перцепције у први план доноси отеловљене и темпоралне аспекте естетског искуства, одређене примарно телесним процесима перцепције и когниције, који иначе остају имплицитни у рецепцији уметничког рада. Задатак уметника је да постави ситуацију, која од нас захтева активно уодношавање и присуство у датом простору и времену, чиме од посматрача постајемо учесници. За Сођу Лоткер важна је управо ова политична димензија у сценској артикулацији простор-времена, која настаје када се сценографија схвати као просторна ситуација, односно „средина у којој настају перформативни односи. Овакво окружење представља активан и активациони простор међуодноса, љубавну авантуру простора и времена – покрет. [...] Зато што сценографија схваћена као просторна ситуација, која обухвата динамичне, крхке и емоционалне односе извођача и публике у стварном простору. То је одговоран простор стварања који је, као место сусрета људи, увек политички.”⁷⁶ Свакако да овакво, ситуационистичко усмерење сценског дизајна, можемо тумачити унутар дискурса Буријоове релационе естетике, иако је он примарно успоставља у пољу визуелне уметности и кустоских пракси. Овако дефинисана просторна ситуација не захтева глумце, већ људска бића, која се, ослањајући се на артикулисан физички простор и друге људе у њему, у њему интросубјективно, успостављају као субјекти. „Такво одсуство, било да је реч о инсталацији или сценографском простору без извођача, дозвољава публици да настани простор и, на тај начин, сама постане догађај.”⁷⁷

Потребно је овакве дефиниције сценске логике мишљења сагледати и у контексту *сценографског окрета* (eng. *scenographic turn*), који Џослин Мекини (Joslin McKinney) идентификује кроз „фокусирање се на материјалност сценографије како би се посебна пажња скренула на улогу тела гледаоца у перцепцији и рецепцији извођења.”⁷⁸ Унутар платформе коју формира феноменологија и нови материјализам у филозофији, повећано интересовање за примењену когнитивну неуронауку у извођачким уметностима, али и губитак примата текста који допушта постдрамско позориште, Мекини види као шансу за формирање телесно оријентисаног дискурса у тумачењу и стварању сценографије. Сценографска интервенција постаје целина са просторно-временском ситуацијом у

75 Памела Хауард, *Шта је сценографија*, (Београд: Клио, 2002), 18.

76 Сођа Лоткер цитирана у Татјана Дадих Динуловић, *Сценски дизајн као уметност*, (Београд и Нови Сад: Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017), 75.

77 Ibid., 76.

78 Joslin Mc Kinney, “Scenographic materialism, affordance and extended cognition in Kris Verdonck’s ACTOR #1”, *Theatre and Performance Design*, 1 (1–2). June 2015, 79.

којој не може бити објективног *чишћања*, већ само телом условљеног доживљаја – телесног присуства *сага* и *овге*, које настаје на основу свих чула, а не само чула вида.⁷⁹ Овакво схватање комплементарно је енактивизму, те рецепција уметничког дела, као и сазнање света уопште, подразумева интеракцију између отеловљених субјеката и околине, односно објеката и других субјеката унутар ње. Кроз искуство уодношавања са светом, стичемо соматосензорно знање о могућим интеракцијама са објектима унутар њега, формирајући тако сопствени *моторички речник*.⁸⁰ У том смислу, важан аспект перформативности простора чини увезивање нашег тела са објектима у физичком простору, кроз сценарио могућих акција које они пружају, а тело, дефинисано моторичким речником, дозвољава. У оваквој поставци, сценографски елементи престају да буду само објекти чије значење треба пасивно прочитати, већ *иницијалне кайисле* за акцију коју, користећи сопствени моторички речник, аутоматски претпостављамо у односу на њих. Исто тако, покрети туђих тела у нама изазивају емпатички одговор, који се, уз помоћ неурона огледала⁸¹, реализује испод нивоа свести. Флексибилност сопствене телесне шеме омогућава нам да, кроз ове аутоматске претпоставке, интегришемо у њу објекте или формирамо односе са телима других субјеката. Процес формирања значења у извођачким уметностима тако постаје телесна активност, ослоњена на претходно искуство уодношавања са светом, јединствено за сваког од нас, али и увезаности акције и перцепције које нам нуди моторички речник.

За Мекини, друштво спектакла одавно се ослања на цело тело да произведе жељени доживљај, те је проблематична идеолошка позиција позоришне уметности, која, у жељи да се удаљи од спектакуларног, игнорише телесно одређено разумевање дела.⁸² Тек кроз повратак телесности у пуном смислу можда успемо да преиспитамо законитости које се ослањају на њу и обликују нас као субјекте у друштву спектакла. Ханс Тис Леман позориште такође види као место преиспитивања

79 Ibid., 80.

80 Ђакомо Рицолати (*Giacomo Rizzolatti*), професор физиологије са Универзитета у Парми, користи израз моторички речник (енг. *motor vocabulary*) како би означио комплексне менталне представе акција у целини, које укључују њихове циљеве, временски оквир у којем се акција дешава, као и однос између организма који делује и циљног објекта његове акције. По његовој теорији каноничких неурона (енг. *canonical neurons*), мозак користи исте механизме да би представио перцепцију објекта и акцију коју можемо вршити над њим, обједињујући их у јединствени формат репрезентације. Thomas Metzinger, *The Ego Tunnel: The Science of the Mind and the Myth of the Self*, (New York: Basic Books, 2009.), 166–67.

81 Откриће неурона огледала (енг. *mirror neurons*) деведесетих година прошлог века показало је до које мере је наша социјална природа условљена јединственом платформом перцепције и акције коју нам пружа моторички речник. Неурони огледала представљају групу неурона у кори великог мозга, чија се специфичност крије у чињеници да се активирају и док сами вршимо акцију, и док посматрамо неког другог ко врши сличну акцију – дакле, и при перцепцији, и при акцији. Помоћу неурона огледала у стању смо да препознамо себе у огледалу кроз повезивање сопствених покрета и онога што видимо као одраз, али и покрете других људи вежемо за сопствену телесну шему, што нам омогућава да проценимо њихово кретање, препознамо расположење или претпоставимо намере. Да бисмо разумели туђе емоције, симулирамо их, користећи исте неуронске мреже које користимо када их сами осећамо или изражавамо. Можемо рећи да су неурони огледала су *неуролошка основа емпатије*, кроз коју користимо сопствена тела да бисмо симулирали, и потом разумели емоције и намере других људских бића. Сунчица Здравковић, *Неурони у земљи иза огледала*, 2008. https://www.b92.net/zivot/nauka.php?yyyy=2008&mm=09&dd=15&nav_id=318579 (приступљено 21. 1. 2020)

82 Joslin Mc Kinney, "Scenography, spectacle and the body of the spectator", *Performance Research journal* 18:3, June 2013, 2–4.

ЗАКЉУЧАК

Иако генеалогiju *искусствене уметности* можемо препознати у успону феноменологије у филозофији, али и њеним одјецима кроз феноменолошки обрт у уметности, пре свега кроз праксе Минимализма, *Light and Space* покрета, ситуационизма, хепенинга, перформанса или релационе уметности – уметност која полази од телесних процеса перцепције и когниције као основног градивног материјала у формирању уметничких дела актуелнија је него икада, и своју неисцрпну инспирацију може пронаћи у недовољно освојеном пољу између уметности и неуронауке.⁸⁴ За ово истраживање важно је и проширивање појма уметности означене феноменом раслојавања перцепције ван територије визуелне уметности, где јесте имала своје најјасније манифестације, али свакако не сме на њих бити ограничена. Од Брехта и његовог *V-effekta*, преко музичке авангарде Џона Кејџа или Ла Монт Јанга, до представа које кроз дуг, или екстремно дуго трајање у случају *Пројекта Олимп: у славу културне стратегије – представе од 24 сата* Јана Фабра (*Jan Fabre*), односно *квизајн умора*⁸⁵ као равноправну линију сценског

83 Hans-Thies Lehmann, *Postdramatic Theatre*, (London and New York: Routledge, 2006), 185.

84 М. Стојишић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, рад је објављен у Зборнику *Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”*, (Београд: Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, 2020), 602.

дизајна – историја уметности која се ослања на специфичности наше перцепције и когниције богата је, и не сме остати ограничена на одређена поља уметничког деловања. У том смислу, у овом раду залажем се да уметност одређена феноменом раслојавања перцепције буде означена као уметничка пракса сценског дизајна, не зато што је ограничена на позориште или сценска извођења, већ зато што је начин на које процеси перцепције и когниције формирају наше свесно искуство *фундаментално сценски*, те уметнички поступак који се ослања на њих то такође мора бити. Кроз просторно и временско кадрирање перцепције, а на основу соматосензорног знања које стичемо кроз претходно искуство, наше тело селекује информације како би их, кроз активан процес инсценације сценског искуства, обухватило у јединственој просторно-временској структури доживљаја. Уметност се, дакле, рађа у сусрету темпорално оријентисаног субјективног доживљаја и објективно конструисаних услова за догађај.

ЛИТЕРАТУРА

- Bardon**, Adrian: *A brief history of the philosophy of time*, Oxford University Press, New York 2013.
- Bishop**, Claire: *Installation Art*, Tate, London 2010.
- Borges**, Jorge Luis: "A New Refutation of Time", *Labyrinths: Selected Stories & Other Writings*, Penguin Books, London, 2000.
- Bourriaud**, Nicola: *Relational Aesthetics*, Les Presses du Réel, Dijon 2002.
- Buonomano**, Dean: *Your Brain is a Time Machine: The Neuroscience and Physics of Time*, W.W. Norton & Company, New York and London 2017.
- Varela**, Francisco J, Eleanor Rosch i Evan Thompson: *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*, The MIT Press, Cambridge and London 1992.
- Virilio**, Paul: *The Vision Machine*, Indiana University Press, Bloomington & Indianapolis 1994.
- Дадих** Динуловић, Татјана: *Сценски дизајн као уметност*, Клио и Сцен – Центар за сценски дизајн, архитектуру и технологију (Оистат Центар Србије) Факултета техничких наука Универзитета у Новом Саду, 2017.
- Есо**, Umberto: *The Open Work*, Harvard University Press, Cambridge 1989.
- Здравковић**, Сунчица: *Перцепција*, Градска народна библиотека Зрењанин, Зрењанин 2011.
- Kant**, Immanuel: *Kritika čistoga uma*, Nakladni zavod Matice Hrvatske, Zagreb 1984.
- Kessner**, Ladislav: "Neuroaesthetics: Real Promise or Real Delusion?" u *The Aesthetic Dimension of Visual Culture*, eds. Dadejdić, Ondřej i Jakub Stejskal, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne, 2010.
- Lehmann**, Hans-Thies: *Postdramatic Theatre*, Routledge, London and New York 2006.
- Manovich**, Lev: *The Language of New Media*, The MIT Press, Cambridge and London 2001.
- Mc Kinney**, Joslin: "Scenographic materialism, affordance and extended cognition in Kris Verdonck's ACTOR #1", *Theatre and Performance Design*, 1 (1–2), 79–93, June 2015.
- Mc Kinney**, Joslin: "Scenography, spectacle and the body of the spectator", *Performance Research journal* 18:3, June 2013.
- Merleau-Ponty**, Maurice: *Fenomenologija percepcije*, Veselin Masleša, Sarajevo 1990.
- Metzinger**, Thomas: *The Ego Tunnel: The Science of the Mind and the Myth of the Self*, New York, Basic Books 2009.
- Rancière**, Jacques: *The Emancipated Spectator*, Verso, London and New York 2009.
- Рансијер**, Жак: *Судбина слика – Поглед чулног: естетика и политика*, Центар за медије и комуникације, Београд 2013.
- Rovelli**, Carlo: *The Order of Time*, Penguin, London 2018.
- Schuld**, Dawna L.: *Minimal Conditions: Light, Space and Subjectivity*, University of California Press, Oakland 2018.
- Shklovsky**, Viktor: "Art as Technique", *Literary Theory: An Anthology*, Ed. Julie Rivkin and Michael Ryan, Blackwell Publishing Ltd, Maiden 1998.
- Стојишић**, Милица: „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак”, Зборник „Прва међународна конференција SmartArt – „Уметност и наука у примени: Од инспирације до интеракције”, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности, Београд 2020.
- Fodor**, Jerry A. and Zenon W. Pylyshyn: „How Direct Is Visual Perception?: Some Reflections on Gibson's "Ecological Approach", u *Cognition*, Volume 9, Issue 2, April 1981.

Hansen, Mark B. N., *New Philosophy for New Media*, The MIT Press, Cambridge and London 2004
Хауард, Памела: *Шта је сценографија*, Клио, Београд 2002.
Хочевар, Мета: *Просцени и ње*, Југословенско Драмско позориште, Београд, 2003.
Crary, Jonathan: *Techniques of the Observer: On Vision and Modernity in the Nineteenth Century*, MIT Press, Cambridge and London 1992.
Шуваковић, Мишко: *Епискемологија уметности или о томе како учити учење о уметности*, Орион Арт, Београд, 2008.
Willett, John ed. and trans.: *Brecht on Theatre*, Hill and Wang, New York 1964
Wittman, Mark: *Altered States of Consciousness: Experiences Out of Time and Self*, The MIT Press, Cambridge and London 2018

ИЗВОРИ

Здравковић, Сунчица: *Неурони у земљи иза оћегала*, 2008. https://www.b92.net/zivot/nauka.php?yyyy=2008&mm=09&dd=15&nav_id=318579 [приступљено 21. 1. 2020]
Duchamp, Marcel: *The Creative Act*, 1957. <https://www.brainpickings.org/2012/08/23/the-creative-act-marcel-duchamp-1957/>, [приступљено 2. 2. 2020]
Hantelmann, von Dorothea, *The Experiential Turn*, Walker Art Center, 2014. <https://walkerart.org/collections/publications/performativity/experiential-turn/>, [приступљено 2. 1. 2020]
Стојић, Милица и Драгана Вилотић, „Граничне територије: сценски дизајн на Битефу 2016”, у *Сцена: Часопис за позоришну уметност*, 1/2017, 218. <https://galaksijanova.rs/pamte-se-i-prostor-i-vreme/> [приступљено 5. 1. 2020]

Milica D. STOJŠIĆ

STRATEGIES OF PERCEPTUAL STRATIFICATION IN THE CONTEXT OF SCENE DESIGN

Summary: The idea that different phenomena of perception and cognition can be used as a foundation of an artistic process, explored in the paper *Politics of perception in art: Strategies of Perceptual Stratification as an Artistic Process*⁸⁶, is the basis for research within this paper. The term perceptual stratification has been adopted to denote specific situations in the context of art, in which our attention becomes focused on the very processes of perception and cognition, as processes that make the final selection of information from the environment, contextualize them, and construct the whole of our conscious experience. By going through these meta-processes in the context of artistic work, we open the possibility to realize the political nature of our perception defined by them in other segments of life, thus taking part of the responsibility for the reality which we live.

The aim of this research is to establish the definition of the aesthetic regime of perception, in order to examine the assumption that a work of art determined by the phenomenon of perceptual stratification belongs to the domain of artistic practices of scene design, which are defined in relation to the interdisciplinary field of scene design established by Tatjana Dadić Dinulović in the book *Scene Design as Art*. Scenic logic in the construction of space-time, i.e. event, is what primarily defines a work of art as a work of art in the field of scene design.

The idea that space and time represent specific ways of organizing our experience of the world and that, as such, they belong more to the structure of our subjective experience than to objective reality, will be explored through the platform offered by the knowledge from the fields of psychology of perception and cognitive neuroscience. Our conscious experience is an active process of *enaction*, during which we select sensory information and form assumptions about their cause based on previous experience, while arranging this sensory data into a coherent structure of experiential reality, with its spatial and temporal dimensions. In that sense, we can conclude that bodily processes of perception and cognition function in a fundamentally temporal way and therefore scenic way, so that art that uses them as the basis of an artistic process must also be of the same kind.

Keywords: perceptual stratification, neuroesthetics, phenomenological turn, politics of perception, aesthetic mode of perception

86 М. Стојић, „Политике перцепције у уметности: Стратегије раслојавања перцепције као уметнички поступак” (Politics of perception in art: strategies of perceptual stratification as an artistic process) in: *Proceedings from the First International Conference Smartart*, Belgrade, 2020, 589–604.

INTERIOR IN CONTEXT: PRINCIPLES OF INTERIOR AND EXTERIOR INTEGRATION

Sanja R. SIMONOVIĆ ALFIREVIĆ

*Institute of Architecture and Urban & Spatial Planning of Serbia,
Belgrade, Serbia*

Đorđe I. ALFIREVIĆ

Faculty of Contemporary Arts, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch24>

Abstract: The subject of this research includes design principles through which the integration of interior and exterior can be achieved. The principles are grouped according to the role they play in achieving the relationship between outer and inner space. Two directions of possible interactions are considered: a) the influence of the interior on the exterior and b) the influence of the exterior on the interior.

The structure of design principles is conceived by applying the deductive method and is derived from the basic motives that most often cause interactions between the interior space and the environment. The analysis of characteristic motives, which are mainly a consequence of the extroverted or introverted nature of the user, the desire for intimacy or presenting material status, etc., formulates design principles that provide an answer to the needs for integration of interior and exterior. The principles are clearly presented using characteristic examples of modern concepts of spatial organization and interior design.

The main goal of the research is to determine a methodical structure of creative principles, which enable the integration of interior and exterior, and supporting that relation at the same time, but also to check the stance that the architect's shaping of the user's desire to perceive the immediate environment is sufficient for the basic connection of external and internal space. In addition, it is important to emphasize that for higher levels of the mentioned integration, it is necessary for the user to see, but also to be seen, i.e. that there is a mutual interest in the interaction of both the user of the interior space and the observer who experiences the interior from the environment.

The results of the research indicate, first of all, the existence of a larger number of creative principles by means of which it is possible to connect the interior space with the immediate environment. On the other hand, the paper states a close cause-and-effect relationship of motives, which arise from the specific users' needs and the architect's competence to recognize the wishes of users and articulate them in a contextual visual expression.

Keywords: architecture, interior, context, human needs, experience of space.

INTRODUCTION

Influential factors that determine the context of each interior space or building can be: a) program (human needs and users' desires conceived in the form of a project task), b) location (natural or artificial), and c) time (socio-cultural and technical-technological). Influential factors include the basic parts that determine the levels and types of design process arrangement as well as the ways in which they are embodied in space.¹ These factors must be understood, analyzed and adopted in order for the building to be integrated into its context. In architecture, there is a view that a house designed in response to its specific urban and natural environment is called contextualism. It should be emphasized that contextualism is not a style, but a creative preference or tendency, and that in a certain sense, and in different ways, it is always present in architecture.² If the previous attitudes are translated to the level of interior space, i.e. interior design, identical relations can be ascertained that exist at the level of the architectural object as well. In the domain of interior design, the context encompasses the entire physical structure of the building to which that interior space belongs, but also all the other mentioned factors, more broadly.

Numerous researchers have dealt with the interpretation of the context in architecture,³ however, there are quite a few scientific papers dedicated to the relations between interior and exterior. One of the significant papers on this topic is the work of Leila Ayoub and Hidetsugu Kobayashi, who analyze the concept of interior openness in an architectural context and its role in various human existential needs, as well as cultural and social interests.⁴ Marija Stamenković and Aleksandar Keković dealt with the analysis of the interior of commercial buildings by the method of defining the boundaries of the designed internal space and the external environment, i.e. the connection of spaces for different purposes. The authors conduct a concise classification of the way of connecting the interior with the outside environment, emphasizing that the relationship between interior and exterior is primarily realized through openings on the façades, then, by modeling and materializing the entrance front and accentuating elements in the interior with

1 Д. Марушић, Пројектовање 2: Вишепородично становање – Свеска 4, Београд, 1999.

2 M. Tabarsa et N. Younes, "The Role of Contextualism in Architectural Design of Museums", *Journal of History Culture and Art Research* 6/1, 2017, 356.

3 C. Alderson, "Responding to Context: Changing Perspectives on Appropriate Change in Historic Settings", *APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology* Vol. 37, No. 4, 2006, 22–33.; L. Ayoub et H. Kobayashi, "The Concept of Openness in the Architectural Context", *Journal of Architecture and Planning* Vol. 66, No. 546, 2001, 305–313.; B. Brent, *Arhitektura u kontekstu*, Beograd, 1988; K. Demiri, "New Architecture as Infill in Historical Context", *Architecture and Urban Planning* No. 7, 2013, 44–50; L. Farrelly, *The Fundamentals of Architecture*, Lausanne, 2007; K. Frampton, "Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance", in: *Postmodernism: A Reader*, ed. T. Docherty, 2016; A. S. Jakobsen, (ed.) *Context 2010/2011*, Aarhus, 2012.; Д. Марушић, Пројектовање 2: Вишепородично становање – Свеска 4, Београд, 1999.; P. Panić i R. Dinulović, "Odnos nove i stare arhitekture: Projektovanje novih objekata u istorijskom okruženju", u: *Zbornik radova Fakulteta Tehničkih nauka* No. 5, 2009, 1731–1734.; C. Smith, "Inside-Out: Speculating on the Interior", *IDEA Journal*, 2004, 93–102.; M. Stamenković i A. Keković, "Analiza enterijera kroz povezivanje unutrašnjeg prostora sa spoljašnjom sredinom", *Nauka + Praksa* 11, 2011, 69–74.; V. Stanković Simčić, (2010) "Integracija staro-novo", *Arhitektura raziskave* br. 2, 2010, 31–40.; M. Tabarsa et Y. Naseri, (2017) "The Role of Contextualism in Architectural Design of Museums", *Journal of History Culture and Art Research* 6/1, 2017, 354–365.; etc.

4 L. Ayoub et H. Kobayashi, "The Concept of Openness in the Architectural Context", *Journal of Architecture and Planning* Vol. 66, No. 546, 2001, 306.

colors and lighting.⁵ In an essay entitled “Open or closed apartment” („Отворени или затворени стан”) Mihailo Čanak states that there is an internal and external openness of the apartment and that external openness can be planned (desired) or utilitarian (imposed), as well as that it directly depends on the natural, built and social environment.⁶

In this research, by applying scientific analysis, the possible directions of interactions between the interior space and the environment will first be considered in more detail, and then the principles of connecting the interior with the exterior will be ascertained and formulated.⁷ The aim of this paper is to examine the characteristic relations of interior space to the immediate and wider context and to check the view that for a complete synthesis of interior and exterior it is necessary to have a two-way relationship and interest in connecting them.

DIRECTIONS OF INTERIOR AND EXTERIOR INTERACTION

Analyzing the different types of relations between the interior and the exterior, two possible directions of interaction can be stated: a) exposing the interior to the exterior and b) integrating the exterior into the interior. The mentioned interactions between the interior and the exterior occur as a consequence of different motives (users or architects) that aim to meet specific human needs. When the motives are clearly defined, they can be conditioned by the wishes of the user, or they can be part of the architect's attitude on a certain topic or space. The most common motives of users that determine the connection between the interior and exterior are present in situations when:⁸

1. the user wants to be seen,
2. the user does not want to be seen,
3. the user wants to see but not be seen,
4. the user wants to be seen but not to see.

These motives are mainly a consequence of the extroverted or introverted nature of the user, the desire for intimacy, presenting material status, etc. On the other hand, in addition to the mentioned motives of the user, which the architect integrates and interprets through his creative vision, the architect can strive to apply different concepts: organic approach to architecture and interior design, expressiveness of space, performative façade, motifs from the environment, etc. In addition to the aforementioned creative motives, there are other influences that architects take into account when deciding which concept of external openness of the plan will be applied.

5 M. Stamenković i A. Keković, „Analiza enterijera kroz povezivanje unutrašnjeg prostora sa spoljašnjom sredinom”, *Nauka + Praksa* 11 (Niš), 2011, 69.

6 М. Чанак, „Отворен или затворен стан”, *Архитектура и урбанизам* 38 (Београд), 2013, 67.

7 It is important to point out that the subject of this research is not the indirect relationship between interior and exterior through the intermediate (inbetween) space, but the direct relationship between interior and exterior.

8 L. Ayoub et H. Kobayashi, “The Concept of Openness in the Architectural Context”, *Journal of Architecture and Planning* Vol. 66, No. 546, 2001, 308.

Table 1. Motives for the emergence of external openness of the plan (Source: Ђ. Алфировић и С. Симоновић Алфировић, „Отворени план у стамбеној архитектури: Порекло, развој и приступи просторном интегрисању / Open-plan in Housing Architecture: Origin, Development and Design Approaches for Spatial Integration”, *Архитектура и урбанизам* 43, 2016, 51).

a) Natural influences:	b) Impacts of the built environment:	c) Social influences:
• orientation of living spaces towards natural motifs and views in the environment, • orientation of living spaces opposite to the direction of strong and dominant winds, • orientation of residential premises to the south (in northern countries), • blocking the sunny sides of living spaces (in tropical regions), etc.	• orientation of living spaces opposite to loud noise sources, • orientation of living spaces opposite to the sources of visual, acoustic, olfactory and other disturbances in densely populated areas, etc.	• orientation towards inner courtyards and atriums in places of potential social unrests, • orientation of living spaces towards inner courtyards as a part of cultural and architectural heritage (Middle East), • orientation of living spaces towards the environment in stable and peaceful environments (northern Europe), etc.

Depending on the aspect of observing the relationship between interior and exterior, i.e. with which goal their connection is formed, the directions of interaction can be distinguished.⁹ If viewed from the aspect of the interior, it will be considered the introduction of elements from the exterior to the interior in terms of their mutual integration, and vice versa – if viewed from the aspect of the exterior, it is important to expose the interior and the way it is experienced from the outside. There is, of course, a situation when it is important for both the interior and the exterior space to achieve a mutual relationship, which achieves the strongest connection, as is the case with some public buildings (such as shopping and cultural centers, exhibition spaces, etc.). In such cases, there is no significant need for the intimacy of the interior space, but instead there is a mutual interest and need to experience the interior from the exterior and the exterior from the interior space.

PRINCIPLES OF CONNECTING INTERIOR AND EXTERIOR

a) Opening the interior to the exterior

The openness (extraversion) of the interior to the exterior is achieved in several ways: a) by designing an adequate size of openings and their arrangement on the façade, b) by configuring the interior, c) by applying an enfilade with a “bright background”, d) by designing regulated communication that ends with a view, etc. According to the authors Leila Ayoub and Hidetsugu Kobayashi, the openness of the interior does not only mean achieving visual transparency, but is connected with the experience of all the senses. By combining different experiences, the identity and character of the space that makes up different atmospheres can be achieved.¹⁰

Size and layout of façades' openings

The size of the openings and their arrangement on the façades can be of great importance in establishing relations between the interior and the exterior, especially if

⁹ A. Rapoport, “The Study of Spatial Quality”, *The Journal of Aesthetic Education* 4/4, *Special Issue: The Environment and the Aesthetic Quality of Life*, 1970, 81.

¹⁰ L. Ayoub et H. Kobayashi, “The Concept of Openness in the Architectural Context”, *Journal of Architecture and Planning* Vol. 66, No. 546, 2001, 311.

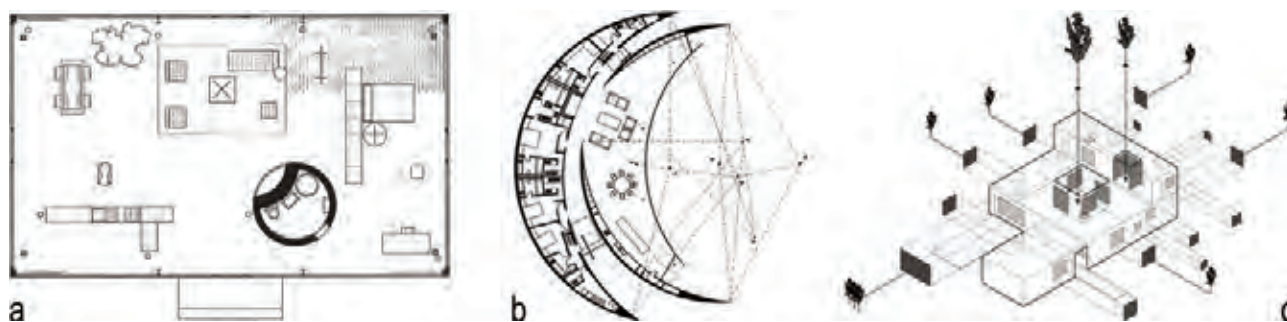


Fig. 1

the openings are in a direction that connects motifs from the environment with the most common positions of their perception from the interior. So, not any opening on the façade is purposeful, but only the one that connects the motifs from the environment with the positions of static use or directed movement in the interior from which the motifs can be seen. When designing, it should be considered whether the motifs from the environment can be characteristic shapes such as trees and rocks, certain parts of the landscape or the whole panorama, because the level of openness to the environment can directly depend on it. The degree of façade openness has a significant role in achieving the relationship between interior and exterior, because increasing the size of the openings and their number reduces the solidity of the boundary that separates the interior from the outside. (Fig. 1)

The most significant buildings characterized by the introduction of external motives in terms of defining the concept are the Glass House in New Canaan (Glass House, New Canaan, Philip Johnson, 1949) and the Farnsworth House in Plano (Farnsworth House, Plano, Ludwig Mies van der Rohe, 1951). In both examples, the existence of a natural environment around the buildings was significant, which gave the architects the opportunity to establish a complete external openness of the plan.¹¹ A representative example of one-sided openness of interior space to the environment is the Crescent House in Winterbrook (Crescent House, Winterbrook, Ken Shuttleworth, 2000), in which the curved shape of the living space directs all views from the interior towards the picturesque sequence of the immediate environment. A particularly characteristic example is the Princeton House in Princeton (Princeton House, Princeton, Levenbetts, 2014), whose compact primary form at first glance does not suggest that the concept of visual impression was taken as a starting point. However, all the window openings on the building are arranged in such a way that certain views to the immediate natural environment can be seen from the interior like framed paintings.¹²

Interior space configuration

By configuring the interior space,¹³ a more significant opening of the interior to the exterior environment can be achieved by applying an open plan, the concept of flexibility and fluidity of the space, etc. In the housing concept called “ABC System”

11 М. Чанак, „Отворен или затворен стан“, *Архитектура и урбанизам* 38 (Београд), 2013, 67; Ђ. Алфировић и С. Симоновић Алфировић, „Пројектантски принципи за постизање просторности у стамбеном простору / Design Principles for Achieving Spatiality in Living Space“, *Архитектура и урбанизам* 48 (Београд), 2019, 41.

12 Ђ. Alfirević et S. Simonović Alfirević, „Constitutive Motives in Living Space Organisation“, *Facta Universitatis: Architecture and Civil Engineering*, Vol. 16, No. 2 (Niš), 2018, 196.

13 Configuration in architecture usually implies the arrangement of parts or elements in a certain shape, space or composition.



Fig. 2

by ACTAR Team (ABC System, concept, ACTAR Team, 1996), the spaces in the apartment are differentiated into closed and open, between which flexible partitions are arranged. All closed spaces (sanitary and accessory rooms) are designed in the form of elongated volumes, and disjointedly distributed in the open plan space. In situations where movable partitions are removed, the living space becomes fluid and it is from the entire depth of the apartment that it becomes possible to perceive the environment. A similar approach has been applied to social housing in San Sebastián (Social Housing, San Sebastián, José Aranguren Lopez, José González Gallegos, 1994) and “Stretched Houses” in Lyon (La Maison Etiree, Lyon, Barres & Coquet, 2011). In the above examples, the integration of the interior and exterior is achieved by moving flexible partitions, and thus the interior space becomes integrated with the environment.¹⁴ (Fig. 2) At the Riverpark Apartment in Ho Chi Minh City (Rivaparc Apartment, Ho Chi Minh City, Nhabe Scholae, 2018), the entire interior of the apartment has been converted into a single whole, while movable translucent partitions allow the whole space to be seen from the entrance, as well as integration of interior with the environment.

Unlike the application of an open plan that allows a wider opening zone towards the façade and the environment, there are other forms of configuring the space, such as introducing directional communication with the view at the end, which can be physically defined as a corridor or just indicated as an enfilade. In both situations, the experience of interior and exterior integration is achieved during the directed movement through the space, where at one or both ends there is a façade opening that allows a view towards the surroundings. The experience of integration with

¹⁴ Ђ. Алфировић и С. Симоновић Алфировић, „Пројектантски принципи за постизање просторности у стамбеном простору / Design Principles for Achieving Spatiality in Living Space”, *Архитектура и урбанизам* 48 (Београд), 2019, 43.



Fig. 3

the environment can be achieved from static positions in the interior, by opening the view in places where the person stays for a long time, such as kitchen counter, dining table, living room furniture, office desk, etc.

Dematerialization of the boundary between outside and inside

The term dematerialization implies the level of physical and visual decomposition of an element in the interior (shape or surface), which in a certain sense makes it “porous” and allows it to be seen through. In a broader sense, dematerialization implies freeing architecture from the traditional constraints of strength, stability and durability in a physical, social and psychological context.¹⁵ By dematerializing the membrane that separates the outer and inner space, a more intense connection between them is achieved. The most intense experience of the unity of space is provided by transparent panels such as glass membranes, while a moderate experience of integration is achieved by applying semi-permeable barriers such as different types of transoms.

A characteristic example of transparent borders was applied at the Museum of Contemporary Art in Kanazawa (21st Century Museum of Contemporary Art, Kanazawa, SANAA, 2014), where dematerialization of the façade membrane produces the effect of unity of the exterior and interior space. A similar approach to space integration is present at The Glass House in New Canaan (Philip Johnson, 1949) and the Farnsworth House in Plano (Farnsworth House, Plano, Mies Van Der Rohe, 1951). The impression of “erasing” the façade membrane is achieved by using large format glass panels or their direct structural contact without metal profiles. (Fig. 3)

The role of the interior in achieving the expressiveness and performativity of the façade

Viewed from the outside, the opening of the interior to the exterior can affect the experience of space integration in situations when the façade of the house is transparent and when the architecture or colorism of the interior achieves the expressiveness or performativity of the façade. In order for the interior of the house to attract attention from the outside, it is necessary that there are certain visual motives, unexpected aesthetic expression or events in it. On the other hand, it is important that in the environment, especially in the surrounding ground floor, the architect determines the positions from which the interior can be observed for a longer time, which can strengthen the relationship between outside and inside.

¹⁵ Đ. Alfirević et S. Simonović Alfirević, “Design Principles for Achieving Interior Spatiality”, in: 1st International conference SmartArt – Art and Science Applied: From Inspiration to Interaction, Belgrade, 28–30.11.2019, ed. M. Prosen, Belgrade, 2020, 144; A. Чарапић, „Да ли је материјализација архитектуре неопходно материјална“, *Архитектура и урбанизам* 22–23 (Београд), 2008, 25.



Fig. 4

At the Takeo Kikuchi shopping center in Shibuya (Takeo Kikuchi, Shibuya, Schemata Architects, 2012), the architectural concept of the building is crucially defined by the spatial organization behind the façade membrane. The arrangement of the elements in the interior is characterized by the modularity of the division and the rhythm of the profile on the glass facade, from which the complete composition is created. The movement of users and the colorism of the interior make a type of experience that can be seen from the environment. A similar concept was applied at the Sendai Mediatheque (Sendai Mediatheque, Sendai-Shi, Toyo Ito, 2001), where the unity of the façade and the interior is not emphasized, but the glass membrane is dematerialized, and the interior becomes a visual extension of the surrounding space. At the Georges Pompidou Cultural Center in Paris, the ground floor area in front of the building has been designed so that the interior of the center can be experienced as a visual performance. (Fig. 4)

b) Introducing the exterior into the interior

Physical introduction of exterior elements into the interior

In situations when the elements, which are most often from the natural environment, have a higher level of aesthetic values, there are justifiable reasons for their integration into the interior. These are usually rock segments, massive stone blocks of attractive shape, trees, water surface, etc. Their natural expressiveness can contribute to the impression of an organic unity of the interior with the exterior. Natural elements can be a physical part of the interior space, when in the interior they can be experienced in the form of a tactile surface, or due to thermal conditions they are fenced, because they still belong to the exterior space.

Fig. 5

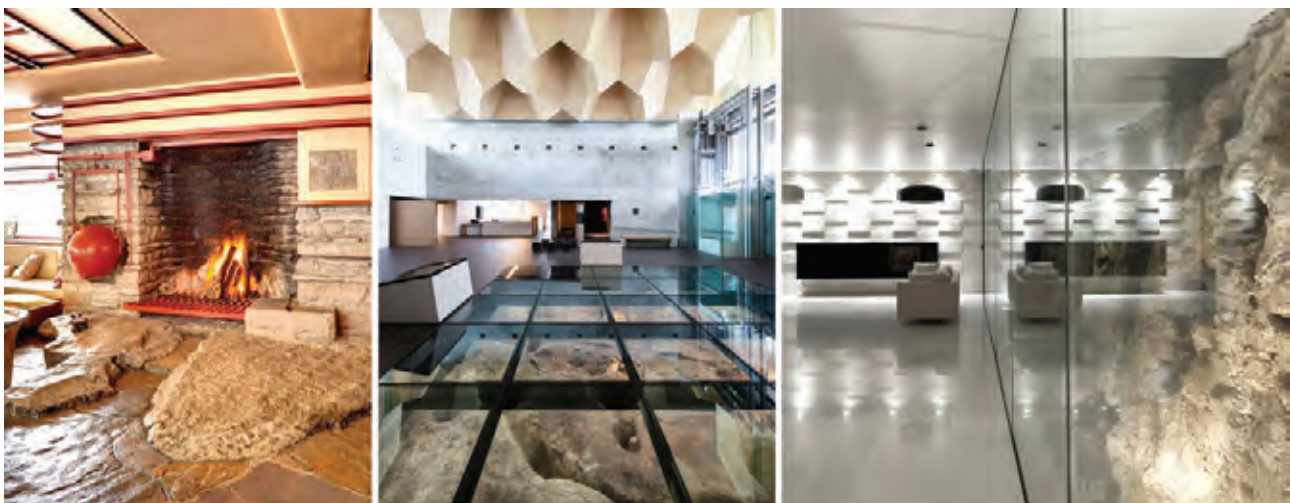




Fig. 6

A typical example of this stance is Fallingwater House (Mill Run, Frank Lloyd Wright, 1935), where local stone is introduced into the interior to achieve organic unity of the interior and exterior space and gain a sense of living in a natural environment. A similar approach was applied to the Miyahata Ruins Museum (Fukushima, Furuichi and Associates, 2015) and the Barud House in Jerusalem (Barud House, Jerusalem, Paritzki & Liani Architects, 2011), where the existing rock segment is visually integrated into the interior, but physically separated behind a glass membrane. (Fig. 5)

Exterior reflection in the interior

The impression of the unity of external and internal space can be achieved by applying reflective surfaces. Their thoughtful positioning, usually on the opposite side from the light source and the natural motif or by placing it on the side that is at an angle of 90 degrees to the direction of the facade, prolongs the visual impression of the synthesis of the exterior with the interior. This approach is evident in R1T apartments in Tel Aviv (R1T apartment, Tel Aviv, Partizki & Liani Architects, 2012), where the application of a reflective ceiling surface introduces an inverted environment into the interior, which gives the impression that the apartment is at a lower height than expected. A similar attitude is evident in the Outdoor House in Milan (Camilla Lunelli Open-air villa, Milan, LAGO), where the application of reflective furniture surfaces forms the impression of intertwining the surrounding forest and interior. (Fig. 6)

Continuity of materials, surfaces and shapes

An important aspect of the interior and exterior integration is the principle of continuity of materials, surfaces and shapes, which involves the physical and visual

Fig. 7





Fig. 8

extension of elements from the interior to the exterior and vice versa. The application of this principle is characteristic of spatial concepts in which one wants to achieve the impression of erasing the boundaries between the exterior and interior and create a feeling of being in the outdoor space with all the elements of interior comfort. An example of such stance is evident at the Fallingwater House in Mill Run (Fallingwater House, Mill Run, Frank Lloyd Wright, 1935), House D in Bregenz (House D, Bregenz, Dietrich & Untertrifaller Architekten, 2016) and the house in Pegasus, Pegasus, Dalman Architects, 2020), in which the surfaces of floors, ceilings and walls are extended from the interior to the exterior, thus achieving continuity and the impression of unity of form and space. (Fig. 7)

Flexibility of the boundary between outside and inside

By applying a flexible boundary between the outside and inside, a “pulsation” of space is achieved. The outer and inner spaces are occasionally mixed. If necessary, the inner space is opened and merged with the exterior, which is achieved by using movable (usually sliding or rotating partitions). A characteristic example of exterior and interior synthesis, achieved by the principle of flexibility, is the Storefront for Art and Architecture in New York (Storefront for Art and Architecture, New York, Steven Holl, Vito Acconci, 1993). The layering of the façade, achieved by the composition of rotating panels, enables the opening of the Storefront interior space towards the street, whereby there is also feedback, so that the expressiveness of this gallery space dynamizes and colors the façade towards the street.¹⁶ (Fig. 8)

DISCUSSION

Summarizing the analyzed issues, it can be stated that there are two basic groups of principles, which have different ways of observing. Some of the mentioned principles can be applied to both aspects (ways of observation) – from the interior to the exterior and vice versa:

1. Opening the interior to the exterior:
 - a) Size and layout of façade openings,
 - b) Interior space configuration,
 - c) Dematerialization of the boundary between outside and inside,

¹⁶ M. T., Diez, “Steven Holl: From the Hinged Space to the Chromatic Space”, in: *Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica*, eds. C. Perea et E. E. Valiente, Architectural Draughtsmanship, Springer International Publishing AG, 2018, 977.

- d) The influence of the interior in achieving the expressiveness and performativity of the façade.
- 2. Introducing the exterior into the interior:
 - e) Introduction of exterior elements into the interior, in a physical sense,
 - f) Exterior reflection in the interior,
 - g) Continuity of materials, surfaces and shapes,
 - h) Flexibility of the boundary between the outside and inside.

Each of the above principles provides an opportunity to achieve the integration of the interior with the exterior, while a stronger effect is achieved by their combination. The most commonly applied principles in architecture are related to the possibilities of modification, perforation or dematerialization of the façade, because “breaking the visual and physical barrier” crucially enables mutual communication between the exterior and the interior. The group of the least used principles refers to the introduction of elements from the environment into the interior, because for the application of this principle it is necessary to have adequate elements that could be integrated through the architectural concept and become part of the interior.

CONCLUSION

The importance of this topic is reflected primarily in the systematization of design principles and a general review of their applicability in different situations when it is necessary to achieve the integration of the interior and exterior. In this research, creative principles are analyzed in general, and their role in both residential and public buildings is considered. Taking into account systematically derived apparatus of analysis, further research could be directed towards specific individual situations. Based on the analysis of different principles, it can be concluded that for the complete integration of interior and exterior, it is necessary to have a two-way relationship and an effort to connect. This can be achieved by dematerializing the façade and directing the observer’s attention from the interior to the exterior, as well as from the outside environment to the interior.

ILLUSTRATIONS

1: Introducing motifs from the outside into the interior: a) Glass House, New Canaan, Philip Johnson, 1949; b) Crescent House, Winterbrook, Ken Shuttleworth, 2000; c) Princeton House, Princeton, Levenbetts, 2014. (Source: www.archdaily.com)

Увођење мотива из окружења у ентеријер: а) Glass House, New Canaan, Philip Johnson, 1949; b) Crescent House, Winterbrook, Ken Shuttleworth, 2000; c) Princeton House, Princeton, Levenbetts, 2014. (Извор: www.archdaily.com)

2: Opening the interior with space configuration: a) La Maison Etirée, Lyon, Barres & Coquet, 2011; b) Social Housing, San Sebastián, José Aranguren Lopez, José González Gallegos, 1994; c) Sistema ABC, concept (ACTAR Team, 1996); d) Rivaparc Apartment, Ho Chi Minh City (Nhabe Scholae, 2018). (Source: www.archdaily.com)

Отварање ентеријера помоћу конфигурације простора: а) La Maison Etirée, Lyon, Barres & Coquet, 2011; b) Social Housing, San Sebastián, José Aranguren Lopez, José González Gallegos, 1994; c) Sistema ABC, concept (ACTAR Team, 1996); d) Rivaparc Apartment, Ho Chi Minh City (Nhabe Scholae, 2018). (Извор: www.archdaily.com)

3: Dematerialization of the boundary between outside and inside: a) The Glass House, New Canaan, Philip Johnson, 1949; b) Farnsworth House, Plano, Mies Van Der Rohe, 1951; c) 21st Century Museum of Contemporary Art, Kanazawa, SANAA, 2014. (Source: www.archdaily.com)

Дематеријализација границе између споља и унутра: а) The Glass House, New Canaan, Philip Johnson, 1949; b) Farnsworth House, Plano, Mies Van Der Rohe, 1951; c) 21st Century Museum of Contemporary Art, Kanazawa, SANAA, 2014. (Извор: www.archdaily.com)

4: The role of the interior in achieving the expressiveness and performativity of the façade: a) Takeo Kikuchi, Shibuya (Schemata Architects, 2012); b) Sendai Mediatheque, Sendai-Shi (Toyo Ito, 2001); c) Pompidou Centre, Paris (Renzo Piano, Richard Rogers, 1977). (Source: www.archdaily.com)

Улога ентеријера у постизању изражајности и перформативности фасаде: а) Takeo Kikuchi, Shibuya (Schemata Architects, 2012); б) Sendai Mediatheque, Sendai-Shi (Toyo Ito, 2001); в) Pompidou Centre, Paris (Renzo Piano, Richard Rogers, 1977). (Извор: www.archdaily.com)
 5: Characteristic examples of introducing exterior elements into the interior: а) Fallingwater House, Mill Run (Frank Lloyd Wright, 1935); б) Miyahata Ruins Museum, Fukushima (Furuichi and Associates, 2015); в) Barud House, Jerusalem (Paritzki & Liani Architects, 2011). (Source: www.archdaily.com)

Карактеристични примери увођења елемената екстеријера у ентеријер: а) Fallingwater House, Mill Run (Frank Lloyd Wright, 1935); б) Miyahata Ruins Museum, Fukushima (Furuichi and Associates, 2015); в) Barud House, Jerusalem (Paritzki & Liani Architects, 2011). (Извор: www.archdaily.com)

6: Characteristic examples with reflections of the exterior in the interior: а) R1T apartment, Tel Aviv (Partizki & Liani Architects, 2012); б) Camilla Lunelli Open-air villa, Milan (LAGO). (Source: www.archdaily.com)

Карактеристични примери са рефлексима екстеријера у ентеријеру: а) R1T apartment, Tel Aviv (Partizki & Liani Architects, 2012); б) Camilla Lunelli Open-air villa, Milan (LAGO). (Извор: www.archdaily.com)

7: Continuity of materials, surfaces and shapes on the border of interior and exterior: а) Fallingwater House, Mill Run (Frank Lloyd Wright, 1935); б) House D, Bregenz (Dietrich & Untertrifaller Architekten, 2016); в) Pegasus House, Pegasus (Dalman Architects, 2020). (Source: www.archdaily.com)

Континуитет материјала, површина и облика на граници ентеријера и екстеријера: а) Fallingwater House, Mill Run (Frank Lloyd Wright, 1935); б) House D, Bregenz (Dietrich & Untertrifaller Architekten, 2016); в) Pegasus House, Pegasus (Dalman Architects, 2020). (Извор: www.archdaily.com)

8: Flexibility of the boundary between outside and inside: а,б) Storefront for Art and Architecture, New York (Steven Holl, Vito Acconci, 1993). (Source: www.archdaily.com)

Флексибилност границе између споља и унутра: а,б) Storefront for Art and Architecture, New York (Steven Holl, Vito Acconci, 1993). (Извор: www.archdaily.com)

REFERENCES

Alderson, Caroline. "Responding to Context: Changing Perspectives on Appropriate Change in Historic Settings", *APT Bulletin: The Journal of Preservation Technology* Vol. 37, No. 4, 2006, 22–33.

Alfirević, Đorđe i Simonović Alfirević, Sanja, "Design Principles for Achieving Interior Spatiality" in: *1st International conference "SmartArt – Art and Science Applied: "From Inspiration to Interaction"*, Belgrade, 2020, 140–150.

Алфировић, Ђорђе и Симоновић Алфировић, Сања, „Пројектантски принципи за постизање просторности у стамбеном простору / Design Principles for Achieving Spatiality in Living Space“, *Архитектура и урбанизам* 48, 2019, 37–53.

Alfirević, Đorđe i Simonović Alfirević, Sanja, "Constitutive Motives in Living Space Organisation", *Facta Universitatis: Architecture and Civil Engineering*, Vol. 16, No. 2, 2018, 189–201.

Алфировић, Ђорђе и Симоновић Алфировић, Сања, „Отворени план у стамбеној архитектури: Порекло, развој и приступи просторном интегрисању“ / "Open-plan in Housing Architecture: Origin, Development and Design Approaches for Spatial Integration", *Архитектура и урбанизам* 43, 2016, 45–60.

Ayoub, Leila et Kobayashi, Hidetsugu, "The Concept of Openness in the Architectural Context", *Journal of Architecture and Planning* Vol. 66, No. 546, 2001, 305–313.

Brolin, Brent, *Arhitektura u kontekstu*, Beograd, 1988.

Чанак, Михаило, „Отворен или затворен стан“, *Архитектура и урбанизам* 38, 2013, 66–77.

Чарапић, Ана, „Да ли је материјализација архитектуре неопходно материјална“, *Архитектура и урбанизам* 22–23, 2008, 25–33.

Demiri, Konstantina, "New Architecture as Infill in Historical Context", *Architecture and Urban Planning*, No. 7, 2013, 44–50.

Diez, Maria Teresa, (2018) "Steven Holl: From the Hinged Space to the Chromatic Space" in: *Conference "Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica"*, eds. P. Castaño et E. E. Valiente, 2018, 971–982.

Farrelly, Loraine, *The Fundamentals of Architecture*, Lausanne, 2007.

Frampton, Kenneth, "Towards a Critical Regionalism: Six Points for an Architecture of Resistance", in: *Postmodernism: A Reader*, ed. T. Docherty, 2016.

Jakobsen, Annette Svaneklink, (ed.) *Context 2010/2011*, Aarhus, 2012.

Марушић, Дарко, Пројектовање 2: Вишепородично становање – Свеска 4, Београд, 1999.

Panić, Pavle i Dinulović, Radivoje, „Odnos nove i stare arhitekture: Projektovanje novih objekata u istorijskom okruženju”, u: *Zbornik radova Fakulteta Tehničkih nauka* No. 5, 2009, 1731–1734.

Rapoport, Amos, “The Study of Spatial Quality”, *The Journal of Aesthetic Education* 4/4, *Special Issue: The Environment and the Aesthetic Quality of Life*, 1970, 81–95.

Smith, Catherine, “Inside-Out: Speculating on the Interior”, *IDEA Journal*, 2004, 93–102.

Stamenković, Marija i Keković, Aleksandar, „Analiza enterijera kroz povezivanje unutrašnjeg prostora sa spoljašnjom sredinom”, *Nauka + Praksa* 11, 2011, 69–74.

Stanković Simčić, Vjekoslava, „Integracija staro-novo”, *Arhitektura raziskave* 2, 2010, 31–40.

Tabarsa, Muhammad et Naseri, Younes, “The Role of Contextualism in Architectural Design of Museums”, *Journal of History Culture and Art Research* 6/1, 2017, 354–365.

Сања Р. СИМОНОВИЋ АЛФИРЕВИЋ, Ђорђе И. АЛФИРЕВИЋ

ЕНТЕРИЈЕР У КОНТЕКСТУ: ПРИНЦИПИ ИНТЕГРАЦИЈЕ ЕНТЕРИЈЕРА И ЕКСТЕРИЈЕРА

Резиме: Контекст (лат. *contextus* – веза, спој речи, смисао) је термин који у општем смислу означава везу мисли у говору. Термин је у употреби у готово свим областима људског стваралаштва, између осталог и у архитектури и дизајну ентеријера. Када се примењује, обично подразумева релацију дела нечега према целини. Један исти појам или елемент може имати различито значење у зависности од контекста у коме се налази. У дизајну ентеријера, као и у архитектури, контекст има два нивоа значења. У ужем смислу, подразумева непосредно физичко окружење око облика или простора који се пројектује. У ширем смислу, контекст је скуп свих утицајних фактора који утичу на конципирање пројектног решења.

Предмет рада овог истраживања су пројектантски принципи путем којих се може постићи интеграција ентеријера и екстеријера. Принципи су груписани према улози коју имају у остваривању релација између спољашњег и унутрашњег простора. Разматрана су два смера могућих интеракција: а) утицај ентеријера на екстеријер и б) утицај екстеријера на ентеријер.

Структура принципа је постављена помоћу дедуктивног метода и изведена је из основних мотива који најчешће узрокују интеракције између унутрашњег простора и окружења. Анализом карактеристичних мотива, који су углавном последица екстровертне или интровертне природе корисника, жеље за интимношћу, за приказивањем материјалног статуса и др., формулисани су пројектантски принципи који пружају одговор на потребе за интегрисањем ентеријера и екстеријера. Принципи су прегледно приказани помоћу карактеристичних примера савремених концепата просторне организације и ентеријера.

Основни циљ истраживања је да се постави систематична структура стваралачких принципа, који омогућавају остваривање и јачање интеграције ентеријера и екстеријера, али и да се провери становиште по коме је за елементарно повезивање спољашњег и унутрашњег простора довољно да архитект уобличи жељу корисника да види окружење, док је за више нивое интеграције неопходно да корисник види, али и да буде виђен, тј. да постоји обострани интерес за интеракцијом и корисника унутрашњег простора и посматрача који доживљава ентеријер из окружења.

Резултати истраживања указују пре свега на постојање већег броја стваралачких принципа помоћу којих је могуће повезати унутрашњи простор са непосредним окружењем. Са друге стране, у раду је констатована блиска узрочно-последична релација мотива, који проистичу из специфичних потреба корисника и спремности ствараоца да препозна жеље корисника и артикулише их у контекстуалан визуелни израз.

Кључне речи: архитектура, ентеријер, контекст, људске потребе, доживљај простора.

**VII ТЕРМИНОЛОШКИ
ИЗАЗОВИ
У ПРИМЕЊЕНОЈ
УМЕТНОСТИ**

VII TERMINOLOGICAL
CHALLENGES IN
APPLIED ARTS

ПРИМЕЊЕНА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН: ГЕНЕЗА ЈЕДНЕ ТЕРМИНОЛОШКЕ ПОДЕЛЕ И ПИТАЊЕ ЊЕНЕ ОПРАВДАНОСТИ

Оливера Р. СТОЈАДИНОВИЋ

Оливера Ћ. БАТАЈИЋ СРЕТЕНОВИЋ

Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности,
Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch25>

Апстракт: Појам *примењена уметност* део је назива институција културе и образовања у Србији. У склопу ове области дефинисан је велики број различитих делатности, као и занимања великог броја професионалаца који су у њој стекли образовање. Тај термин је део и званичних докумената – стандарда за акредитацију високошколских установа и националног оквира квалификација. Међутим, увођењем појма *дизајн* у домаћу терминологију, дошло је до неслагања око тога шта *примењена уметност* подразумева. Овај појам, преузет из енглеског језика шездесетих година, у Србији се у почетку односио искључиво на обликовање индустријских производа. Осамдесетих година, термин *дизајн* је почео да шири свој домен и да се појављује у називима све већег броја области, као што су графички дизајн, дизајн текстила, дизајн намештаја, керамички дизајн, модни дизајн и друго. У исто време је пропагирана тврдња да је у дизајну удео уметности споредан, па чак и необавезан, и да дизајн, последично, не припада пољу уметности, односно области примењених уметности. Терминолошка промена постала је основа за одвајање области које су се сврстале у дизајн од области које су наставиле да буду у саставу примењених уметности, иако се ништа битно није променило у њиховим садржајима. Штавише, у појединим областима дошло је до поделе на „уметнички” и „дизајнерски” део, што је довело до дистанцирања унутар до тада кохерентних и логичних целина. С друге стране, када је увођење дигиталних технологија довело до суштинских промена које су редефинисале све области уметности, то у нашој средини није приметно утицало на решење вишедеценијске терминолошке дихотомије, иако је она умногоме изгубила свој смисао и створила многе тешкоће.

С обзиром на то да појмовима примењене уметности и дизајна оперишемо у стручном, административном и институционалном контексту, важно је дефинисати њихово савремено значење и објаснити њихову генезу и синонине у нашем и

страним језицима, почевши од својстава и идентитета уметности термилошки одређене као „примењена”, наспрам такозване „ликовне” уметности, преко увођења појма „дизајн” у домаћу терминологију, а затим и иницирати дискусију о сврсисходности таксативних подела у пољу уметности у доба које карактерише мултидисциплинарност и прожимање различитих области и метода стваралаштва.

Кључне речи: терминологија, примењена уметност, дизајн, мултидисциплинарност, уметничко образовање

УВОД

Термини *примењена уметност* и *дизајн* део су ширег скупа термина који припадају пољу уметности, а који су се мењали сходно променама схватања о уметности и њеној класификацији. Њихова некадашња значења разликују се од савремених, у оној мери у којој се разликују и садржаји области којима припадају, док нове појаве са собом доносе и нове термине који их одређују.

У српском језику, стручна терминологија се, по правилу, преузима из језика у којима је претходно настала, у преведеном или транскрибованом облику, али има и свој сопствени развој и тумачења, сходно друштвеним и културолошким специфичностима. Због тога је прво потребно сагледати развој термина који нас интересују и њиховог тумачења у срединама и језицима њиховог настанка, а затим и хронологију и начин њихове имплементације у српски језик. То је посебно важно с обзиром на савремене термилошке промене у пољу уметности које је потребно на адекватан начин увести и у наш језик.

У новијим званичним документима који чине законску подлогу образовног система у Србији, термини *примењена уметност* и *дизајн* јављају се одвојено, са различитим значењима, или обједињено, као синтагма *примењена уметност и дизајн*, што указује на заједништво. На тај начин они се третирају као називи две различите области, а синтагма представља назив њихове уније. Ипак, значење ових термина се различито тумачи, а нарочито су присутне дискусије о томе да ли дизајн припада пољу уметности или не. Критеријуми који неку делатност сврставају у једну или другу област, под претпоставком да се оне искључују, нису јасно дефинисани. Уже уметничке области, које се изучавају на Факултету примењених уметности у Београду, као и на другим сродним уметничким факултетима у Србији, по правилу садрже и део који методолошки припада дизајну, али је тај део неодвојив од укупног деловања, које се сматра уметничким. Због тога је спроведено ово истраживање које има за циљ да допринесе разјашњењу значење ова два појма и њиховог међусобног односа, како у прошлости, тако и данас.

Појава, развој, однос и савремено значење термина *примењена уметност* и *дизајн*, као и повезаних појмова, биће истражени кроз историјски преглед терминологије у пољу уметности у језицима западне Европе који су имали утицај на формирање ових термина у српском језику. Саставни део овог дела је преглед савремених термина на поменути језицима.

У другом делу биће приказана хронологија употребе израза *примењена уметност* и *дизајн* у српском језику, сачињена на основу документације и издања Факултета примењених уметности у Београду.

У истраживању су коришћене дескриптивна, аналитичка и компаративна метода.

ИСТОРИЈСКИ РАЗВОЈ И ЗНАЧЕЊЕ ТЕРМИНА ПРИМЕЊЕНА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН И ПОВЕЗАНИХ ТЕРМИНА ИЗ ПОЉА УМЕТНОСТИ

Терминологија и хијерахија у уметности

Термин *примењена уметност*, као и термин *индустријски дизајн* појавили су се у 19. веку, са развојем индустријске производње. Да би смо боље разумели њихову генезу и њихово место у целокупној терминологији која се односи на уметност, потребно је да се укаже на њихове термиолошке претходнике.

У средњем веку постојала је подела на слободне и механичке уметности или вештине. У слободне уметности су се убрајале: граматика, реторика, логика, геометрија, аритметика, музика и астрономија. Механичке или мануелне уметности биле су ткање, грнчарство, дуборез, навигација, оружарство и слично, а поред тога и сликарство, вајарство и архитектура, који су сматрани вештинама или занатима, док је њихова примена могла бити практична, као код употребних предмета, или апстрактна, у служби афирмације религијских и културних садржаја, моћи и богатства.¹ У ренесанси су сликарство, вајарство и архитектура пребачени у вишу категорију заједно са поезијом и музиком, а раздвојени од осталих механичких или мануелних уметности.

У 17. веку појавио се појам *лепих уметности*, оних чија је главна особина лепота, на француском језику *beaux-arts*, на немачком *schone Kunste*, на италијанском *belle arti*, док се енглески термин *fine arts* унеколико разликује по значењу.² Концепт лепоте и уметности која испуњава сопствену сврху поставља границу између ликовних (*fine arts*) и *уџоупредних* тј. *механичких* уметности, које су још називане и споредним (*minor arts*, *arts mineurs*).³ Подела уметности на *механичке* – које испуњавају људске потребе, *лепе* – које служе за задовољство (музика, поезија, сликарство, скулптура и уметност геста или плеса) и оне које комбинују корист и задовољство (архитектура и елоквенција) потиче из 1746. године.⁴ На француском говорном подручју у употреби је и термин *иласичке уметности* (*arts plastiques*), чије се првобитно значење односи само на тродимензионалне објекте – скулптуру, керамику и архитектуру, али који почев од 19. века обухвата сваку уметност везану за материју, била она у две или три димензије, па је данас синоним за *лепе* или *визуелне уметности*.⁵

Декоративна уметност је термин који се користи паралелно са термином *примењена уметност*, с тим да се њихова значења у неким случајевима поклапају, а некада разликују. Појам декоративне уметности заснован је на латинским изразима *decorare* (украсити) и *ars* (вештина, занат, знање). Прва употреба термина *декоративан* (*decorative*) у Енглеској забележена је 1791. године, а израз *декоративна уметност* појавио се 1855. године.⁶ Значење варира од општијег, где он означава све уметничке предмете који имају практичну примену, било да су ручне или машинске израде, до тумачења да он означава искључиво

1 L. Seckelson, "Decorative Arts: Laying the Groundwork." *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America* 27, no. 1 (2008): 30–32. <http://www.jstor.org/stable/27949481>.

2 S. B. Shubert, "The Decorative Arts: A Problem in Classification." *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America* 12, no. 2 (1993): 77–81. <http://www.jstor.org/stable/27948536>.

3 Rossella Froissart Pezone, *L'art dans tout*, CNRS Éditions, Paris, 2005, 19–48

4 Batteux, Charles. *Les Beaux Arts réduits à un même principe*, Ches Durand, Libraire, Paris, 1746, 6–8 [<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k50428g/f2>].

5 *Dictionnaire français*, <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/arts-plastiques/>

6 S. B. Shubert, *op. cit.*

люксузне предмете који служе више за украс него за коришћење. Израз *arts décoratifs* први пут је коришћен у Француској 1858. године.⁷ Џон Раскин (*John Ruskin*) у декоративну уметност убраја свако уметничко дело које има своје стално место и сврху, као део уметничке целине, па је она, стога, уметност највишег реда, за разлику од „преносиве уметности“, која је независна од своје позиције. Међутим, он рангира различите врсте декоративне уметности према њиховој примени, па у нижу врсту сврстава уметност која је остварена у употребним предметима.⁸ Са појавом модернизма, у коме декорација више није пожељна, термин декоративна уметност губи своје универзално значење и све ређе се користи. Француски архитекта Ле Корбизје (*Le Corbusier*) 1925. године пише да савремена декоративна уметност није декорисана и закључује да парадокс лежи у терминологији.⁹

До сада набројане термилошке поделе садржале су и њихово сврставање по важности. Карактеристично је да су се све врсте уметности које су се односиле на употребне предмете, редовно налазиле на најнижој позицији у хијерархији, квалификоване и као споредне. Податак да су сликарство, вајарство и архитектура у ренесанси пребачене у вишу категорију, говори нам о томе да је ова хијерархија била статусно важна за уметнике јер је одређивала њихову друштвену позицију, заједно са одговарајућим привилегијама. Та појава се наставила до данашњих дана, па и нова термилошка одређења често носе у себи и клицу рангирања и тежњу да се одређена делатност прикаже као значајнија од неке друге. Као изузетак се издваја Баухаус који се противи хијерархији међу уметностима и залаже се за заједнички напор чији је резултат целовито уметничко дело, без обзира да ли оно има практичну примену или не.¹⁰

Индустријски дизајн и примењена уметност у индустријској производњи

Развојем мануфактура започела је машинска израда уметничких предмета. Последица индустријске револуције у 19. веку је промена у поимању уметничких предмета. Док се тај појам раније односио на предмете који су били у целини ручни рад уметника-занатлије, у индустријској производњи уметнички процес је био одвојен и могао је да буде накнадно „примењен“ на машински произведен предмет, користећи га као подлогу. Уобичајено је било додавање орнамената на готов предмет. *Примењена уметност* је дефинисана као обликовање и украшавање употребних предмета како би се учинили визуелно привлачним.¹¹

Индустријска производња условила је потребу за новим начином образовања. У Лондону је, 1837. године, основана Државна школа за дизајн (*Government School of Design*). Посебна пажња била је посвећена упознавању и обуци у примени принципа дизајна, као и елемената цртања, што није било заступљено у дотадашњим уметничким школама.¹²

7 “M. Cuny présente une Note sur un procédé vitro-héliographique applicable aux arts décoratifs”, *Bulletin de la Société française de photographie*, Société française de photographie. Paris, 1858. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k111368q>

8 John Ruskin, „Moderna proizvodnja i dizajn”, 1859. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 33–44.

9 Le Corbusier, „Dekorativna umjetnost današnjice”, 1925. u: Vukić, Feđa (ur.). *Teorija i povijest dizajna*, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 151–155.

10 Walter Gropius, Program Staatliches Bauhaus u Weimaru, 1919, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 138–141

11 S. B. Shubert, *op. cit.*

12 *Government School of Design*, (London) [https://sculpture.gla.ac.uk/view/organization.php?id=msib4_1267714397]

Термини *индустријски дизајн* и *примењена уметност* одсликавали су начин производње индустријски произведених предмета. Индустријски дизајн је означавао планирање производа у виду цртежа који су представљали припрему за машинску производњу, а примењена уметност – накнадно додавање украсних елемената. Профит произвођача условљавао је што нижу цену производње, па су карактеристике производа биле масовна продукција – умножавање једног истог модела, низак квалитет израде и материјала, као и претерана орнаментика чији је циљ био да у овакав производ накнадно унесе различитост и да га учини пожељним.¹³

У другој половини 19. века користио се и израз *индустријска уметност* (*industrial art, art industriel*)¹⁴ који је означавао примењену уметност произведену у индустријском процесу¹⁵, чиме су уметност и индустрија спојени у једном појму.

Примењена уметност као синтеза уметности и заната

Као реакција на раздвојеност индустријске производње од уметничког процеса настао је покрет Уметност и занати (*Arts and Crafts*). Овај покрет се залаже за нову дефиницију примењене уметности као синтезе уметности и заната. Виљем Морис (*William Morris*), који је уз Џона Раскина зачетник овог покрета, 1877. године истиче потребу приближавања уметности и занатства, из чије ће се сарадње успоставити јединство облика, функције и декорације.¹⁶ Он сматра да је сврха примењене уметности да удахне лепоту употребним предметима, а да притом произвођачу пружи задовољство у раду.¹⁷ Виљем Морис критикује машинску производњу као извор „утилитаристичке ружноће”, али није суштински против ње, већ против начина на који се она налази у служби трговине и профита, а не самих учесника у процесу производње.¹⁸ Иако он не употребљава израз *дизајн*, нити користи у производњи индустријске процесе, а себе сматра уметником, по савременим схватањима, једно од његових занимања је дизајнер.¹⁹

Уметничко обликовање, уметничка индустрија и први индустријски дизајнер

Идеју покрета Уметност и занати трансформише немачко удружење уметника, архитеката, занатлија и предузетника *Deutscher Werkbund*, прикључујући јој искуства индустријске производње. Ово удружење основано је 1907. године у Минхену са циљем да унапреди немачку индустријску производњу кроз интеракцију уметности, индустрије и заната. Изрази који они користе су *уметничко обликовање* (*künstlerischen Gestaltung*)²⁰ и *уметничка индустрија* (*Kunstindu-*

¹³ S. B. Shubert, *op. cit.*

¹⁴ “M. Cuny présente une Note sur un procédé vitro-héliographique applicable aux arts décoratifs”, *Bulletin de la Société française de photographie*, Société française de photographie. Paris, 1858. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k111368q>. Термин индустријска уметност помиње се поводом изложбе индустријске уметности у Бриселу (L'Exposition des arts industriels de Bruxelles).

¹⁵ S. B. Shubert, *op. cit.*

¹⁶ J. De Noblet, *Dizajn – Pokret i šestar*, Zagreb, 1999, 54.

¹⁷ W. Morris, „Umjetnost i obrt današnjice”, 1888. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 53–61.

¹⁸ *ibid.*

¹⁹ “William Morris (24 March 1834 – 3 October 1896) was a revolutionary force in Victorian Britain: his work as an artist, designer, craftsman, writer and socialist dramatically changed the fashions and ideologies of the era.” <https://williammorrissociety.org/about-william-morris/>

²⁰ G. Selle, *Geschichte des Design in Deutschland*, Frankfurt/New York, 2007, 109.

strie).²¹ Њихов члан, Петер Беренс (*Peter Behrens*), сликар и архитекта, пројектује фабрику турбина, електричне уређаје, амбалажу и рекламни материјал, као и радничко насеље за фабрику АЕГ (*АЕГ*), па тиме постаје зачетник корпоративног дизајна. Службено звање *гизајнер* (*Gestalter*) добија 1907. године, чиме се први пут званично именује занимање индустријског дизајнера.²²

Терминологија модерног покрета – програм уметничке школе Баухаус

Под утицајем уметничких покрета са почетка 20. века, модерни покрет уводи геометријску апстракцију као метод обликовања употребних предмета. Идеал модерниста окупљених у Баухаусу је типски модел, савршено, или бар оптимално решење проблема функционалности за сваки производ предвиђен за индустријску производњу.²³ Идеал истинитости водио је потпуном одбацивању украса, нарочито ако би украс изгледао као накнадно додат елемент, пошто је већи део производње обављен.²⁴ Функционализам у архитектури се супротставља традицији поништењем појма стила. Архитекта Луис Саливен (*Louis Sullivan*) формулисао је правило „облик следи функцију”.²⁵

У програму Државне уметничке школе Баухаус (*Staatliches Bauhaus*) (1919–1933), који је саставио Валтер Гропијус (*Walter Gropius*), области које су обухваћене наставом су архитектура, сликарство, вајарство и сви занати, а подељене су на три групе предмета: занатске вештине, цртање и сликање и наука и теорија. Наставници се називају мајсторима (*Meister*), а настава се одвија у радионицама (*Werkstätten*). Различите ликовне уметности (*Bildende Kunst*) делују у спрези како би створиле целовито уметничко дело (*Gesamtkunstwerk*). Повратак занатству је пут ка изградњи (*Bauen*), а уметници су усавршене занатлије. Посебно се истиче укидање „класних” разлика између уметника и занатлија, као и чињеница да се уметност не може научити, али је потребна активна обука у занатским вештинама којима се обликују будући ствараоци (*Gestaltens*).²⁶ Група предмета која се назива Цртање и сликање обухвата упоредо ликовну уметност, као и предмете који данас спадају у дизајн.²⁷ Посебни термини за примењену уметност или дизајн не постоје, ликовна уметност је свеобухватни термин који укључује и занатство.

Терминологија у послератном периоду

Послератни период карактерише експанзија индустријске производње заједно са убрзаним техничким и технолошким напретком. Индустријски дизајн постаје неопходан ресурс убрзавања производње и повећања понуде и разноврсности производа.²⁸ О производу одлучују мултидисциплинарни тимови у којима,

21 G. Selle, *op. cit.*, 115.

22 J. De Noblet, *op. cit.*, 64.

23 N. Whiteley, „Dizajn po mjeri potrošača”, 1993, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 511–545

24 P. Greenhalgh, „Modernizam u dizajnu”, 1990. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 117–137.

25 De Noblet, Jocelyn. *op. cit.*, 91.

26 Walter Gropius, Program Staatliches Bauhaus u Weimaru, 1919, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 138–141

27 На пример: пројектовање орнамената (*Entwerfen von Ornamenten*), пројектовање писма (*Schriftzeichnen*), цртање конструкција и пројеката (*Konstruktions- und Projektionszeichnen*), пројектовање намештаја и употребних предмета (*Entwerfen von Möbeln und Gebrauchsgegenständen*). <http://tehne.com/library/walter-gropius-programm-des-staatlichen-bauhauses-weimar-1919>

28 B. Fuller, „Sveobuhvatni dizajner”, 1949. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 228–231

пored дизајнера, учествују инжењери и друга стручна лица, укључујући и оне задужене за рекламу и тржиште.²⁹

Висока школа за обликовање у Улму (*Hochschule für Gestaltung*) (1953–1969) је следбеница Баухауса и узор за многе европске школе. У свом програму она дефинише две области: индустријски дизајн и градњу (*Produktgestaltung, Bauen*) и визуелне и вербалне комуникације (*Visuelle Kommunikation, Information*). Наглашава се да дизајнери треба да имају склоност према технолошким и природним наукама, али и разумевање културних и социолошких прилика. За разлику од Баухауса, који своје деловање заснива на уметности, овде се уметност не помиње експлицитно, али предвиђена су истраживања визуелних законитости, као и практичан рад у радионицама.³⁰

Питање да ли дизајн припада области уметности, па самим тим и области примењене уметности, наметнуло се шездесетих година, упоредо са тенденцијом да се индустријски дизајн издвоји из образовног система уметничких школа. На семинару који је у Брижу организовао ICSID (*International Council of Societies of Industrial Design* – Међународни савет друштава индустријског дизајна), 1964. године, закључује се да индустријски дизајнер треба да поседује интердисциплинарно образовање које укључује техничке науке, менаџмент, хуманистичке науке и уметност. Већина сматра да школе дизајна треба да делују у склопу универзитета, где би се у сарадњи са другим факултетима остварила интердисциплинарност, али је пожељно да функционишу самостално, ван оквира уметничких или техничких школа.³¹ Ове закључке прати тежња да се дизајн разграничи од уметности, посебно од примењене уметности, којој се приписује одељеност од друштва, науке, технологије и савремених захтева производње, са примарним циљем очувања личне концепције уметника.³² Посредно, тиме се дизајн у индустријској производњи промовише као напреднија и савременија пракса у односу на примењену уметност, супериорнија када је у питању испуњавање друштвених потреба.

Термин *дизајн*, који је био резервисан искључиво за *индустријски дизајн*, у енглеском језику почиње да се користи и у другим областима примењених уметности. Тако се *сценографија* и *костимографија*, које су у садејству са драмским уметностима, позориштем и филмом, називају *дизајн сцене* и *дизајн костима*. Услов серијске производње овде није испуњен, пошто се све израђује уникатно, али су гледаоци уједно и корисници, па је постигнут број гледалаца мерило исплативости. Иако су скице и нацрти начин комуникације са извођачима задуженим за реализацију, а технички детаљи саставни део планова, уметничка замисао, хармонизована са целокупном уметничком концепцијом интегралног

29 J. Heskett, „Što je dizajn? Povijesna evolucija dizajna”, 2002. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 645.

30 „Program Hochschule für Gestaltung, Ulm”, 1958, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 257–259.

31 „Образованје и одгој индустријских дизајнера”, 1964, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 310–322.

32 „Ekipni rad na dizajnu, pri čemu dizajner ima ulogu koordinatora različitih sklonosti i zahtjeva, znači razgraničavanje dizajna od klasičnih koncepcija umjetnosti, poglavito primijenjene umjetnosti. Jer, kreativnost dizajnera se ne ispoljava u stvaranju vlastitih koncepcija i prezentaciji vlastitih doživljaja i predodžbi, u „izmišljanju oblika”, nego u stvaralačkom shvaćanju zahtjeva serijske proizvodnje i masovne upotrebe, studioznom analizom svih aspekata jednog proizvoda i oblikovanju”, G. Keller, „Dizajner – tehnički orijentiran umjetnik ili umjetnički kreativan inženjer”, 15 dana, br. 2, Zagreb 1969, u: F. Vukić, *Od oblikovanja do dizajna*, Zagreb 2003, 261–268.

дела, витални је део овог посла. Сходно томе, метод који се примењује у раду је *дизајн*, али ове области суштински припадају уметности. Слично је и у *модном дизајну*, где производња може бити индустријска, али је уметничка концепција доминантна. Мода, односно модни дизајн, подручје је које се опире систему вредности заснованом на идеологији модернизма, где се функционалност фаворизује у односу на изглед, јер код моде важи обрнуто. Иако се у модернизму истичу формалне и техничке иновације и експериментисање као битне одлике дизајна, по чему модни дизајн спада у његову најекстремнију манифестацију, „мода подрива преовлађујућа мерила доброг дизајна прихватајући као лепо оно што се некад сматрало ружним. Она поткопава универзалне концепте квалитета и укуса и на прво место ставља релативност појма лепоте.”³³

У областима које користе методу дизајна, професионални резултати могу се постићи применом стручних и ликовних правила, по прописима струке, *lege artis*. Дизајнер на тај начин може остварити дело које је функционално и исправно у естетском погледу. Али, као што је написао Гропијус, „у ретким тренуцима надахнућа, надмашујући свесност воље, небеса му могу подарити милост и трансформисати његов рад у уметност”³⁴. Слично томе, Чарлс Имс (*Charles Eames*) каже да је постизање одређене сврхе примарно одређење дизајна, али он може касније, уколико је довољно добар, да буде сврстан у уметност³⁵. Бруно Мунари, 1966. године, пише да „дизајн обнавља давно изгубљен контакт између уметности и публике, између живих људи и уметности као живе ствари. [...] Не би смела да постоји уметност одвојена од живота, са лепим стварима које гледамо и ружним стварима које користимо. [...] Када предмети које свакодневно користимо и околина у којој живимо постану сами по себи уметничко дело, тада ћемо моћи да кажемо да смо постигли уравнотежен живот.”³⁶ Најзад, о аутомобилу Ситроен Де-ес, званом „богиња” (*Citroën DS “déesse”*), из 1955. године, Ролан Барт (*Roland Barthes*) пише као о „савременом еквиваленту готичких катедрала, врхунском остварењу свог времена, створеном страшћу непознатих аутора, у коме сви уживају гледајући га, ако већ не могу сви да уживају користећи га, присвајајући га тако као савршено чаробан предмет.”³⁷ Наведени цитати говоре о томе да је уметнички квалитет пожељан, иако није обавезан, пошто је употребна вредност на првом месту, али он ипак издваја врхунска дела дизајна од оних који су само добро изведена.

Промена значења појма *дизајн* у доба информатике и дигиталних технологија
Дигитална револуција у потпуности је променила методологију рада у свим пољима, па и у пољу уметности. За сваку област развијени су алати у виду рачунарских програма, а у подручју примењених уметности почели су да се кори-

33 C. Buckley, „Proizvedeno u patrijarhatu: Prema feministickoj analizi žena i dizajna”, 1986, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 479.

34 W. Gropius, „Program Staatliches Bauhaus u Weimaru”, 1919, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 138–141.

35 Charles Eames responded to a questionnaire from Madame L'Amic, curator of the exhibition „Qu'est ce que le design? (What is Design?)” at the Musée des Arts Décoratifs, Palais de Louvre in 1972. <https://uxdesign.cc/charles-eames-has-the-perfect-definition-of-design-5e47c61a6a6c>

36 B. Munari, *Design as Art*, London, 2008

37 „Je crois que l'automobile est aujourd'hui l'équivalent assez exact des grandes cathédrales gothiques : je veux dire une grande création d'époque, conçue passionnément par des artistes inconnus, consommée dans son image, sinon dans son usage, par un peuple entier qui s'approprie en elle un objet parfaitement magique.” Roland Barthes, *La nouvelle Citroën*, 1957, <http://www.citroenet.org.uk/passenger-cars/michelin/ds/32.html>

сте графичке апликације и 3D програми. Ново поље рада постали су дигитални медији који су се придружили штампаним публикацијама и постали основа нових видова комуникације.

Највећа промена се десила на плану односа између делатности дизајнера и процеса производње. У неким случајевима, дизајнер је постао произвођач готовог производа, као што је то у дизајну дигиталног типографског писма, где аутор коначно реализује фонтове у облику рачунарског записа. На овај начин, питање броја примерака постаје ирелевантно за процес производње, пошто дизајнер ради на једном, уникатном примерку, који се умножава копирањем у неограниченом броју.³⁸ Слично је и код других дигиталних производа, као што су дигитална књига или интернет сајт, где се јединственом запису приступа неограничен број пута. За овакав начин производње дизајнеру су потребна и додатна техничка знања, па многи своје компетенције проширују вештинама кодирања и програмирања. Интерактивност, специфична за нове медије, кориснику даје прилику да својим избором утиче на параметре, редослед или функцију.³⁹

У производњи физичких предмета, нове технологије такође су допринеле да се дизајнер, без посредничких процеса, укључи у реализацију производа. Код дигиталне штампе, дизајнер сам прави припрему, а цена по примерку више не зависи од тиража. Штампање помоћу 3D штампача омогућава непосредну производњу предмета ван индустријског процеса, у било којој количини. Дигиталне технологије су иницирале нову дефиницију појма *дизајн*, која изоставља, раније обавезну, индустријску и масовну производњу.

Развој терминологије графичког дизајна

Претходник појма *графички дизајн* је термин *commercial art*, који је први пут забележен 1885. године и користи се редовно до Другог светског рата, а и касније. Комерцијална уметност је тада била истакнута као алтернатива ликовној уметности. Почетна обука из комерцијалне уметности обухватала је терминологију, технике, медије и писмо примењене на оглашавање, док је напредни курс нудио специјализацију „у области моде, илустрације и напредног цртања слова (*lettering*)”. Комерцијална уметност је често била потцењивана као нижа врста уметности, да би њен значај тек касније био признат.

Израз *graphic art*, који се појавио 1901. године, односио се на штампарство, укључујући илустрацију и типографију. Амерички институт за графичку уметност (*The American Institute of Graphic Arts, AIGA*) основан је 1913. године, обухватио је све оне који су се бавили графиком, било да је у питању уметничка или комерцијална графика, укључујући и штампаре.

Графички дизајн се помиње први пут у каталогу школе *California School of Arts and Crafts 1917–1918*, у називу предмета *Graphic Design and Lettering* чији је садр-

38 О. Stojadinović, “Contemporary Terminology in the Field of Type”, *Прва међународна конференција SmartArt – уметности наука у примени: Од инспирације до интеракције*, зборник радова, Београд, 2020, 467–478.

39 „За разлику од традиционалног производног дизајна чија је искључива сврха стварање физичких предмета, постиндустријско дизајнирање, утјеловљено у програмiranju као његову типском представнику, стални је мисаони процес у којем се не користе instrumentи i у којем судјелују i творци softvera i корисници.” „У дизајну, као i у зnanosti, мора се одбацити статички приступ у смислу “objekta” или “proizvoda” у корист активности дизајнирања усмјерених на procese i оvisних о promatraчу/kориснику...”, С. Thomas Mitchell, „Proizvod kao iluzija”, 1989, у: *Теорија i повјест дизајна*, ур. F. Vukić, Zagreb, 2010, 504–509.

жај био: принципи цртања слова и комерцијалног рада и различити поступци репродукције цртежа.⁴⁰

Са развојем индустрије и порастом потрошње после Другог светског рата, термин *графички дизајн* улази у ширу употребу. AIGA га дефинише као уметност и праксу планирања и пројектовања идеја и искустава са визуелним и текстуалним садржајем и сматра га делом области визуелних комуникација.⁴¹

Међународни савет удружења за графички дизајн (*International Council of Graphic Design Associations*) или *Icograda*, основан је у Лондону 1963. године. У свом манифесту из 2011. године предлаже промену овог термина у *дизајн комуникација* (*communication design*), који се дефинише као интелектуална, креативна, стратешка, управљачка и техничка активност чији је циљ креирање визуелних решења у области комуникација.⁴² После тога, организација мења име у *ico-D (International Council of Design)*, да би тиме обухватила и дигиталне медије, с обзиром да се термин *графички* односио на штампу.

Савремена терминологија

Као што је раније наведено, термин *дизајн* или *индустријски дизајн*, дефинисан је првобитно као метода серијске индустријске производње, у којој дизајнер прави планове, односно нацрте, у виду упутства које није крајњи производ, већ га у дело спроводи неко други, у индустријском погону, могуће и на удаљеној локацији. После другог светског рата, појам *дизајн* обухвата и друге области, посебно у енглеском језику. Према Вилему Флусеру (*Vilém Flusser*), у тексту први пут објављеном 1999. године, дизајн је креативни процес који се састоји од планирања, осмишљавања, цртања, скицирања и обликовања.⁴³ Штавише, термин *дизајн* повезује уметност и технологију стварајући нову културолошку форму.⁴⁴ При томе, више се не подразумева ни серијска, нити индустријска про-

40 Paul Shaw, *The Definitive Dwigginos no. 81A—W.A. Dwigginos and “graphic design”: A brief rejoinder to Steven Heller and Bruce Kennett*, <https://www.paulshawletterdesign.com/2020/05/the-definitive-dwigginos-no-81a-w-a-dwigginos-and-graphic-design-a-brief-rejoinder-to-steven-heller-and-bruce-kennett/>

41 *Design Process*, https://www.aiga.org/sites/default/files/2021-03/3A_DesignProcess_Introduction.pdf, 50

42 *Icograda Education Manifesto 2011*, https://www.ico-d.org/database/files/library/IcogradaEducationManifesto_2011.pdf, 8

43 “In English, the word design is both a noun and a verb (which tells one a lot about the nature of the English language). As a noun, it means – among other things – ‘intention’, ‘plan’, ‘intent’, ‘aim’, ‘scheme’, ‘plot’, ‘motif’, ‘basic structure’, all these (and other meanings) being connected with ‘cunning’ and ‘deception’. As a verb (‘to design’), meanings include ‘to concoct something’, ‘to simulate’, ‘to draft’, ‘to sketch’, ‘to fashion’, ‘to have designs on something’. The word is derived from the Latin *signum*, meaning ‘sign’, and shares the same ancient root. Thus, etymologically, design means ‘de-sign’.” V. Flusser, “About the Word Design”, *The Shape of Things, A Philosophy of Design*, London, 2012, 17.

44 “The words design, machine, technology, ars and art are closely related to one another, one term being unthinkable without the others, and they all derive from the same existential view of the world. However, this internal connection has been denied for centuries (at least since the Renaissance). Modern bourgeois culture made a sharp division between the world of the arts and that of technology and machines; hence culture was split into two mutually exclusive branches: one scientific, quantifiable and ‘hard’, the other aesthetic, evaluative and ‘soft’. This unfortunate split started to become irreversible towards the end of the nineteenth century. In the gap, the word design formed a bridge between the two. It could do this since it is an expression of the internal connection between art and technology. Hence in contemporary life, design more or less indicates the site where art and technology (along with their respective evaluative and scientific ways of thinking) come together as equals, making a new form of culture possible.” *ibid*.

изводња. По овом схватању, дизајн је *метода*⁴⁵ која се користи у различитим областима, па и у области уметности, односно, примењене уметности. Велики број делатности из корпуса примењених уметности на тај начин се сврстава у дизајн, али остају и неке које се не дефинишу на тај начин, па ипак појам примењена уметност има шире значење од појма дизајн, када се он налази у оквиру поља уметности. На пример, анимација, калиграфија или фотографија спадају у примењену уметност, али не и у дизајн.

Да ли је нешто што је створено поступком дизајна уметност зависи од тога да ли и у којој мери поседује уметничке квалитете. Процене о томе, на личном нивоу, могу се донети на основу тога да ли створено дело изазива код корисника задовољство, како при коришћењу, тако и при посматрању. Ова процена нема универзалну вредност, пошто зависи од личног укуса и афинитета. Стручне процене доносе експерти, појединци или групе, који су признати као релевантни за одређену ужу или ширу област. Овакве процене спроводе се и у другим областима уметности, пошто уметнички квалитет неког дела не зависи од методе којом је оно изведено, већ од резултата који је постигнут.

Међутим, термин *дизајн* се користи и у другим областима, које нису ни у каквој вези са уметношћу, где означава креативни процес, осмишљавање. Дизајн курикулума, дизајн саобраћајних система, структурни дизајн у грађевинарству, само су неки од примера. *Design thinking*⁴⁶ је процес креативног истраживања и решавању различитих проблема, заснован на принципима и процесима који се користе у дизајну, фокусиран на употребу крајње корисника, који се примењује у различитим областима.

Термин *design* прихваћен је у транскрибованом облику и у другим језицима, па тако постаје интернационалан, али се за поједине области паралелно користе и други карактеристични називи. Термин *примењена уметност* (*applied arts*) у енглеском језику је у савременом говору замењен термином *дизајн* (*design*), а оне области које не припадају дизајну сврстане су у ликовне уметности (*fine arts*). Ипак, *примењена уметност* се још увек користи као кровни термин који ову групацију разликује од ликовних уметности (*fine arts*) и дефинише се као уметност која има практичну примену.⁴⁷ У таквом значењу користи се и у другим језицима, посебно у називима програма образовних установа, док су излазне дипломе студената који заврше те програме у пољу уметности.

Појмови *примењене уметности* и *дизајна*, па и појам *ликовне уметности*, који је према прва два појма позициониран као антагонистички, потичу из прошлих времена. Њихови нови садржаји захтевају ревизију назива, јер се терминологија развија у складу са развојем области које су њоме обухваћене. Мултидисциплинарност, која се раније сматрала особином карактеристичном за дизајн, инкорпорирана је сада у сваку област уметности. Због тога се све чешће користи појам *визуелна уметност*⁴⁸, а његово значење обухвата и област примењене уметности. Строге дефиниције појединих области нису могуће, јер се границе међу дисциплинама губе због међусобног утицаја, тако да их је тешко

45 "design is one of the methods of giving form to matter". V. Flusser, "Form and Material", *The Shape of Things, A Philosophy of Design*, London, 2012, 26.

46 *Design Thinking Defined*, <https://designthinking.ideo.com/>

47 <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095420946>, <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/applied-arts>

48 <https://www.bu.edu/cfa/visual-arts/>

раздвојити. У свету визуелног сведоци смо настанка нових феномена које није лако адекватно назвати и категорисати.

УПОРЕДНИ ПРЕГЛЕД ТЕРМИНА НА РАЗЛИЧИТИМ ЈЕЗИЦИМА

Дизајн

- Латински: *designare* (цртати)
- Енглески: *design*
- Немачки: *Design, Gestaltung* (обликовање).
- Француски: *design*⁴⁹, *stylisme*⁵⁰. *Conception, modèle*. Води порекло од *dessein, dessin* (пројекат, цртеж)⁵¹.
- Италијански: *progettazione, design*⁵²

Примењена уметност

- Енглески: *applied art*⁵³
- Немачки: *angewandte Kunst*
- Француски: *arts appliqués*⁵⁴
- Италијански: *arti applicate*⁵⁵

Индустријски дизајн (дизајн производа)

- Енглески: *industrial design, product design*
- Немачки: *Industriedesign, industrielle Formgebung, Produktdesign, Produktgestaltung*
- Француски: *design industriel, esthétique industrielle*
- Италијански: *disegno industriale*⁵⁶

49 http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8360923

50 <http://www.culture.fr/franceterme/terme/CULT111>

51 http://theses.univ-batna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=3589&tmpl=component&format=raw&Itemid=4,83.

52 "L'uso di arti e scienze applicate al fine di migliorare estetica, ergonomia, funzionalità e/o usabilità, produzione e commerciabilità di un prodotto". <https://www.dizionario-italiano.it/dizionario-italiano.php?parola=design>

53 Term describing the design or decoration of functional objects so as to make them aesthetically pleasing. It is used in distinction to fine art, although there is often no clear dividing line between the two areas. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095420946>. Art that is created for useful objects and remains subservient to the functions of those objects. Applied art: arts that are put to practical use. Modern making of applied art is usually called design. <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/applied-arts>

54 Ensemble des activités qui ont pour but d'apporter une dimension esthétique dans le quotidien ; synonyme de arts décoratifs. *Larousse*. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/appliqu%C3%A9/4709>

55 Le arti applicate rappresentano l'insieme delle applicazioni di forme d'arte alla progettazione e alla decorazione di oggetti per renderli esteticamente gradevoli. Il termine si distingue da quello di belle arti, che mira a fornire stimoli intellettuali ed estetici piuttosto che funzionali. Le arti applicate sono uno stile artistico più interessato alla realizzazione degli oggetti industriali. Sono considerate arti applicate il disegno industriale, la grafica, il design della moda, il design degli interni e le arti decorative. In un contesto creativo e/o astratto, anche l'architettura e la fotografia possono essere considerate arti applicate.

56 „Progettazione di oggetti destinati a essere prodotti industrialmente, cioè tramite macchine e in serie. Tale significato di progettazione è meglio espresso dalla locuzione anglosassone industrial design, grazie alla distinzione terminologica, propria dell'inglese, tra *design* («progetto») e *drawing* («disegno»).” <http://www.treccani.it/enciclopedia/disegno-industriale>

Графички дизајн

- Енглески: *graphic design*
- Немачки: *Grafikdesign, grafische Gestaltung*
- Француски: *graphisme, conception graphique*
- Италијански: *disegno grafico, grafica*

Дизајн ентеријера, унутрашња архитектура

- Енглески: *interior design, interior architecture*
- Немачки: *Innenarchitektur, Gestaltung von Innenräumen*
- Француски: *architecture d'intérieur*
- Италијански: *architettura d'interni*

Савремено одевање, мода

- Енглески: *fashion design, art of clothing*
- Немачки: *Modedesign, Mode und Gestaltung*
- Француски: *création de mode, design de mode, stylisme, stylisme de mode, prêt-à-porter*
- Италијански: *design della moda*

Висока мода

- Енглески: *haute couture, high-end fashion, exclusive custom-fitted clothing*
- Немачки: *haute Couture, gehobene Schneiderei, maßgeschneiderten*
- Француски: *haute couture*
- Италијански: *alta moda, abiti di lusso*

Костим (костимографија)

- Енглески: *costume design, stage clothes*
- Немачки: *Kostüm, Gestaltung der Kostüme, Kostümbild, Theaterkostüme*
- Француски: *costume de scène*
- Италијански: *disegna gli abiti di scena, costumi teatrali*

Сценографија

- Енглески: *scenography, stage design, scenic design, set design*
- Немачки: *Bühnenbild*
- Француски: *scénographie*
- Италијански: *scenografia*

КЛАСИФИКАЦИЈА У ОБРАЗОВАЊУ

У међународној стандардној класификацији у образовању (*International standard classification of education*) из 2013. године, која је објављена на енглеском језику, предвиђено је поље Уметност (*Arts*), у коме је дефинисано неколико области. Област дизајна (*Fashion, interior and industrial design*) обухвата дизајн костима, модни дизајн, дизајн индустријских производа, дизајн ентеријера и дизајн сцене. У области медија (*Audio-visual techniques and media production*) наведени су, између осталог, анимација, графички дизајн, илустрација, дизајн интерактивних медија, фотографија, штампарство и издаваштво. Области ликовних уметности (*Fine arts*) припадају сликарство, вајарство, уметничка графика и калиграфија. Следећа област су уметнички занати (*Handicrafts*), где се

налазе, између осталих, керамика, текстил и ткање, а поред тога и конзервација културних добара (*Conservation of cultural material*).⁵⁷

Академски називи који се стичу у наведеним областима припадају пољу уметности и гласе: *Bachelor of Arts*, за први степен стручности, *Master of Arts* за други степен и *Doctor of Arts* за трећи. У Америци је то често *Fine Arts*, док се за други степен понекад може наћи и *Master of Design*, на пример на Харварду.

Међутим, неке делатности се истовремено могу наћи и у техничком пољу (*Engineering, Manufacturing and Construction*), у области производње и прераде (*Manufacturing and processing*): индустријска керамика, текстил, индустријско ткање, израда одеће и обуће, кројење и слично, са изузетком заната, који су сврстани у уметност.

Високошколске институције које имају програме и области сличне Факултету примењених уметности у Београду носе различите називе. У Бечу се налази *Universität für angewandte Kunst* (Универзитет примењених уметности), у Паризу *École nationale supérieure des Arts Décoratifs* (Национална висока школа декоративних уметности), у Хагу *Koninklijke Academie van Beeldende Kunsten* (Краљевска академија ликовних уметности), у Њујорку *The Cooper Union for the Advancement of Science and Art* (Куперово друштво за унапређење науке и уметности) и *School of Visual Arts* (Факултет визуелних уметности), у Женеви *Haute école d'art et de design* (Висока школа за уметност и дизајн), у Берлину *Weißensee Kunsthochschule Berlin* (Уметничка школа Вајсензе), и друге. Из овог прегледа види се да су многе школе задржале своје традиционалне називе из доба оснивања, иако су потпуно осавремениле своје студијске програме.

ХРОНОЛОГИЈА РАЗВОЈА И ЗНАЧЕЊА ТЕРМИНА ПРИМЕЊЕНА УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН У СРБИЈИ

Терминологија у области уметности у српски језик је пренета из других језика – француског, немачког, а затим и енглеског, зависно од тога где су наши уметници боравили или се школовали. Тако је у почетку био у оптицају термин *декоративна уметност*, који је дошао из француског језика, да би га пред Други светски рат заменио израз *примењена уметност*, по свему судећи под утицајем немачког језика, из кога је касније преузет и термин *обликовање*. Енглески израз *дизајн* у српском језику је почео спорадично да се користи шездесетих година, нешто више седамдесетих, да би крајем осамдесетих постао доминантан.⁵⁸ Иако је израз *примењена уметност* потиснут из употребе у страним језицима, у српском језику је до данас опстао. Седамдесетих година почеле су да се јављају тенденције да се дизајн издвоји из примењених уметности, са аргументацијом да је више окренут техничким наукама, али су истицана и сасвим супротна мишљења, по којима је дизајн њихов саставни део. Документована хронологија развоја и значења ових термина могла би да допринесе бољем разумевању ове проблематике.

⁵⁷ *International Standard Classification of Education, Fields of education and training 2013*, <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf>

⁵⁸ Видети: М. Тефановић, "Terminology of Design", *Прва међународна конференција SmartArt – уметности наука у примени: Од инспирације до интеракције*, зборник радова, Београд, 2020, 479–484.

Терминологија у доба почетака примењених уметности у Србији

Према Павлу Васићу, прва организована настава примењених уметности у Србији отпочела је 1895. године, у Београду, отварањем вечерњег курса за занатлије у Српској цртачкој и сликарској школи Кирила Кутлика, са обуком у стручном цртању и ликовним образовањем⁵⁹, али се термин *примењена уметност* још увек не помиње. Уметничко-занатлијска школа, основана 1905. године, радила је до Првог светског рата. У њој је предавао и Драгутин Инкиостри Медењак који се потписује као *сликар-декорашер*, а његова идеја је изградња стила који би се заснивао на народној уметности, односно на наслеђу српске орнаментике.⁶⁰ Као и у случају Виљема Мориса, нова тумачења сврставају Инкиострија у област дизајна.⁶¹

У међуратном периоду је радило и неколико женских занатских школа, као и Школа за примену декоративне уметности Гите Предић, основана 1926. године.⁶² Израз *декоративно* који се користи у овом периоду, под утицајем је француске терминологије, с обзиром на честе боравке наших уметника у Француској. У Паризу је, 1925. године, одржана Изложба декоративне и индустријске уметности, на којој су учествовали и српски уметници. Те године издата је Инкиостријева књига „Моја теорија: о новој декоративној српској уметности и њеној примени”.

Средња школа за примењену уметност, основана је 1938. године, после оснивања Академије ликовних уметности, 1937. године. Узори за њену организацију и концепцију биле су бечка Школа за примењену уметност и Баухаус.

Развој терминологије примењених уметности у послератној Србији

Школа за примењену уметност је радила, са прекидима током рата, десет година, све до њеног прерастања у Академију примењених уметности, 1948. године.⁶³ Истовремено се оснивају и школе за примењену уметност у Новом Саду, Нишу и Призрену. Педесетих година оснивају се две установе важне за примењену уметност: Музеј примењене уметности, 1950. године⁶⁴ и Удружење ликовних уметника примењене уметности Србије, УЛУПУС, 1952. године. Све ове установе у својим називима имају термин *примењена уметност*. Од 1962. године, УЛУПУС делује у две секције, а то су: Секција за *уникалну примењену уметност*, и Секција за *индустријско обликовање*.⁶⁵ Ова подела је адекватна каснијој диференцијацији на примењену уметност и дизајн, где се примењена уметност дефинише као уникатна.

Име удружења УЛУПУС у складу је са ставом Павла Васића који примењену уметност сматра једном од грана ликовне уметности.⁶⁶ Међутим, на другом месту, Васић пише да се „у друштву јасно испољила тежња ка разликама између двеју области уметности – ликовне и примењене, са изразитом жељом да при-

59 П. Васић, *Примењена уметност у Србији*, Београд, 1981, 21.

60 *ibid.*

61 С. Вулешевић, *Драгутин Инкиостри Медењак, пионир југословенског дизајна*, Београд, 1998.

62 П. Васић, *Примењена уметност у Србији*, Београд, 1981, 21.

63 *ibid.*, 35.

64 *ibid.*, 71.

65 Ђ. Матић, *op. cit.*

66 П. Васић, *Примењена уметност у Србији*, Београд, 1981, 9.

мењена уметност буде у подређеној улози.”⁶⁷ Ликовна уметност карактерисала се као „чиста уметност”, која је примарна и неопходна, за разлику од примењене која припада „школи ученика у привреди”.⁶⁸ На овај начин, ликовна и примењена уметност се сврставају у две различите области, са разликама у схватањима, техници и циљевима.⁶⁹ Било је неопходно да се јасно одвоје ингеренције двеју образовних установа, Академије ликовних и Академије примењених уметности, као државних установа у којима се није толерисало дуплирање капацитета. Отуда је потекло и увођење матичности одређених установа за поједине области, које је новијим законом укинута. Такође, овде се запажа и постојање хијерархије која на вишу позицију ставља ликовну уметност.

Терминологија на Академији примењених уметности

На почетку рада, Академија примењених уметности је имала осам одсека – за унутрашњу архитектуру, декоративну пластику, декоративно сликарство, примењену графику, керамику, текстил, сценографију и костим – настављајући организацију која је постојала у средњој школи која јој је претходила. Узори из иностранства су биле академије у Бечу, Цириху, Нирнбергу и Улму⁷⁰, а и даље се примењују начела Баухауса⁷¹. Нарочито важан је био потенцијал за примену у индустрији и серијској производњи, који је изостао само на одсецима декоративног сликарства и сценографије. Карактеристични термини су *примењено* и *декоративно*.⁷²

Статут Академије примењених уметности из 1959. године⁷³ је први општи правни акт Академије примењених уметности, у коме се као област рада наводи *примењена уметност*. У називима одсека појам *декоративно* се више не користи.

Драгослав Стојановић Сип, сликар и графичар, професор предмета Теорија форме на Факултету примењених уметности, био је учесник II конгреса Савеза ликовних уметника примењених уметности Југославије, 1959. године, под насловом „Уметност обликовања”. У свом излагању, он констатује да је „обликовање комплексна делатност изграђивања форме”. Изрази које користи су *пројективне* форме, обликовање и *уметност у индустрији*.⁷⁴

У Статуту Академије примењених уметности из 1964. године,⁷⁵ наведена је област *Примењена и индустријска уметност*. Термини који су у употреби су обликовање, *примењена уметност* и *пројективне*. На трећем степену, као ужа одређења наводе се, по први пут, *визуелне комуникације* и *индустријско обликовање*, које се у загради и под наводницима назива *дизајн*.

67 P. Vasić, „Fakultet (Akademija) Primenjenih umetnosti (1948—1979)”, u: 30 godina FPU, Fakultet primenjenih umetnosti, Beograd 1979, 21.

68 P. Vasić, „Akademija – Fakultet primenjenih umetnosti”, u: Fakultet primenjenih umetnosti 1974, Beograd, 1974, 10

69 P. Vasić, „Fakultet (Akademija) Primenjenih umetnosti (1948—1979)”, u: 30 godina FPU, Fakultet primenjenih umetnosti, Beograd, 1979, 22.

70 P. Vasić, „Akademija – Fakultet primenjenih umetnosti”, u: Fakultet primenjenih umetnosti 1974, Beograd, 1974, 10

71 P. Vasić, „Fakultet (Akademija) Primenjenih umetnosti (1948—1979)”, u: 30 godina FPU, Beograd 1979, 25

72 Друџа изложба сјугената Академије примењених уметности Београд, Уметнички павиљон од 31. V до 14. VI 1953, Београд, 1953.

73 AFPU 37/4, 9-I-1959, Statut, 9. 1. 1959.

74 F. Vukić, *Modernizam u praksi*, Zagreb, 2008, 122–124

75 AFPU br. 1263, Statut Akademije za primenjene umetnosti, Beograd, 1963, 8. jula 1963.

Публикација COORDINATAE, са поднасловом Билтен АПУ, из 1967. године доноси два прилога која се тичу усмерења развоја образовања на Академији.

Драгослав Стојановић Сип, у свом тексту, уочава три дилеме које се постављају у конципирању правца образовања кадрова за обликовање (за *дизајнини*, како их алтернативно назива). Једна од дилема тиче се односа технике и уметности и супротставља два схватања. Прво, по коме се феномен пластичности или ликовне појавности упознаје у склопу техничких знања, а ликовни сензибилитет у границама чисте функционалности („што је функционално – то је и лепо“) и друго, по коме образовање мора бити ликовно-уметничко, са уопштеним познавањем основних техничких знања. Стојановић сматра да је индустријској производњи можда ипак потребнији технички тип школе.⁷⁶

На тему изнесених дилема изјашњава се Богдан Кршић, графичар, чије су главне области деловања уметничка графика и опрема књиге.

„Дилему названу техника-уметност (у којој се ја недвосмислено опредељујем за ово друго), преносећи на наше прилике и услове, лако можемо претворити у питање: да ли смо и у којој мери уметничка школа? Морам рећи да сам се често питао да ли наши васпитаници (осим малог броја изузетака) из школе излазе са навикама, принципима, етиком и знањима будућег уметника или смо већини од њих усадили само одлике занатлија и техничара, трговаца и сналажљивих незналица. [...] Наша настојања да ову Академију пошто-пото издвојимо од карактера Ликовне академије често су доводила до непотребног претеривања и удаљавања од нашег правог и основног задатка – васпитавања младих генерација уметника. Недавно сам посетио графичке одсеке пет лондонских школа ове врсте и уверио се да те школе имају првенствено ликовно-уметнички карактер, а на њима се изучава материја врло слична нашим предметима (никако предметима графичког одсека београдске Академије ликовних уметности). Једноставно говорећи, то су савремене ликовне школе које својим програмима обухватају и сву ширину ликовних кретања данас, без претензија да насилно издвајају „ликовно“ од „примењеног“. [...] Што се тиче односа наше наставе према свему ономе што се назива примењеним, индустријским и техничким, он треба да буде управо пропорционалан односу данашњег човека (па према томе и уметника) према тековинама савремене науке и технике. [...] ... један уметничко обликовани употребни предмет да би био и савремено обликован у себи садржи не само елементе технологије производње и функционалности, него пре свега све оне тековине савремене ликовне уметности који су условили његов облик.“⁷⁷

Мада на први поглед делују усклађено, Стојановић и Кршић заступају два различита схватања о начину образовања будућих стручњака који ће се бавити примењеном уметношћу, односно дизајном. Док Стојановић сматра да је „индустријској производњи можда више потребан технички тип школе“, Кршић се недвосмислено опредељује за уметност као први принцип на коме се заснива образовање будућих примењених уметника, који су истовремено и дизајнери.

76 D. Stojanović Sip, „Образовање кадрова за обликовање“, COORDINATAE, Biltен АПУ, Београд, 1967, 4–6, у: „+COO“, Свџнум број 9, прир. Р. Ћирић, Београд, 2017. <http://www.fpu.bg.ac.rs/izdavastvo/Signum9/11.Coo.pdf>, 36–38

77 B. Kršić, „Prilog diskusiji o novim predmetima na Odseku primenjene grafike“, COORDINATAE, Biltен АПУ, Београд, 1967, стр. 6–9, у: „+COO“, Свџнум број 9, ур. Р. Ћирић, Београд, 2017. <http://www.fpu.bg.ac.rs/izdavastvo/Signum9/11.Coo.pdf>, 39–41.

Оснивање Школе за ликовне технике

Данашња школа за дизајн основана је у Београду 1963. године под називом Школа за ликовне технике, на иницијативу потеклу из УЛУПУС-а. У монографији из 2003. године тврди се да је школски програм у самом настајању јасно дефинисао појмове: *ликовно, примењено, дизајнерско*.⁷⁸ Почетком шездесетих година Савезна Привредна комора истакла је захтев за 450 *техничара дизајна*, за потребе индустрије, што је био разлог за хитно оспособљавање кадрова за потребе тржишта. Тим поводом, 1966. године, назив школе је промењен у Школа за индустријско обликовање. Непознато је да ли је тражени број стручњака заиста добио запослење у индустрији, с обзиром на податке из 1974. године према којима је, од 819 дипломаца са Академије/Факултета примењених уметности, у индустрији радило свега њих 226.⁷⁹

Факултет примењених уметности и тумачења термина *примењена уметност* и *дизајн*

Статутом из 1973. године⁸⁰ Академија постаје Факултет примењених уметности. Област деловања сада је поново *Примењена уметност*. На одсеку Архитектура и дизајн уводи се нови предмет Продукт дизајн, а на одсеку Керамика и стакло – Керамички дизајн.

Поводом промене статуса из академије у факултет, издата је монографија Академије – Факултета примењених уметности, 1974. године.

Павле Васић објашњава да у се свим гранама примењених уметности примењују два начина рада: пројектовање индустријских производа и уникатна производња. Наглашава значај повезивања уметности и индустрије, али и тешкоће при запошљавању стручњака школованих на факултету у привреди. Као важну нову област примењене уметности наводи *дизајн у индустријским производима*.⁸¹

Драгослав Стојановић Сип дефинише *примењену уметност* као домен пластичних уметности у којем изразито доминира употребна вредност и интерес за посебан начин обраде различитих материјала. Према Стојановићу, ванестетске вредности су функција и комуникација, а пластичне, уметничке вредности су композиција, израз, доживљај, интерпретација. Карактеристична је обрада са трагом руке, артикулација произведена законитостима стварања уметничких облика. *Индустријско обликовање* или *дизајн* за циљ има израду предмета, опреме, оруђа, уређаја или решења од друштвеног значаја (околина, урбани простори, комуникације, информације, едукација, реклама, промет и дистрибуција, спектакл и забава). Коначан резултат су облици одређене функције у неодређено великом броју (индустријски производи) или уређаји и решења који сами по себи никако нису уметничка дела (планови, упутства, описи, скице). *Дизајн* је нови вид практичне артикулације везан за услове продукције и неуметничке аспекте (технологија, економија, ергономија, психологија, социјалне димензије). Естетско осмишљавање је метод који се ослања на законитости перцепције пластичних облика.

78 *Škola za dizajn: 1963-2003/monografija*, Škola za dizajn. Beograd, 2003, str. 10.

79 П. Васић, *Примењена уметност у Србији*, Београд, 1981, 39.

80 AFPU, Statut Fakulteta primenjenih umetnosti u Beogradu, 1973. 22. decembra 1973, akt bez broja

81 P. Vasić, „Akademija – Fakultet primenjenih umetnosti”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Beograd, 1974.

Иако раздваја појмове *примењене уметности* и *индустријског обликовања* или *дизајна*, Стојановић примећује да, ипак, не постоје чврсте границе између њих, укључујући и *ликовне уметности* и да они припадају заједничком, савременом концепту визуелне појавности.⁸²

Синиша Вуковић, архитекта и сликар, *примењене уметности данас* дефинише као дијалектичку спрегу корисног и лепог. Он сматра да дела модерне уметности нису намењена музејима и изложбама, већ морају бити свуда око нас, а неодрживе преграде између појединих области и начина ликовног изражавања се руше. Вуковић каже: „Машина као продужена рука уметника отвара неслухене могућности. [...] Сваки предмет, без обзира на своју величину, примену и значај, постаје ликовна тема и добија атрибуте уметничког дела, пошто се је њиме позабавио уметник.”⁸³

Имплементација термина *дизајн* у називе институција

Секција за дизајн УЛУПУС-а оснива се 1971. године, а 1975. године УЛУПУС мења име у УЛУПУДС: Удружење ликовних уметника примењених уметности и дизајнера Србије, чиме се дизајн и у називу раздваја од примењених уметности.

Школа за индустријско обликовање постаје Школа за дизајн 1991. године.

На основу Статута из 1987. године⁸⁴, Факултет примењених уметности мења име у Факултет примењених уметности и дизајна, а област деловања постаје Примењена уметност и дизајн. Организација се поново заснива на одсецима, а новост је и оснивање новог одсека Дизајн индустријских производа, који се на овај начин одвојио од архитектуре. Велике унутрашње промене десиле су се на графичком одсеку, о чему пише Маријана Пауновић:

„На неспорну чињеницу о повезаности и прожимању графичких области и дисциплина упућује и тежња, 1987. године, да се оне дефинишу као једно, када су укинута атељеи, а одсек назван Дизајн графике. Тада је промењен назив, како саме институције у Факултет примењених уметности и дизајна, тако и многих одсека додавањем речи дизајн у назив. Исте године [...] програмска материја на тој години из области: Графика књиге, Графичке комуникације, Плакат, Писмо, Фотографија и Графика, које су до тада биле организоване у атељеима са посебним наставним програмима, формално је уједињена у један предмет под називом Графички дизајн.”⁸⁵

Она даље наводи: „Већ 1990. године, после три године неуспелог програмског експеримента, издвојене су три струке, односно, 1993. године, формирана су три атељеа: Графика и књига, Графички дизајн и Фотографија.”⁸⁶

Примењена уметност и дизајн на Факултету примењених уметности после 1998. године

Име Факултет примењених уметности враћа се 1998. године. У Статуту из 2002. године⁸⁷ област је *Примењена уметност и дизајн*, као и у Статуту из 2003. годи-

82 D. Stojanović Sip, „Primenjena umetnost danas”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Beograd, 1974, 15–18.

83 S. Vuković, „Ovaj trenutak i perspektive”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Beograd, 1974, 19–21

84 AFPU, Statut Fakulteta primenjenih umetnosti i dizajna, Beograd, oktobar 1987. godine, akt bez broja

85 M. Пауновић, Примењена графика на ФПУ, у: *Сиџнум* 10, Београд, 2018, 28.

86 *ibid.*

87 АФПУ, оз Број 28/5, Статут факултета примењених уметности, 12. јули 2002.

не⁸⁸. Одсек Конзервација и рестаурација оснива се 2003. године. Одсек Дизајн текстила 2002. године мења име у Текстил, а 2003. године постаје поново Дизајн текстила. Честе промене имена показују тешкоће при опредељењу за само једну од овако раздвојених области.

У Статуту из 2006. године⁸⁹ први пут се налазе акредитовани студијски програми формиран по правилима Болоњске декларације. У њему пише: „Факултет примењених уметности у Београду је високошколска установа која пружа уметничко образовање у десет различитих области примењених уметности на одсецима: унутрашња архитектура, примењено вајарство, зидно сликарство, примењена графика, керамика, дизајн текстила, сценографија, костим, индустријски дизајн и конзервација и рестаурација.” Формирано је 15 студијских програма који су названи по одговарајућим атељеима.

Приликом следеће акредитације, 2009. године, уведено је плаћање трошкова акредитације за сваки студијски програм, па је предложено да се њихов број смањи, уз увођење модула, тако да форма буде другачија, а суштина остане иста. Формирана су три студијска програма: Примењена уметност, Дизајн и Конзервација и рестаурација. Том приликом било је потребно да се одсеци одреде о припадности њихових модула новонасталим студијским програмима, односно, да се изјасне да ли припадају области Дизајн или области Примењена уметност, пошто су оне на овај начин поново приказане као раздвојене. Иако је дизајн присутан као метода на већини одсека, ипак су се многи определили за примењену уметност као своје основно одређење, вероватно сматрајући своје области деловања првенствено уметничким. За припадност дизајну су се определили модули Графички дизајн, Индустријски дизајн, Дизајн ентеријера и намештаја и Текстил. Том приликом догодило се да Графички дизајн, који органски припада корпусу графичких модула које чине још Графика и књига, Фотографија и Анимација, а са којима дели заједничку наставу у прве две године, пређе у други студијски програм.

Иако је ова подела уведена као домишљато решење за превазилажење финансијског проблема, постала је током времена извор конфронтација, пошто су припадници студијског програма Дизајн то искористили као аргумент за издвајање из области примењених уметности, иако је делатност Факултета дефинисана управо овом облашћу.

У наредној акредитацији, 2015. године, наводи се поље Уметност, а област Примењене уметности и дизајн, иако су у статуту, у делу који дефинише делатност факултета, још увек наведене „области примењених уметности”. Изменама статута из 2016. године⁹⁰ формира се нови одсек Графички дизајн, издвајањем из одсека Примењена графика, чији је до тада био атеље, са аргументацијом о припадности различитим студијским програмима.

У најновијем, пречишћеном тексту Статута из 2021. године⁹¹ не наводи се назив области у којој делује Факултет. Осим тога, одсек Дизајн ентеријера и намештаја мења назив у Унутрашња архитектура и дизајн намештаја.

88 АФПУ, 03 Број 28/5–1, Статут факултета примењених уметности, пречишћен текст, 15. септембар 2003.

89 АФПУ, 03 – 28/14, Статут факултета примењених уметности, 12. 12. 2006.

90 АФПУ, 03–28/7–2, Одлука о изменама и допунама Статута факултета примењених уметности у Београду, 29. 12. 2016.

91 АФПУ, 03–28/6–1, Статут, пречишћен текст, 7. 4. 2021.

За предстојећу акредитацију, која је у припреми, предлаже се другачији распоред студијских програма. Поред постојећих, под називима Примењена уметност, Дизајн и Конзервација и рестаурација, са нешто промењеним саставом модула, уз издвајање Примењеног вајарства као самосталног студијског програма, оснива се и нови студијски програм *Визуелне комуникације*, који обједињује све графичке модуле, враћајући модул Графички дизајн у своје логично окружење, док одсек Графички дизајн и даље остаје одвојен у организационом погледу. При томе, за нови студијски програм предлаже се излазно занимање *примењени уметник*, са додатим карактеристичним занимањем модула, које би за модул Графички дизајн гласило *примењени уметник – графички дизајнер*.⁹²

ЗАКЉУЧАК

Термини *примењена уметност* и *дизајн* мењали су своја значења кроз време, као што се мењао и начин њихове примене и степен њихове заступљености. Оба ова израза данас имају савремена значења, различита од некадашњих. У српској средини примењује се специфични развој употребе ових термина и трансформације значења који директно произилазе из дискусија и различитих тежњи унутар локалне уметничке заједнице. Док у страним језицима из којих је ова терминологија преузета не постоји подела на дизајн и примењену уметност као на две различите области, она у српском језику опстаје из разлога који се више тичу успостављања хијерархије, артифицијелних административних подела и интереса, него суштинских значења ових термина у оквиру уметности, при чему се пренебрегава савремени развој ових области. Мултидисциплинарност и интердисциплинарност инкорпорирани су данас у сваку област уметности, а границе међу дисциплинама се губе због њиховог међусобног утицаја. Због тога је потребно преиспитивање и размишљање о новој терминологији која би више одговарала савременом контексту, у складу са тенденцијама које се залажу за ширења домена и подстицање креативног и критичког мишљења, иновативности, оригиналности, а изнад свега сарадње у свим пољима људског деловања.

ЛИТЕРАТУРА

- “**applied art**”, *Oxford Reference*. <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803095420946> [приступљено 24. 3. 2021]
- “**applied arts**”, *Collins Online English Dictionary*. <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/applied-arts> [приступљено 20. 3. 2021]
- “**Arts appliqués**”, *Larousse*. <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/appliqu%C3%A9/4709> [приступљено 20. 3. 2021]
- “**arts plastiques**”, *Dictionnaire français*. <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/arts-plastiques/> [приступљено 20. 3. 2021]
- Barthes**, Roland. *La nouvelle Citroën*, 1957, <http://www.citroenet.org.uk/passenger-cars/michelin/ds/32.html> [приступљено 30. 4. 2021]
- Batna**, Antenne de. Les emprunts lexicaux de l'anglais vers le français: enrichissement et/ou appauvrissement. http://theses.univbatna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=3589&tmpl=component&format=raw&Itemid=4 [приступљено 22. 5. 2021]
- Buckley**, Cheryl. „Proizvedeno u patrijarhatu: Prema feministickoj analizi žena i dizajna”, 1986, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 469–483.

92 Оваква формулација била је неопходна јер студијски програм има заједничко основно занимање, па је логично решење било да то буде *примењени уметник*, као шири појам, а додатна спецификација потиче од назива модула, отуда *графички дизајнер*. Међутим, такав назив занимања постоји и на другим сродним факултетима у Србији.

Vasić, Pavle. „Akademija – Fakultet primenjenih umetnosti”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Fakultet primenjenih umetnosti, Beograd, 1974.

Васић, Павле. *Примењена уметност у Србији*, Удружење ликовних уметника примењених уметника и дизајнера Србије, Београд, 1981.

Vasić, Pavle. „Fakultet (Akademija) Primenjenih umetnosti (1948–1979)”, u: *30 godina FPU*, Fakultet primenjenih umetnosti, Beograd 1979, 11–28.

Вујовић, Бранко (ур.). *50 година Факултета примењених уметности у Београду*, Београд, 1998.

Vukić, Feđa. *Modernizam u praksi*, Meandarmedia, Meandar, Zagreb, 2008.

Vuković, Siniša. „Ovaj trenutak i perspektive”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Beograd, 1974, 19–21

Вулешевећ, Соња. *Драгутин Инкиостри Меденјак, пионир југословенског дизајна*, Музеј примењене уметности, Београд, 1998.

William Morris, The William Morris Society, <https://williammorrisociety.org/about-william-morris/> [приступљено 14. 5. 2021]

Whiteley, Nigel. „Dizajn po mjeri potrošača”, 1993, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 511–545.

Government School of Design, (London), Mapping the Practice and Profession of Sculpture in Britain and Ireland 1851–1951, https://sculpture.gla.ac.uk/view/organization.php?id=msib4_1267714397 [приступљено 16. 3. 2021]

Gropius, Walter. *Programm des Staatlichen Bauhauses in Weimar. — 1919.* Tehne, <http://tehe.com/library/walter-gropius-programm-des-staatlichen-bauhauses-weimar-1919> [приступљено 31. 3. 2021]

Design Process, ALGA, https://www.aiga.org/sites/default/files/2021-03/3A_DesignProcess_Introduction.pdf [приступљено 20. 3. 2021]

Design Thinking Defined, <https://designthinking.ideo.com/> [приступљено 14. 5. 2021]

De Noblet, Jocelyn. *Dizajn – Pokret i šestar*, Golden marketing, Zagreb, 1999.

“design”, *Dizionario Italiano*. <https://www.dizionario-italiano.it/dizionario-italiano.php?parola=design> [приступљено 20. 3. 2021]

“design”, *Le grand dictionnaire terminologique*, Office québécois de la langue française, 2003. http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8360923 [приступљено 20. 3. 2021]

“disegno industriale”, *Enciclopedia*, Istituto Giovanni Treccani. <http://www.treccani.it/enciclopedia/disegno-industriale> [приступљено 20. 3. 2021]

Дрџа изложба *студената Академије примењених уметности Београ*, Уметнички павиљон од 31. V до 14. VI 1953, Београд, 1953.

Greenhalgh, Paul. „Modernizam u dizajnu”, 1990. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 117–137.

Gropius, Walter. „Program Staatliches Bauhaus u Weimaru”, 1919, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 138–141.

Heskett, John. „Što je dizajn? Povijesna evolucija dizajna”, 2002 u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 634–646.

Icograda Education Manifesto 2011, https://www.ico-d.org/database/files/library/IcogradaEducationManifesto_2011.pdf [приступљено 12. 1. 2021]

International Standard Classification of Education, Fields of education and training 2013, <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-fields-of-education-and-training-2013-detailed-field-descriptions-2015-en.pdf> [приступљено 8. 2. 2021]

Keller, Goroslav. „Dizajner – tehnički orijentiran umjetnik ili umjetnički kreativan inženjer”, 15 dana, br. 2, Zagreb 1969, u: Vukić, Feđa. *Od oblikovanja do dizajna*, Meandar, Zagreb 2003. str. 261–268.

Kršić, Bogdan. „Prilog diskusiji o novim predmetima na Odseku primenjene grafike”, *COORDINATÆ, Bilten APU*, Beograd, 1967, str. 6–9, y: „+COO”, прир. Р. Ђирић, *Сит-нум број 9*, Факултет примењених уметности, Београд, 2017. <http://www.fpu.bg.ac.rs/izdavastvo/Signum9/11.Coo.pdf>, 39–41. [приступљено 6. 3. 2021]

“M. Cunny présente une Note sur un procédé vitro-héliographique applicable aux arts décoratifs”, *Bulletin de la Société française de photographie*, Société française de photographie, Paris, 1858, Bibliothèque nationale de France, département Sciences et techniques, 8-V-1012, 45, <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k111368q> [приступљено 18. 3. 2021]

Матић, Ђурђина. „Историја развоја Удружења ликовних уметника примењених уметности и дизајнера Србије УЛУПУДС у периоду 1953–1993. године”, u: *40 година УЛУПУДС-а 1953–1993*, Београд, УЛУПУДС, 1994, 7–15.

Morris, William. „Umjetnost i obrt današnjice”, 1888. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 53–61.

Mitchell, C. Thomas. „Proizvod kao iluzija”, 1989, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 504–509.

Munari, Bruno. *Design as Art*, Penguin Books, London, 2008

- „**Образovanje** i odgoj industrijskih dizajnera”, 1964, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Zagreb, 2010, 310–322.
- Пауновић**, Маријана. „Примењена графика на ФПУ”, у: *Сиџнум* 10, Факултет примењених уметности, Београд, 2018, 26–28.
- „**Program** Hochschule für Gestaltung, Ulm”, 1958, u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 257–259.
- Ruskin**, John. „Moderna proizvodnja i dizajn”, 1859. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 33–44.
- Seckelson**, Linda. “Decorative Arts: Laying the Groundwork.” *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America* 27, no. 1 (2008): 30–32. <http://www.jstor.org/stable/27949481>. [приступљено 14. 3. 2021].
- Selle**, Gert. *Geschichte des Design in Deutschland*, Frankfurt/New York, 2007.
- Stojadinović**, Olivera. “Contemporary Terminology in the Field of Type”, *Прва међународна конференција SmartArt – уметности наука у примени: Од инспирације до интеракције*, зборник радова, Факултет примењених уметности, Београд, 2020, 467–478.
- Стојановић**, Драгослав Сип. „Образовање кадрова за обликовање”, *COORDINATÆ*, Билтен АПУ, Београд, 1967, стр. 4–6, у: „+COO”, прир. Р. Ђирић, Сигнум број 9, Факултет примењених уметности, Београд, 2017. <http://www.fpu.bg.ac.rs/izdavanje/Signum9/11.Coo.pdf> [приступљено 25. 2. 2021]
- Stojanović**, Dragoslav Sip. „Primenjena umetnost danas”, u: *Fakultet primenjenih umetnosti* 1974, Fakultet primenjenih umetnosti, Beograd, 1974, 15–18.
- “**stylisme**”, *France Terme*. <http://www.culture.fr/franceterme/terme/CULT111> [приступљено 20. 4. 2021]
- Shaw**, Paul. *The Definitive Dwigginos no. 81A—W.A. Dwigginos and “graphic design”: A brief rejoinder to Steven Heller and Bruce Kennett*, <https://www.paulshawletterdesign.com/2020/05/the-definitive-dwigginos-no-81a-w-a-dwigginos-and-graphic-design-a-brief-rejoinder-to-steven-heller-and-bruce-kennett/> [приступљено 16. 3. 2021]
- Shubert**, Steven Blake. “The Decorative Arts: A Problem in Classification.” *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America* 12, no. 2 (1993): 77–81. <http://www.jstor.org/stable/27948536>. [приступљено 14. 3. 2021].
- “**School** of Visual Arts”, *Boston University College of Fine Arts*. <https://www.bu.edu/cfa/visual-arts/> [приступљено 20. 5. 2021]
- Teofanović**, Mirjana. “Terminology of Design”, *Прва међународна конференција SmartArt – уметности наука у примени: Од инспирације до интеракције*, зборник радова, Факултет примењених уметности, Београд, 2020, 479–484.
- Flusser**, Vilém. „About the Word Design”, *The Shape of Things, A Philosophy of Design*, Reaktion Books Ltd, London, 2012, p. 17–21.
- Flusser**, Vilém. “Form and Material”, *The Shape of Things, A Philosophy of Design*, Reaktion Books Ltd, London, 2012, p. 22–29.
- Forrest**, Jason. *Charles Eames has the perfect definition of Design*, UX Collective, 2018. <https://uxdesign.cc/charles-eames-has-the-perfect-definition-of-design-5e47c61a6a6c> [приступљено 26. 5. 2021]
- Froissart** Pezone, Rossella. *L’art dans tout*, CNRS Éditions, Paris, 2005, 19–48
- Fuller**, Buckminster. „Sveobuhvatni dizajner”, 1949. u: *Teorija i povijest dizajna*, ur. F. Vukić, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2010, 228–231.
- Škola** za dizajn: 1963–2003/*monografija*, Škola za dizajn, Beograd, 2003.

ИЗВОРИ

Архива Факултета примењених уметности у Београду

- Statut, 1959, 37/4, 9–I–1959
- Statut Akademije za primenjene umetnosti, Beograd, 1963, br. 1263, 8. jula 1963.
- Statut Akademije za primenjene umetnosti, Beograd, 1965, 01–br. 17/86, новембра 1965.
- Statut Fakulteta primenjenih umetnosti u Beogradu, 1973, 22. decembra 1973, akt bez broja
- Statut Fakulteta primenjenih umetnosti u Beogradu, 1978, AFPU 03 br. 249, 8. decembar 1978.
- Statut Fakulteta primenjenih umetnosti i dizajna, Beograd, oktobar 1987. godine, akt bez broja
- Одлука о изменама и допунама Статута факултета примењених уметности у Београду, 03–28/7–2, 29. 12. 2016.
- Одлука о изменама и допунама Статута факултета примењених уметности у Београду, 03–28/7–2, 29. 12. 2016.
- Statut, пречишћен текст, 03–28/6–1, 7. 4. 2021.

Olivera R. STOJADINOVIĆ
Olivera Đ. BATAJIĆ SRETENOVIĆ

APPLIED ART AND DESIGN: GENESIS OF A TERMINOLOGICAL SEPARATION AND THE QUESTION OF ITS CONSISTENCY

Summary: The terms *applied art* and *industrial design* appeared in the 19th century in the context of industrial production, where design meant making drafts for serial production that took place in factories, and applied art referred to decoration that was subsequently added to manufactured items. The Arts and Crafts movement promotes applied arts as a process of creating useful objects that provide satisfaction in production and use, as opposed to the process of industrial production. Modernism advocates the elimination of barriers between aesthetics, technology and society in order to mass-produce objects of the greatest visual and practical value. The Bauhaus introduces the term *Gestaltung*, favoring functionality and geometric abstraction, while rejecting decoration, with classes that include craft skills, drawing and painting, science and theory. In the post-war period, design became a necessary resource of the consumer society, and the product was conceived by multidisciplinary teams. In the 1960s, there was a tendency in educational systems to separate design from art schools, to replace art subjects with the study of visual rules, and to make technique and technology primary. In the eighties, the introduction of digital technologies changed the meaning of the term design so that it was no longer associated with industrial and mass production. According to modern understandings, which appeared in the 1990s, design is a creative process that consists of planning, conceiving, drawing, sketching and fashioning, connecting art and technology. In contemporary educational systems, design belongs to the field of art. In the Serbian language, the term *примењена уметност* (applied art) has been used since the 1930s, and in the post-war period it is found in the names of educational institutions, museums and associations, and is defined as art that has practical application, unlike fine or “pure” art. In the late fifties, the terms *пројектантска форма*, *обликовање* and *уметности у индустрији* appeared, in the context of serial industrial production. In the 1960s, the term *индустријско обликовање* was adopted, while the term *дизајн* appeared occasionally, in English form or under quotation marks. In the 1970s, the term *дизајн* began to replace the term *обликовање*. Two understandings stand out: on the one hand, design is part of the corpus of applied arts, on the other, design has only an indirect connection with art. It is closer to technology, and in the service of industrial mass production, while applied art remains art that is put to practical use, but in manual and unique production. Conflicting opinions on this issue persist to this day. The name of the field Applied Art and Design, which is found in the current official regulations, supports the presence of that dichotomy. Descriptive, analytical and comparative methods are used in this research.

Keywords: terminology, applied arts, design, multidisciplinary, art education

ТЕРМИНОЛОШКИ ИЗАЗОВИ У ОБЛАСТИ АРХИТЕКТОНСКИХ ТЕХНОЛОГИЈА

Мирјана М. ДАНИЧИЋ

Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Београд, Србија

Милан А. РАДОЈЕВИЋ

Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch26>

Сажетак: Предмет истраживања овог рада је стручна терминологија у области архитектонских технологија на српском језику у контексту терминолошког планирања. Прецизније речено, аутори анализирају одређени број постојећих термина са прагматичних, лингвистичко-транслатолошких и когнитивних аспеката са циљем да пружи допринос терминолошком корпусном планирању за област архитектонских технологија. Аутори су изабрали корпусно истраживање као главни истраживачки метод. Корпусно истраживање обављено је на текстовима на српском језику који су написани научним регистром како би се препознао степен постојеће терминолошке стандардизације, односно евентуалне терминолошке недоследности између одређеног термина и његовог појмовног домена. Како новији, когнитивно засновани приступи у терминолошкој теорији у центар интересовања стављају појмовну мрежу која се налази *иза* језика, аутори су у своју анализу укључили и појмовну анализу термина изабраних као узорак корпуса.

Добијени резултати потврђују да су извесни терминолошки проблеми уочљиви како код кључних термина у овој области, тако и код нискофреквентних термина, као и да основни узрок терминолошких проблема, када је реч о новијим терминима, јесте доминантан утицај енглеског језика. Како терминолошка недоследност за последицу може имати отежану професионалну комуникацију и успорен трансфер знања у овој стручној области, препорука аутора је да се приступи стандардизовању термина на ком ће заједно радити лингвисти и терминолози са стручњацима из ове области, јер лингвисти не поседују довољно стручног знања да би дефинисали употребу стручних термина.

У закључку, аутори указују на неизмеран значај који стандардизовање терминологије архитектонских технологија има за кориснике ове терминологије и у том смислу предлажу израду терминолошке базе или е-речника за ову област. На овај начин избегле би се терминолошке варијације и

терминолошке празнине на српском језику у области архитектонских технологија. Осим тога, специјализован корпус доступан у електронском формату представљао би значајан ресурс не само за стручњаке из ове области, већ и у контексту опште језичке политике и терминолошког планирања, јер би недвосмислено решио проблеме који захтевају хитну терминолошку интервенцију.

Кључне речи: терминологија, стандардизација терминологије, архитектонске технологије, терминолошко планирање.

УВОДНИ ДЕО

На самом почетку рада који се бави терминолошким изазовима потребно је одредити основне појмове и дефинисати њихова значења у контексту овог истраживања. Након објашњења основних појмова, аутори ће представити полазне хипотезе и методологију спроведеног истраживања. Након централног дела анализе представљени су одређени закључци и дате препоруке.

Терминологија – одређење појма

Појам терминологије може бити вишезначан. На пример, Саже (Sager)¹ под терминологијом подразумева три одређења: (1) вокабулар одређене специјализоване области, (2) практичне активности и методе које се користе за сакупљање, опис и представљање термина, (3) теорију потребну да би се описао однос између термина и појмова које ти термини означавају.

Неки домаћи лингвисти дефинишу терминологију у великој мери слично Сажеовим тумачењима,² али чињеница да не узимају у обзир модерне теоријске приступе терминологији говори о структуралистичкој оријентацији у изучавању терминологије. Наиме, међународни стандард ISO 704: 2009 „Терминолошки рад – принципи и методе” наводи да је терминологија у својој природи мултидисциплинарна, јер обухвата одређена знања из више научних дисциплина: логике, епистемиологије, филозофије, лингвистике, транслатологије, информатике и когнитивних наука.³ Према овом међународном стандарду, циљ терминолошког посла јесте кларификација и стандардизација појмова како би се остварила комуникација међу људима.⁴

За потребе овог истраживања говорићемо о три аспекта значења речи терминологија – терминологија као скуп термина, терминолошка теорија и терминолошка пракса. Дакле, терминологија је, пре свега, кључни део језика одређене специјализоване области науке и састоји се од терминолошких јединица (вокабулара) одређене научне и стручне области без којих би било немогуће остварити трансфер знања и професионалну комуникацију у датој области. Затим, терминолошка теорија обухвата стварање тврдњи и закључака којима се описује систем појмова одређене области и пружа систематски опис настанка и употребе термина. Најзад, терминолошка пракса обухвата практичне терминолошке

1 J.C. Sager, *A Practical Course in Terminology Processing*, Amsterdam/ Philadelphia, 1990, 3.

2 R. Bugarski. *Lingvistika u primeni*, Beograd, 2007.

3 International Standard ISO 704: 2009 (E) – *Terminology Work: Principles and Methods*, Geneva, 2009, 5.

4 Исиџо.

активности на прикупљању, именовању, одабиру, систематизацији, класификацији и стандардизацији термилошких јединица. Она такође обухвата развој глосара, стручних речника и разних савремених форми термилошких ресурса са циљем да се обезбеди стручна подршка члановима одређене стручне и/или научне заједнице нарочито приликом комуникације и трансфера знања. По узору на примењену лингвистику, ову групу термилошких активности бисмо могли назвати примењеном терминологијом. Међутим, у савременој науци користи се нешто шири појам новијег датума – менаџмент терминологије.⁵

За анализу резултата овог истраживања важно је истаћи да су у практичној обради терминологије присутна три основна приступа: лингвистички, транслатолошки и приступ језичког планирања.⁶ Ова три приступа разликују се, пре свега, по свом циљу: лингвистички има за циљ термилошку стандардизацију која води прецизној и ефикасној професионалној комуникацији, транслатолошки има за циљ да очува језичку разноликост јер стреми превођењу термина, а језичко планирање спроводи се интервенцијом државних органа који усвајају стратегије и стандарде за стварање и одржавање терминологије, најчешће на одређеном угроженом, мањинском језику.⁷ Аутори овог рада залажу се за термилошко планирање – систематичан и организован развој језика за посебне намене (конкретно, стручне терминологије из области архитектонских технологија) у циљу испуњавања комуникативних потреба у овој научно-стручној области, посебно имајући у виду динамичну еволуцију науке и технологије у овој области, што за последицу има непрестану потребу да се именују нови термини.

Термин – основна јединица термилошког описа

Основна јединица терминологије као науке је термин. С обзиром да је терминологија млађа научна дисциплина и да јој одређени теоретичари још увек не признају статус независне научне дисциплине,⁸ првенствено зато што нема сопствену теорију и методологију, већ своје основне теоријске појмове и методе позајмљује од сродних дисциплина (нпр. лингвистике), не треба да нас изненади што у теоријској и стручној литератури постоји неколико дефиниција *термина*. Аутори овог истраживања одступају од традиционалне термилошке литературе која термин посматра као лингвистички израз одређеног појма. Чини се да традиционални приступ води ка изолованости термина од језичког, стручног, друштвеног, и, можда најважнијег, комуникацијског контекста. Насупрот томе, аутори узимају у обзир мултидимензионалност термина, а посебан акценат стављају на његову прагматичну (такорећи употребну) страну. Тако посматрано, термин се може дефинисати као динамична јединица специјализоване области знања, која је део специјализованог дискурса и стручне комуникације, појављује се у јасно дефинисаном комуникативном окружењу и има одређене дискурзивне карактеристике.⁹ Дакле, поред тога што је јединица језика, термин је уједно и јединица комуникације и јединица знања, чиме се истиче његова когнитивна

5 S.E. Wright et G. Budin, *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*, Philadelphia, 1997; S.E. Wright et G. Budin, *Handbook of Terminology Management – Volume 2: Application-oriented terminology management*, Amsterdam/ Philadelphia, 2001.

6 M.T. Cabré, *Terminology. Theory, Methods and Applications*. Amsterdam/ Philadelphia, 1999: 12–14.

7 Исиџо.

8 Исиџо, 25, 32.

9 Исиџо, 112.

димензија. Најзад, треба рећи неколико речи о дилеми да ли анализа терминологије одређене области треба да обухвати искључиво уско-стручне и техничке термине, или треба да укључи и опште, односно семитехничке термине. У овом погледу, аутори рада слажу се са оним теоретичарима¹⁰ који тврде да би изузимање општих термина из приказа терминологије одређене области створило бројне празнине у појмовној структури тих области. Из тог разлога у истраживачки корпус уврштени су и семитехнички термини.

Појам – централни елемент термилошке теорије

Проучаваоцима и теоретичарима терминологије позната је чињеница да постоји опште неслагање око дефиниције *појма* у терминологији. Због просторног ограничења, аутори овог рада неће наводити сва постојећа мишљења, него ће их резимирати тврдњом да се појам тумачи тројако – као јединица мисли, као јединица знања и као јединица когниције.¹¹ Такође, аутори рада одбацују прескриптиван став да се једном појму придружује један термин, јер заступају комуникацијски приступ да један појам може имати онолико термилошких јединица колико има различитих комуникацијских ситуација. Дакле, језичке односно термилошке представе појмова су динамичне, флексибилне и адаптивне. Мишљења смо да овакво схватање појма произилази и из чињенице да термини у некој научно-стручној области могу настати пуким интердисциплинарним позајмљивањем када се термини из једног домена преносе у други да означе сасвим други појам (тзв. термилошка хомонимија). Оваква прилагодљивост термина указује и на флуидност појмова.

Важно је истаћи да појмови који припадају одређеној научно-стручној области граде појмовни систем. Узимајући у обзир наведену динамичност и мултидимензионалност појмова, можемо рећи и да су појмовни системи динамични, а односи међу њима динамични и флексибилни, односно условљени контекстом.¹² Из тог разлога, у нашем истраживању односи између појмова нису приказани као хијерархијски.

Најзад, треба указати и на чињеницу да су главни изазови сваког термилошког рада управо појмовне природе. Лингвистички део термилошког рада не представља већи проблем, највише захваљујући чињеници да су терминологије углавном лингвисти. Међутим, управо због тога што су лингвисти, они не поседују критичну масу стручног знања за дату област, што представља тешкоћу за термилошки посао јер сваком термилошком послу треба да претходи појмовна анализа области чијом се терминологијом бавимо. Долазимо до закључка да на стандардизовању термина заједно треба да раде лингвисти (и терминологије) са стручњацима за одређену област. Терминологије треба да буду задужени за термилошку, а стручњаци за појмовну анализу.

Архитектонске технологије – одређење појма

У овом одељку ближе ћемо одредити појам архитектонских технологија. Архитектонске технологије проучавају примену технологије на пројектовање објеката повезујући обликовање форме и инжењерство у јединствену архитектон-

10 На пример: J. Pearson, *Terms in Context*, Amsterdam/ Philadelphia, 1998, 16.

11 B.E. Antia, *Terminology and Language Planning: an alternative framework of practice and discourse*, Amsterdam/ Philadelphia, 2000, 81–83.

12 M. Rogers, "Multidimensionality in concepts systems: a bilingual textual perspective", *Terminology. International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication* 10(2) (Amsterdam), 2004, 215.

ску целину. Објашњавају повезаност различитих делова објекта са системима зграде, дефинишући употребљивост простора кроз међусобне интеракције. У оквиру ове дисциплине изучава се пројектовање и прорачун конструкције; пројектовање детаља; материјализација; инсталације; планирање, организовање и извођење радова; осветљење; одржавање; управљање; физика зграда, енергетска ефикасност и регулатива. Изучавање ових области поред стицања теоријских знања подразумева стручност и способност за примену стеченог знања у пракси, као и сарадњу са другим инжењерима и стручњацима у примени нових технологија у зградарству. Ова област се може посматрати и изучавати као засебна дисциплина, али све већа сложеност објеката у функционалном, техничком и технолошком смислу упозорава и намеће неопходну и преко потребну сарадњу, повезивање, размену знања и вештина између стручњака који се баве архитектуром, грађевинарством, машинством, економијом, планирањем и управљањем како би се одговорило на све захтеве и потребе које мора да испуни савремен изграђен простор. Убрзан развој и примена нових технологија у архитектури (тродимензионална технологија штампе, архитектонски роботи), као и у другим областима, доноси нова знања, вештине и појаву нових мултидисциплинарних занимања.

Полазне хипотезе

Аутори су имали две полазне хипотезе: (1) термилошки проблеми уочљиви су како код кључних термина у области архитектонских технологија, тако и код нискофреквентних термина; (2) основни узрок термилошких проблема јесте доминантан утицај енглеског језика. Још једна радна хипотеза била је да примећена термилошка недоследност за последицу има отежану професионалну комуникацију и успорен трансфер знања у овој стручној области. Полазне хипотезе постављене су не само на основу емпиријских доказа, већ и на основу тврдњи које се могу наћи у стручној литератури.¹³

МЕТОДОЛОГИЈА ИСТРАЖИВАЊА

Неколико истраживачких активности обухваћено је методологијом истраживања. Пре свега, било је потребно одабрати научне и стручне материјале из области архитектонских технологија. У фази овог прелиминарног истраживања изабрани су материјали који чине писани академски дискурс из ове области. Са једне стране, материјали су омогућили скицирање основне појмовне структуре, а већ смо истакли да је појмовна анализа предуслов термилошког посла у одређеној области. Главни разлог зашто је она неопходна јесте што тежимо успостављању интерлингвалне еквиваленције. У нашој анализи ћемо стога прво означити на шта се одређени појам односи, а затим анализирати постојећи стручни термин. Са друге стране, изабрани материјали су чинили базу за изградњу корпуса, односно компилацију термина за ово истраживање.

Затим је урађено корпусно истраживање које је централно истраживање током ког је урађена квалитативна анализа одабраних термилошких јединица. У контексту овог рада, корпусно истраживање представља систематичну обраду

¹³ F. Kanački, „Udeo i značaj instalacionih razvoda u projektovanju pasivnih i niskoenergetskih zgrada”, u: *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2011, zbornik radova*, ur. G. Čosić, Beograd, 2011, 84; R. Folić, „Održavanje i sanacija konstrukcija – Pregled stanja i izveštaj o prispelim radovima”, *Materijali i konstrukcije* 45 (Beograd), 2002, 41.

термиолошких информација добијених екстракцијом термина из специјализованог корпуса одређеног за потребе овог истраживања. Анализа добијених термиолошких информација довела је ауторе до закључака о актуелном стању терминологије у области архитектонских технологија.

АНАЛИЗА

ПРЕЛИМИНАРНО ИСТРАЖИВАЊЕ

У фази прелиминарног истраживања одабрани су стручни материјали који ће чинити базу за стварање корпуса. Критеријуми којима су се аутори водили приликом одабира текстова обухватили су: годину публикације стручне литературе, афилијацију аутора (односно репутацију институције), релевантност одабраног текста за научно-стручну област, као и присуство обавезних карактеристика академског дискурса. Приликом дефинисања ових критеријума, аутори су узели у обзир препоруке истраживачке групе са Универзитета Фабра у Барселони која ради под руководством терминолога Терезе Кабре,¹⁴ али су их у одређеној мери прилагодили потребама овог истраживања. Пратећи наведене критеријуме, направљен је следећи одабир материјала: 35 научних и стручних радова објављених у зборнику радова „Инсталације & архитектура (2010)” са истоименог међународног научно-стручног симпозијума; 37 научних и стручних радова објављених у зборнику радова „Инсталације & архитектура (2011)” са истоименог међународног научно-стручног симпозијума; 28 научних и стручних радова објављених у зборнику радова „Инсталације & архитектура (2014)” са истоименог међународног научно-стручног симпозијума; 26 научних и стручних радова објављених у зборнику радова „Инсталације & архитектура (2015)” са истоименог међународног научно-стручног симпозијума; 13 научних и стручних радова објављених у зборнику радова „Инсталације & архитектура (2019)” са истоименог међународног научно-стручног симпозијума. Све наведене публикације издао је Архитектонски факултет Универзитета у Београду као водећа академска институција за дату научну област у Србији. Према речима уредника, првенствени циљ публикације је „презентација савремених научних и стручних достигнућа”, самим тим објављени радови „обухватају комплексне архитектонске, машинске и електро инсталационе системе, као и елементе и склопове зграда у светлу одрживе градње.”¹⁵ На овај начин обезбеђена је корпусна база од 139 научно-стручних радова односно од преко 222 500 речи, чиме је корпус добио релевантност и поузданост, односно постао репрезентативан за тематику којом се аутори истраживања баве, јер покрива највећи могући број појмова из области архитектонских технологија.

Циљ оваквог одабира корпуса био је вишеструк: (1) избор истог типа публикације тј. зборника радова који су усмерени на област архитектонских технологија обезбеђује поузданост да термиолошка база садржи појмове из ове области, као и да не постоје регистарске, стилске и жанровске варијације између одабраних текстова, чиме је обезбеђена хомогеност корпуса; (2) временски распон од скоро једне деценије обезбедио је ауторима овог истраживања да имају модеран, репрезентативан и адекватан корпус, као и да испитају да ли развој терминологије прати савремена достигнућа у овој области, и (3) ауто-

14 B: <https://www.upf.edu/en/web/iulaterm/sobre-iulaterm>

15 G. Ćosić (ur.), *Научно-стручни симпозијум Инсталације & Архитектура 2011, зборник радова*, Београд, 2011, 5.

ри су обезбедили начин да стекну слику о термилошкој изграђености научне области архитектонских технологија на српском језику. Одабрани текстови послужили су као база за екстракцију термина који ће се анализирати у наредној фази истраживања.

Формирање корпуса и екстракција термина

Корпус састављен у циљу овог истраживања може се назвати корпусом за посебне намене. Пошто се састоји од наведених публикованих текстова из области архитектонских технологија који припадају жанру научно-стручног рада, добијени корпус је специфичан и репрезентативан за ову научну и стручну област. За разлику од општих корпуса за чије формирање је препоручљива жанровска разноврсност, наш корпус за посебне намене састављен је од текстова који припадају жанру научног рада. Реч је о научно-техничком функционалном стилу са следећим карактеристикама: једнообразност, одсуство колоквијалне лексике, термилошка густина, логичност, кохерентност и научна прецизност текста. Имајући у виду да су текстови који чине корпус настали као резултат истраживачког и научног рада који је приказан на међународном симпозијуму пре него што је публикован у зборнику радова, они имају комуникативни контекст, јер им је циљ да информишу колеге из струке (професионално окружење) о техничким и стручним околностима, што се примећује већ из списка кључних речи које прате сваки рад. На овај начин, формирани корпус одговара савременим термилошким захтевима и тенденцијама, о којима је било речи у Уводном делу.

Након формирања специјализованог корпуса, прешло се на екстракцију термина. Основни циљ био је саставити списак најрелевантнијих термина из области архитектонских технологија на српском језику. Под најрелевантнијим терминима подразумевамо пре свега кључне термине из ове области, без обзира на њихову фреквентност. Дакле, међу изабраним терминима има изузетно фреквентних, али и нискофреквентних. Такође, узимали смо у обзир једночлане, али и вишечлане термине. Екстракција термина и њихова компилација започета је ручним издвајањем термина. Из практичних разлога, број термина одабраних за термилошку анализу за потребе овог рада ограничили смо на 20 иако укупан број екстрахованих термина у истраживању превазилази 100. Одабрани термини наведени су у Табели 1:

Табела 1. Кључни термини из области архитектонских технологија (узорак)		
Једночлани термини	Акроними	Вишечлани термини
менаџмент	HVAC	фасилити менаџмент
систем	BIM	организација грађења
стандард		кост-бенефит анализа
пројекат		енергетска ефикасност
одржавање		биоклиматска архитектура
ситуација		одржива архитектура
инсталације		пасивна зграда
осветљење		оштећење на објекту
зградарство		„sick-building” синдром

Имајући у виду да термини нису искључиво једночлане лексичке јединице, приликом одабира термина аутори су узели у обзир и вишечлане јединице, као и акрониме.

Прегледом *Табеле 1* уочава се да бисмо наведене термине могли поделити у три категорије. Одређени број термина припада групи општих термина, односно оним терминима који су заједнички за већи број стручних области, а не искључиво за област архитектонских технологија (нпр. пројекат). Они чине прву категорију. Затим, постоји одређени број речи из општег језика које добијају специфично значење и тако постају терминологизоване (нпр. стандард). Они чине другу категорију. Најзад, одређени број издвојених термина су ускостручни (нпр. фасилити менаџмент), али то не значи да се не употребљавају у другим, сродним научним областима и дисциплинама. Они чине трећу категорију.

Појмовна анализа корпусних јединица

Како новији, когнитивно засновани приступи у терминолошкој теорији у центар интересовања стављају појмовну мрежу која се налази *иза* језика, пре терминолошке потребно је урадити појмовну анализу како би се приказала појмовна структура области архитектонских технологија. Кабреова¹⁶ наводи неколико разлога зашто је појмовна анализа неопходан корак сваког терминолошког посла. Пре свега, појмовна анализа може бити од помоћи приликом припреме списка термина, јер добро урађена појмовна анализа омогућава добром терминологу да открије терминолошке проблеме и празнине. Затим, имајући у виду да терминолог најчешће није стручњак за дату област, већ је лингвиста, појмовна анализа му олакшава комуникацију са стручњацима. Најзад, појмовна анализа олакшава дефинисање значења термина и његово хијерархијско устројство (нпр. надређене и подређене термине).

С обзиром да се аутори овог истраживања баве различитим научно-стручним областима (транслатологијом и архитектонским технологијама), основна појмовна анализа била је неопходан почетни корак. Сви наведени појмови објашњени су у контексту значења у области архитектонских технологија уз прихватање чињенице да иста или слична значења могу имати и у неким другим научним областима, као и у уже стручним областима архитектуре, на пример унутрашњој архитектури.

Менаџмент

Менаџмент је један од оних појмова који постоји од прадавних времена, када још није постојала реч да означи ово значење. Појам се односи на управљање и руковођење и подразумева организационе вештине. У области архитектонских технологија, менаџмент обухвата планирање, организацију, спровођење, надгледање и контролу активности. Осим на активности, појам менаџмента може се односити и на људе, објекте, простор, ресурсе и пројекте. Менаџмент се појављује и у другим областима архитектуре као кључни појам (нпр. урбани менаџмент, менаџмент архитектуре унутрашњег простора).

Систем

Систем се може односити на ресурсе који заједно чине део веће целине. Он је скуп сложених обележја која су међусобно повезана, заједно делују и служе одређеној сврси. Појам се јавља у свим научним областима и дисциплинама.

¹⁶ Нав. дело, 43.

Стандард

Стандард је део обавезних националних и међународних критеријума за одређивање квалитета процеса (пројектовања, грађења), материјала, производа и услуга.

Пројекат

У области архитектонских технологија, пројекат се односи на процес јасно дефинисан одређеним условима (нпр. временским, материјалним, људским) и садржи више корака. Његов почетак и крај су јасно дефинисани. Мора имати сврсисходан циљ и резултат.

Одржавање

Одржавање се односи на скуп мера и поступака (нпр. техничких, административних) којима се обезбеђује пројектована функционалност објекта и свих његових ресурса.

Ситуација

Појам ситуација односи се на графички прилог положаја објекта на локацији (терену).

Инсталације

Инсталације су пројектовани системи (нпр. водовод, канализација, грејање, електричне инсталације, заштита од пожара и електричног пражњења, вентилација, климатизација, телекомуникације) који се састоје од полазног уређаја, разводне мреже и крајњег уређаја. У области архитектонских технологија, појам инсталација односи се на инсталације које се налазе у објекту и ван објекта.

Осветљење

Осветљење је резултат природне или вештачке осветљености простора (унутрашњег или спољашњег). Обухвата квалитет и квантитет светлости. Циљ осветљења је да створи одговарајућу оптичку и психолошку удобност – светлосни комфор.

Зградарство

Појам зградарства користи се у високоградњи и односи се на грађевинску конструкцију, материјале, структуру, положај зграде. Обухвата све што се односи на грађевински део зграде (тип конструкције, примену материјала, начин градње, пројекте за градњу објекта).

Фасилити менаџмент

Појам фасилити менаџмент односи се на повезивање људи, простора, процеса и технологије ради побољшања ефикасности примарних активности једне организације управљањем ресурсима и пружањем уговорених услуга за одређено окружење у циљу постизања функционалности, комфора, безбедности и ефикасности.

Организација грађења

Организација грађења је појам који означава планирање, припрему и спровођење процеса и радова на изградњи једног објекта, коришћењем свих расположивих ресурса у корист свих заинтересованих страна (пројектант, извођач, власник, корисник, заједница).

Кост-бенефит анализа

Појам кост-бенефит анализе обухвата методу анализе свих друштвених трошкова и користи једног пројекта у циљу доношења инвестиционих одлука. Основна идеја кост-бенефит анализе је да се узму у обзир и израчунају све друштвене користи и трошкови једног пројекта, а затим да се на основу њихове компарације оцени рентабилност пројекта. Само они пројекти код којих укупне користи надмаше укупне трошкове могу се сматрати прихватљивим.¹⁷

Енергетска ефикасност

Када се говори о енергетској ефикасности у области архитектонских технологија, појам се односи на техничко решење и ниску потрошњу енергије потребне за експлоатацију објекта.¹⁸ Лако се може валоризовати преко потребне енергије изражене у јединици снаге по дефинисаном простору и времену за које је та енергија потребна.¹⁹

Биоклиматска архитектура

У стручним радовима²⁰ истиче се да биоклиматска архитектура почива на основним принципима и факторима који се тичу односа између живих организама и климата, што се у пракси најчешће испољава кроз облик и материјализацију зграде.²¹

Одржива архитектура

Према дефиницији из члана 27 Извештаја Брунтландове комисије из 1987. године, одрживост у архитектури посматра се као задовољавање тренутних потреба без угрожавања будућих. Одржива архитектура је у тесној вези са енергетиком, екологијом и економијом.²² Она има широко и свеобухватно значење. Може се рећи да се концепција одрживости јавља у свим областима архитектуре. Тако, на пример, у области архитектонских технологија говоримо о „еко архитектури”, односно о еколошком начину градње у ком се користе обновљиви извори енергије и примењују енергетски ефикасне методе у пројектовању и грађењу, док у области унутрашње архитектуре говоримо о еколошки прихватљивом дизајну ентеријера.

Пасивна зграда

Појам пасивне зграде (куће) првенствено је везан за потребе грејања зграде²³ у смислу рационалне и ефикасне дистрибуције топлотне енергије унутар објекта, без угрожавања хигијенских услова и комфора. Овај појам подразумева да добра изолација објекта и акумулација топлотне енергије задржавају повољне карактеристике комфора током будуће употребе.

17 М. Мић, Д. Петровић и А. Вучковић, „Могућности примене cost-benefit анализе у пројектима енергетске ефикасности у зградарству”, *Економске теме* 3 (Ниш), 2011, 360.

18 Канаčki, *нав. дело*, 84.

19 *Истио*.

20 *Истио*.

21 *Истио*.

22 Report of the World Commission on Environment and Development: Our common Future. Преузето са: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>

23 Канаčki, *нав. дело*, 85.

Оштећење на објекту

Оштећење је појам који означава све промене које се јављају током коришћења објекта (и других ресурса) и које не морају да утичу на функционалност, али могу временом угрожити безбедност и функционалност објекта, као и његову естетску вредност. Оштећење представља губитак првобитних својстава елемената и ресурса.

„Sick-building” синдром

Са аспекта архитектонских технологија, појам се односи на синдром болесне зграде,²⁴ односно означава лошу климатизацију зграде која се неповољно одражава на њене кориснике, на пример може изазвати легионарску болест.

HVAC

Појам обухвата грејање, вентилацију и климатизацију (енгл. *heating, ventilation and air-conditioning*).

BIM (БИМ)

Појам означава сет дигиталних модела за пројектовање заснован на вештачкој интелигенцији за 3D моделовање (енгл. *Building Information Modeling*) које се користи као алат за ефикасније планирање, пројектовање, конструисање зграда и инфраструктура и управљање њима.²⁵ Софтвер свим заинтересованим лицима омогућава да стекну увид како ће објекат изгледати пре него што се реализује.

Терминолошка анализа корпусних јединица

Корпусне јединице приказане у Табели 1 су именичке синтагме, које се састоје од једне именице, или од две именице (нпр. фасилити менаџмент, организација грађења), или од именице и зависног члана најчешће у функцији атрибута (нпр. пасивна зграда, енергетска ефикасност, „sick-building” синдром), или од именице и зависног члана који је ужа именичка синтагма у функцији атрибута (нпр. кост-бенефит анализа), или од именице и зависног члана који је ужа именичка синтагма са предлогом (нпр. оштећење на објекту).

Оно што је уочљиво у Табели 1 јесте велики број англицизама (нпр. фасилити менаџмент, кост-бенефит анализа) и интернационализама (нпр. систем, стандард, пројекат). Терминолошки англицизми су последица директног позајмљивања из енглеског језика уз ортографску (нпр. фасилити менаџмент) или морфолошку адаптацију (нпр. биоклиматска архитектура). У Табели 1 присутне су и транслатолошке адаптације, које најчешће настају применом стратегије калкирања, која се дефинише као посебна врста позајмљивања тако што се свака реч у једном језичком изразу замени дословним преводом на језик примаоца,²⁶ односно у примерима из корпуса енглески језички елементи замењени су домаћим елементима истог значења (нпр. пасивна зграда, одржива архитектура).

Највећи број вишечланих термина приказаних у Табели 1 су двочлани, јер је анализом целокупног корпуса утврђено да су најфреквентнији вишечлани термини у области архитектонских технологија двочлане именичке синтагме. Треба напоменути да је циљ аутора овог истраживања био да Табела 1 пред-

24 N. Stanić, „Tempiranje betonskog jezgra kao specijalna primena panelnih sistema”, у: *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2010, zbornik radova*, ur. G. Ćosić, Beograd, 2010, 206.

25 Преузето са е-извора: www.autodesk.com

26 J. Munday, *Introducing Translation Studies – Theories and Applications*, London & New York, 2001, 56.

ставља узорак корпуса направљен на основу критеријума веродостојности и репрезентативности.

Терминолошка анализа једночланих термина

Најфреквентнији једночлани термини који се могу описати као кључни углавном нису ускостручни искључиво за област архитектонских технологија, већ припадају групи општих термина или групи семитехничких термина, који се користе у већем броју области и научних дисциплина (нпр. систем, стандард, пројекат, ситуација). Како већина њих води порекло из латинског језика, могу се описати као интернационализми и чине мултидисциплинарну терминологију.

Одређени број једночланих кључних термина су домаће речи са прецизно дефинисаном стручном употребом и значењем које је стручњацима у овој области врло јасно (нпр. зградарство, осветљење). Међу њима има и терминологизованих речи из општег језика (нпр. одржавање), што значи да у овој научно-стручној области добијају специфично значење.

Најзад, када је реч о терминима новијег датума примећена је тенденција да се они све више у српском језику формирају као директне позајмљенице (нпр. менаџмент). Интересантан податак је да се у узорку корпуса једночланих термина представљеном у *Табели 1* налази само један термин (менаџмент) новијег датума кога можемо сматрати англицизмом. У том смислу, узорак корпуса је репрезентативан јер указује на ситуацију у целокупном корпусу у ком проценуални удео англицизама у једночланим терминима није већи од приказаног. Посебно треба нагласити занемарљив удео англицизама у једночланим општим терминима, где доминирају термини који имају порекло у класичним језицима (нпр. систем, ситуација, инсталације).

Према морфосинтаксичком критеријуму, једночлани термини су прости (нпр. систем) или изведени (нпр. одржавање, осветљење). И у том смислу представљени узорак корпуса је репрезентативан, јер је удео сложеница у најфреквентнијим једночланим терминима минималан.

Терминолошка анализа вишечланих термина

Квантитативном анализом термина фасилити менаџмент у корпусу примећена је одређена неусклађеност у његовој употреби. Терминолошке варијације на које смо наишли у стручној литератури указују на постојање терминолошке празнине у српском језику када је реч о овом термину. Наиме, одређени аутори²⁷ имају потребу да термин додатно објасне и дефинишу (нпр. управљање објектима и одржавањем, или управљање ресурсима и услугама, или управљање изграђеним окружењем), док други користе термин на српском уз паралелно навођење изворног термина на енглеском језику, који се ставља у заграду (фасилити менаџмент (facility management)). Прва стратегија назива се терминолошко парафразирање и није неубичајена код терминолошких неологизама. Међутим, код формирања овог термина у српском језику треба имати у виду две чињенице. Прва је искуствено потврђена и говори да су парафразирани термини често кратког века, да нису прихваћени у ширим круговима, а често ни у ужим, и да стога бивају замењени директним позајмљеницама. Разлог за то може се наћи у два важна критеријума за формирање термина којима се

27 М. Radojević, М. Devetaković и Т. Kosić, „Facility Management – pojmovi i definicije prema CEN/TC 348 standardu” у: *Научно-стручни симпозијум Инсталације & Архитектура 2010, зборник радова*, ур. Г. Ћосић, Београд, 2010, 155–162.

захтева њихова краткоћа и интернационалност.²⁸ Друга чињеница говори да је наведени термин један од кључних термина у области архитектонских технологија, што значи да је изразито фреквентан и релевантан, самим тим треба да буде усвојен и прихваћен као термин коме нису потребна додатна објашњења у виду парафраза. Анализа корпуса показала је и да се за наведени термин у стручној литератури често користи акроним односно иницијализам ФМ након што се термин појмовно одреди²⁹.

Организација грађења може се описати као изворни термин на српском и не може се довести у директну везу са одређеним термином на страном језику. Он улази у категорију сложених термина, односно термина који настају комбиновањем две лексичке јединице или више њих. Те лексичке јединице најчешће су домаће или садрже једну домаћу лексему и једну страну, углавном класичну или неокласичну³⁰ (нпр. одржива архитектура, зелена архитектура, синдром болесне зграде). Оцена аутора овог истраживања је да овакав метод формирања термина представља пример добре праксе.

Када је реч о термину кост-бенефит анализа, примећена је одређена недоследност у његовој употреби, што ауторе није изненадило имајући у виду да се термин односи на сложену и обимну анализу са пуно процена и израчунавања, предвиђања и поређења. Одређени аутори³¹ не користе англицизам, него терминолошком парафразом „финансијско економски аспект одрживости” преносе значење овог појма. Поред аргумената који не иду у прилог терминолошком парафразирању, а које смо изнели приликом терминолошке анализе термина фасилити менаџмент, треба имати у виду да употреба више терминолошких јединица за означавање истог појма доводи до терминолошке синонимије. Како терминологија тежи остварењу ефикасне професионалне комуникације, терминолошку синонимију је потребно редуковати кад год је то могуће. Приликом формирања термина, у циљу остварења економичне и ефикасне комуникације, можемо изабрати стратегију непротивљења доминантном утицају језика даваоца, у овом случају енглеског језика, и директно преузети термин уз неопходне адаптације (нпр. ортографске, морфолошке).

Термине енергетска ефикасност, биоклиматска архитектура и одржива архитектура анализираћемо групно, јер и сами аутори радова који чине корпус³² примећују својеврсну неусклађеност између употребе ових термина и истичу потребу да се термини прецизно дефинишу. Енергетска ефикасност представља техничко решење и ниску енергетску потрошњу. У језичкој употреби бележи се интерференција овог термина са термином зелена архитектура, који се односи на „претпостављену друштвену реакцију на повећану емисију гасова стаклене баште проистеклог из грађевинског фонда”³³. Сва три термина припадају сложеним терминима с тим што су термини енергетска ефикасност и одржи-

28 Р. Бугарски, „О вредновању термина”, у: *Стандардизација терминологије*, ур. Н. Винавер и др., Београд, 25–28.

29 На пример: М. Рadojević, М. Devetaković и Т. Kosić, „Facility Management – pojmovi i definicije prema CEN/TC 348 standardu” у: *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2010, zbornik radova*, ур. Г. Ћosić, Београд, 2010, 156.

30 Т. Cabré, *нав. гело*, 85.

31 D. Grahovac, S. Ilić и М. Savić, „Analiza energetske sanacije postojećih objekata na primeru stambenog solitera u Beogradu” у: *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2011, zbornik radova*, ур. Г. Ћosić, Београд, 2011, 70.

32 На пример: Kanački, 2011.

33 F. Kanački, *нав. дело*, 84.

ва архитектура формирани калкирањем са енглеског језика (*energy efficiency, sustainable architecture*), а термин биоклиматска архитектура може се посматрати као термилошка изведеница, јер је директно преузет из енглеског језика и адаптиран само уз неопходну суфиксацију на српском језику. Анализом корпуса утврђено је да је потребно прецизирати термилошке значењске нијансе како би се убудуће избегла употреба наведених термина као еквивалената.

Код употребе термина пасивна зграда такође је примећена термилошка синонимија, јер је равномерно заступљен и термин пасивна кућа. Ипак, анализа корпуса показала је да у овом случају постојање два термина да се означи један појам не омета стручну комуникацију нити трансфер знања, јер стручњаци из ове области перципирају ова два термина као један, односно као еквивалентне. Није неуобичајено да један аутор наизменично, или ређе паралелно, користи оба термина. Иако стручна литература не познаје термин термилошке еквиваленције, он би на најбољи начин описао ову појаву.

Термин оштећење на објекту је још један пример где сами аутори стручних и научних радова указују на недовољно разграничене термине и праксу да се користе стране речи из језика у којем је та област најразвијенија³⁴. Приликом коришћења термина оштећење на објекту треба имати на уму да се он разликује од термина дефект који означава грешку у пројектовању, материјалу или грађењу, и од термина детериорација који означава слабљење физичко-механичких својстава објекта³⁵. Слободно и различито тумачење термина, посебно ако су они фреквентни и кључни за одређену област, представља једну од највећих опасности менаџмента терминологије. У корпусу је примећено да термин има и морфосинтаксичку варијацију оштећење објекта, која не носи и значењску варијацију.

„Sick-building” синдром је термин настао комбинацијом директног преузимања без ортографске адаптације („sick-building”) и позајмљенице чија је употреба у српском језику устаљена (синдром). Интерпункцијом је одвојена страна реч од домаће. Треба напоменути да се у корпусу јавља термилошка варијација (синдром болесне зграде). Овај термин је сложен и настао је комбинацијом домаћег лексичког облика (болесна зграда) и речи из класичног језика (синдром). Често се обе термилошке варијације паралелно користе тако што се термин који не садржи енглеске речи ставља у заграду,³⁶ чиме постаје секундаран и служи као објашњење претходног термина. Због овога се стиче утисак да језик прималац, у овом случају српски, не користи сопствени језички потенцијал у довољној мери за формирање нових термина већ неоправдано посеже за директним позајмљивањем без пратеће ортографске и морфолошке адаптације. Иако је неспорно да се термилошке позајмљенице често не могу избећи, јер су последица динамичног технолошког или другог развоја који језик прималац не може да прати, треба истаћи да у одређеном броју случајева директно позајмљивање терминологије није неопходно јер језик прималац има довољан језички потенцијал да формира сопствене термине. Уз то, паралелно коришћење два термина (која не носе никакве значењске варијације већ је један настао калкирањем другог) прави конфузију која успорава ефикасност професионалне комуникације.

34 R. Folić, „Održavanje i sanacija konstrukcija – Pregled stanja i izveštaj o prispelim radovima”, *Materijali i konstrukcije* 45 (Beograd), 2002, 41.

35 Исиџо, 41–42.

36 На пример: Stanić, *нав. дело*, 206.

Терминолошка анализа акронима

Прецизније речено, два акронима која су заступљена у узорку корпуса представљеном у Табели 1 су иницијализми, односно састоје се од почетних слова речи које су садржане у пуном називу. Оба иницијализма се и у српском и у енглеском могу изговарати као реч. Међутим, поред директног позајмљивања енглеске речи, први наведени термин (HVAC) у српском језику може имати и терминолошку варијацију КГХ која се лако може наћи у стручној и научној литератури. Наиме, реч је о иницијализму који не прати редослед елемената у језику даваоцу (КГХ – климатизација, грејање, хлађење). Имајући у виду савремену тенденцију да енглески акроними у српском језику прихватају ред речи који је углавном карактеристичан за енглески, а не за српски језик (нпр. БИМ методологија уместо методологија БИМ-а, ФМ тржиште уместо тржиште ФМ-а), може се изнети оправдана претпоставка да је, дијахронијски посматрано, терминолошка варијација КГХ старија, а да је терминолошки англицизам последица накнадног директног позајмљивања из енглеског језика. На овај начин, дошло је до својеврсне „англицизације” стручне терминологије у којој се сада јављају два термина која означавају један исти појам. Стога се и овде може приметити појава терминолошке синонимије. Ако се користи енглески акроним (HVAC), онда је реч о полулексикализованом акрониму, што значи да се пише великим словима и да се на њега падежни и други суфикси додају малим словима повезани са цртицом³⁷ (нпр. HVAC-а).

Код другог наведеног иницијализма (БИМ, БИМ) може се јавити друга врста проблема. Наиме, може доћи до мешања са термином БИМ у значењу интегрисано моделовање зграда (енгл. building integrated modeling). Појава да један термин (нпр. БИМ) представља различите појмове назива се терминолошка хомонимија. У том случају, значење термина је контекстуално условљено. Према Прћићевој подели акронима позајмљених из енглеског језика, БИМ се може посматрати као лексикализован акроним, што значи да се може писати великим, али и малим словима с великим почетним (Бим). На овај начин одражава се виши степен интегрисаности у систем српског језика³⁸ и једноставно се решавају дилеме са писањем падежних и других суфикса.

ЗАКЉУЧАК И ПРЕПОРУКЕ

Истраживање терминологије архитектонских технологија засновано на анализи специјализованог корпуса на српском језику показало је да се приступ терминологији у области архитектонских технологија, њеном планирању и менаџменту не може описати као систематичан. Практичне активности на менаџменту ове терминологије су малобројне, зависе од ентузијазма појединца и нису под надзором званичних институција. Уместо да буду ограничени на појединачне иницијативе, терминологија и менаџмент терминологије требало би да буду део званичног језичког планирања и терминолошке политике у српском језику, посебно имајући у виду да је област архитектонских технологија мултидисциплинарна научна и стручна област која се убрзано развија. Како експанзију једне области по правилу прати и терминолошка експанзија, истраживање је показало да се могу јавити бројни терминолошки проблеми као што су терминолошке празнине, терминолошка синонимија и сл. Ове проблеме треба реша-

37 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2005, 224.

38 *Исти*, 222.

вати на исти начин као и у неким другим областима: циљ ком се тежи јесте да се успостави јединствена терминологија на српском језику³⁹ која ће умногоме олакшати посао не само стручњацима, већ и преводиоцима који преводе текстове који садрже термине из ове области. Препорука аутора је да се приступи стандардизовању термина на ком ће заједно радити лингвисти и терминологи са стручњацима из области архитектонских технологија, јер лингвисти не поседују довољно стручног знања да би дефинисали употребу стручних термина. Посебно је важан поступак установљавња новог термина у случајевима када постоје терминолошке празнине и када сваки термин треба да прође кроз неколико фаза: преводјење, стручну редактуру, правнотехничку редактуру и језичку редактуру, чиме се обезбеђује да сваки новоформиран термин у датом тренутку представља најбоље могуће решење.⁴⁰

С друге стране, треба нагласити да постоји одређена терминолошка изграђеност када је реч о терминима из периода пре наглог развоја технологија и глобалног друштва, у ком је дошло до експлозије термина пре свега у енглеском језику. Али, уочено је да не постоји систематизација тих устаљених и формираних термина, а посебно не постоји место, у стварном или дигиталном свету, где су они доведени у везу са појмовима на које се односе нпр. у виду појмовника, глосара и електронске терминолошке базе. У том смислу, као резултат спроведеног истраживања наша прва радна хипотеза да су терминолошки проблеми уочљиви како код кључних термина у области архитектонских технологија, тако и код нискофреквентних термина могла би се допунити и преформулисати на следећи начин: одређени терминолошки проблеми уочљиви су како код неких кључних термина у области архитектонских технологија, тако и код неких нискофреквентних термина. Избегавањем генерализације констатује се да постоје термини који су формиран и устаљени у језичкој употреби.

Наша друга радна хипотеза да је основни узрок терминолошких проблема доминантан утицај енглеског језика показала се као тачна, јер је утврђено да је директно преузимање англицизама, било уз ортографску адаптацију или без ње, најчешћи начин формирања нових термина у области архитектонских технологија. У том контексту истраживање је потврдило и трећу радну хипотезу да терминолошка недоследност може да успори професионалну комуникацију и трансфер знања у овој стручној области, јер долази до упоредног коришћења страних термина или терминолошких парафраза и терминолошких синонима не само код разних аутора, већ и у радовима истог аутора.

На основу добијених резултата аутори истраживања могу да дају одређене препоруке за формирање и употребу новоформиране терминологије. Када је реч о терминима који су директне неадаптиране позајмљенице (нпр. „sick-building” синдром) и који се користе паралелно са терминима који не садрже стране речи а не носе значењску варијацију (синдром болесне зграде), дакле само представљају терминолошку варијацију, препорука аутора је да се стране речи користе у апстрактну научног рада и списку кључних речи који се пишу на страном језику, а да се у тексту рада, резимеу и списку кључних речи који су написани на српском језику користи термин формиран на основу домаћег језичког потенцијала. На овај начин, стручна јавност лако може да успостави везу између

39 М. Даничић, „Преводилачки проблеми у припреми националне верзије правних тековина Европске уније” у: *Културе у преводу*, ур. А. Вранеш и Љ. Марковић, Београд, 2016, 500.

40 *Исшо*.

домаћег и страног термина који имају еквивалентно значење, а ипак се не урушава језички и термилошки потенцијал језика примаоца.

Како би се избегао термилошки дар-мар у области архитектонских технологија препорука аутора је да се документује постојеће стање на српском језику, чиме би се стекла основа за термилошко планирање у овој области. У другој фази менаџмента терминологије, препорука аутора јесте да се прикупљене термилошке информације систематизују како би се, у трећој фази, приступило стварању електронског ресурса – термилошке базе за област архитектонских технологија. Изградња једне такве базе може почети једноставним кораком стварања електронски доступне компилације термина, која би чинила добру основу за будући термилошки рад у овој области. Јер, систематизација и стандардизација без дисеминације стандардизоване терминологије не значе много. Још један аргумент за формирање дигиталне термилошке базе је економске природе, јер коришћење технологије може да снизи високу цену превођења стручних текстова: све што је једном преведено и прихваћено као правилно не мора поново бити предмет преводиоачевог размишљања, јер се преводни еквиваленти већ налазе у термилошкој бази.⁴¹

Најзад, аутори истраживања препознали су незаустављив и неумерен уплив англицизама у савремену терминологију архитектонских технологија као највећу потенцијалну опасност, по чему се ова област не разликује превише од других научно-стручних области. У том смислу, потребно је успоставити баланс између глобализације и локализације (изградња или адаптација терминологије у локалном језику/ култури⁴²), а предуслов да би се он направио јесте термилошко планирање. Подстицај за термилошко планирање како на националном нивоу, тако и на нивоу институције или организације треба наћи у чињеници да се терминологија данас сматра стратешким ресурсом за професионалну комуникацију и трансфер знања и информација.

ЛИТЕРАТУРА

- Antia, B.E. *Terminology and Language Planning: an alternative framework of practice and discourse*, John Benjamins, Amsterdam/ Philadelphia, 2000.
- Bugariski, Ranko. *Lingvistika u primeni*, Čigoja štampa, Beograd, 2007.
- Бугарски, Ранко. „О вредновању термина”, у: *Стандардизација терминологије*, ур. Н. Винавер и др., САНУ, Београд, 25–28.
- Cabré, Teresa. *Terminology. Theory, Methods and Applications*, John Benjamins, Amsterdam/ Philadelphia, 1999.
- Čosić, Gordana (ur.). *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2011, zbornik radova*, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2011.
- Čosić, Gordana (ur.). *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2010, zbornik radova*, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2010.
- Даничић, Мирјана. „Преводиоачки проблеми у припреми националне верзије правних тековина Европске уније”, *Култура у преводу*, ур. А. Вранеш и Љ. Марковић, Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Београд, 2016, 499–508.
- Даничић, Мирјана. „Превођење у дигиталном добу”, *Култура и/или наука*, ур. А. Вранеш и Љ. Марковић, Филолошки факултет, Београд, 2017, 171–179.
- Folić, Radomir. „Održavanje i sanacija konstrukcija – Pregled stanja i izveštaj o prispe-lim radovima”, *Materijali i konstrukcije* 45 (Beograd), 2002, 41–53.
- Glossary of Terms Used in Terotechnology*. British Standards Institution BS 3811, London, 1993.
- International Standard ISO 704: 2009 (E) – *Terminology Work: Principles and Methods*, International Organization for Standardization, Geneva, 2009.

41 М. Даничић, „Превођење у дигиталном добу” у: *Култура и/или наука*, ур. А. Вранеш и Љ. Марковић, Београд, 2017, 173.

42 А. Рум, *Exploring Translation Theories*, London/ New York, 2010, 122.

- Kanački**, Filip. „Udeo i značaj instalacionih razvoda u projektovanju pasivnih i niskoe-nergetskih zgrada”, u: *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2011*, zbornik radova, ur. G. Ćosić, Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2011, 83–88.
- Mihić**, Marko, Dejan Petrović i Aleksandar Vučković. „Mogućnosti primene cost-benefit analize u projektima energetske efikasnosti u zgradarstvu”, *Ekonomске teme* 3 (Niš), 2011, 355–378.
- Munday**, Jeremy. *Introducing Translation Studies – Theories and Applications*, Routledge, London & New York, 2001.
- Payant**, P. Richard et Bernard T. Lewis (eds.). *Facility Manager's Maintenance Handbook*. McGraw-Hill, New York, 2007.
- Pearson**, Jennifer. *Terms in Context*, John Benjamins, Amsterdam/ Philadelphia, 1998.
- Prčić**, Tvrtko. *Engleski u srpskom*, Zmaj, Novi Sad, 2005.
- Pym**, Anthony. *Exploring Translation Theories*, Routledge, London/ New York, 2010.
- Radojević**, M., Devetaković M. i Kosić, T. „Facility Management – pojmovi i definicije prema CEN/TC 348 standardu”, *Naučno-stručni simpozijum Instalacije & Arhitektura 2010*, zbornik radova, G. Ćosić, Beograd, 2010, 155–162.
- Report** of the World Commission on Environment and Development: Our common Future. Преглед са: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/59-87our-common-future.pdf> [26 April 2021]
- Rogers**, Margaret. "Multidimensionality in concepts systems: a bilingual textual perspective", *Terminology. International Journal of Theoretical and Applied Issues in Specialized Communication* 10(2) (Amsterdam), 2004, 215–240.
- Sager**, J.C. *A Practical Course in Terminology Processing*, John Benjamins, Amsterdam/ Philadelphia, 1990.
- Van Sprang**, Hester et Bernard Drion. *Introduction to Facility Management*, Routledge, London, 2020.
- Wright**, Sue Ellen et Gerhard Budin. *Handbook of Terminology Management – Volume 1: Basic Aspects of Terminology Management*, John Benjamins Publishing Co., Amsterdam/ Philadelphia, 1997.
- Wright**, Sue Ellen et Gerhard Budin. *Handbook of Terminology Management – Volume 2: Application-oriented terminology management*, John Benjamins Publishing Co., Amsterdam/ Philadelphia, 2001.

Mirjana M. DANIČIĆ, Milan A. RADOJEVIĆ

TERMINOLOGY CHALLENGES IN THE SUBJECT-FIELD OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGIES

Summary: The research topic of this paper is professional terminology in the subject-field of architectural technologies in Serbian in the context of terminology planning. More precisely, authors have analyzed a number of existing terms from the pragmatic, linguistic, translational, and cognitive perspectives with the aim to contribute to the terminology planning for the subject-field of architectural technologies. Authors have opted for a corpus research as the main methodological method. The corpus research was implemented on the texts in Serbian written in scientific register so as to identify the extent of the existing terminological standardization i.e. possible terminological inconsistencies between a specific term and the concept behind it.

Obtained results confirm that certain terminological problems can be identified both in key terms in this subject-field and in terms with low frequency. When it comes to newly-established terms, the prevailing influence of English can be identified as the main cause of terminological problems. As terminological inconsistencies may lead to difficulties in professional communication and can slow down the knowledge transfer in this subject-field, the authors recommend that terms should be standardized through the joint efforts of linguists, terminologists and experts in this field, because linguists do not possess sufficient professional knowledge to define the usage of professional terminology.

In conclusion, authors underline considerable significance of the terminology standardization in this subject-field for the users of the terminology and therefore propose the formation of terminology database or e-glossary for this subject-field. Many terminological variations and terminological gaps in Serbian in this subject-field would be avoided in this way. Besides, a specialized corpus available in an electronic format would make a significant resource not only for the experts in this field, but also for the context of general language policy and terminology planning in this country, because it would unambiguously resolve all problems requiring urgent terminological intervention.

Keywords: terminology, terminology standardization, architectural technologies, terminology planning.

NOMEN EST OMEN – ЛИНГВОКУЛТУРОЛОШКИ АСПЕКТИ ПРЕВОЂЕЊА НАЗИВА УМЕТНИЧКИХ ДЕЛА ВИЗУЕЛНИХ УМЕТНОСТИ

Јелена Љ. ВУЈИЋ

Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch27>

Апстракт: У овом раду се бавимо лингвокултуролошком анализом превода на енглески језик назива уметничких дела српских уметника, и истражујемо потенцијалне преводачке стратегије које су на располагању преводиоцима. Као корпус за анализу послужили су нам примери прикупљени на изложбама у Галерији САНУ у периоду 2018-2021. (на пример изложбе Александра Дерока, Влаха Буковца, Љубе Поповића, српске средњовековне уметности у манастиру Студеница, итд). Током анализе ћемо поредити оригиналне српске називе уметничких дела са њиховим преводима на енглески, поредећи лексеме у језику изворнику (J1) са онима које су одабране као преводни еквиваленти у циљном језику (J2). Поређење се врши у погледу њиховог семантичког садржаја, прагматичког садржаја, али и стилске и културолошке маркираности. Преводи ће на основу тога бити класификовани као буквални преводи, скоро буквални или слободни преводи. Резултати анализе могу бити искоришћени за утврђивање најприкладнијих преводачких стратегија (нпр. алтернативно преименовање) за превод назива дела на страни језик, што ће резултирати прецизнијим превођењем назива уметничких дела српских уметника на енглески језик, како би српска визуелна уметност добила адекватну рецепцију и перцепцију у међународним уметничким оквирима.

Кључне речи: назив уметничког дела, именичка фраза, дословни превод, скоро дословни превод, слободни превод, језичка функција.

УВОД

О значају наслова уметничког дела

Наслов уметничког дела, као нека врста вербализације уметничког дела, представља готово саставни део самог дела и могло би се рећи да представља језичким средствима изражен резиме визуелног инпута. Према Рут Јизел (Ruth Yeazell), именовање теме или мотива уметничког дела (чак и генеричким нази-

вом) „није једноставан, невин, транспарентан или чисто денотативни процес, јер назив увек истиче у први план неки одређени аспект слике, без обзира да ли посматрач свесно застане да исти региструје”¹. Међутим, бројни савремени уметници се суочавају са дилемом да ли да именују своје дело или не. У сваком случају, језички инпут који се даје кроз назив неког уметничког дела представља веома важан почетни корак у рецепцији, критичком и аналитичком приступу и разумевању датог дела, како у изолацији тако и у контексту. Бројне психолошке студије указују да називи и наслови уметничких дела у свим уметностима итекако утичу на нашу перцепцију, тумачење и доживљај дела. Неспорно је да назив дела представља неку врсту „прозора” који посматрачу пружа одређени увид у уметникове идеје и визије. Некада управо назив заинтригира посматрача и наведе га да у уметничком делу тражи израз и одраз наслова.

О значају наслова и насловљавања уметничких дела се доста говорило и то је тема која је изазивала бројне полемике, укључујући и потпуно игнорисање, што је било резултат ставова да назив нема никакав посебан однос и везу са темом и материјом визуелног уметничког дела. С друге стране, визуелна уметност и поезија су посматране као сестринске уметности које су истовремено биле и ривали.²

Упркос вишевековном, па и вишемиленијумском стваралаштву уметничких дела визуелних уметности која мање-више сва прате језичким средствима изражени називи, озбиљна и детаљна истраживања и студије о значају именовања уметничког дела и утицају наслова дела на његову рецепцију и доживљај код публике су малобројна и веома млада.

До почетка 20. века називи уметничких дела су се готово без изузетка односили на тему или објекат уметничког дела или су усмеравали пажњу и концептуализацију посматрача ка оном сегменту уметничког дела које је језичким средствима наглашено. На пример, на слици Влаха Буковца *Извор*, у првом плану је женски акт, а тек у позадини се види извор, врело. Крајем 19. и почетком 20. века, модерни уметници попут Џејмса Мекнила Вислера (James McNeill Whistler), Паула Клеа (Paul Klee) или Рене Магрита (Rene Magritte) почињу да обраћају нарочиту пажњу на називе својих дела. Они се поигравају и експериментишу са језичким садржајем у процесу именовања својих дела, тако да неретко језичка и визуелна порука нису наизглед у синергији. С друге стране, апстрактни уметници као Мондријан (Piet Mondriaan) или Кандински (Василиј Васильевич Кандинский) избегавају сваку „вербализацију” уметничког дела и визуелног израза. Током двадесетог века је именовање уметничких дела постало конвенција, тако да су чак и она дела која нису имала назив, насловљавана фразом „Без наслова”, и поред тога што је одсуство назива могло бити схваћено и као бунт уметника против конвенције именовања. Дакле, и постојање назива дела као и његово одсуство се мора схватити као кључни део уметности и уметничког стварања.³ На крају крајева, можемо закључити да су и уметници који су именovali своја дела, као и они који су их остављали безимена, обраћали пажњу на наслов.⁴ У том погледу, у литератури се прави дистинкција између а)

1 R. Y. Yeazell, *Picture Titles. How and Why Western Paintings Acquired Their Names*. Princeton, 2015, 10–11.

2 M. Pirinen, *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*, Jyväskylä, 2020, 14.

3 E. Marom, “On the importance of naming images”, *Digital Photography Review*, 2015, <https://www.dpreview.com/articles/6959065259/on-the-importance-of-naming-images>

4 M. Pirinen, *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*, Jyväskylä, 2020, 14.

„правог/истинитог/аутентичног” наслова (енг. *true, authentic title*) који је сам аутор дао уметничком делу и б) „неправог/неаутентичног” наслова (енг. *non-true, inauthentic title*), којим су дело именovali други, а не сам аутор.

У сваком случају, „...у савременом свету, уметничко дело увек уз себе носи и простор за наслов, који никада није лишен естетског потенцијала; начин на који је овај простор попуњен или није попуњен је увек естетски релевантан. (Једно уметничко дело које носи другачији наслов ће неминовно бити естетски различито).”⁵ На ово се у 21. веку надовезује Хефернан који сматра да су „речи неопходне за разумевање уметности” додајући да му је „потребна сва језичка помоћ коју може да добије”.⁶ Према његовом мишљењу „слике често изнедре приче”⁷. Он је дубоко уверен да речи и слике „хране” једне друге јер је језички израз у великој мери одраз метафоричких слика и концептуализација из свести говорника, тако да се тешко може повући граница где престаје визуелизација, а почиње вербализација, као што се и слике тешко могу разумети ван језичких оквира. Поједини аутори попут Левинсона (Jerrold Levinson)⁸, сматрају да су слике примарно физички објекти који имају и своју апстрактну компоненту, која је заправо њихов назив. Пиринен (Mikko Pirinen) се надовезује на ово тврдњом да је и именовање уметничког дела саставни сегмент процеса уметничког стварања и интегрални део саме слике, као и да дела модерних визуелних уметности која имају назив постају мање „физичка”, конкретна, а више апстрактна и концептуална захваљујући свом називу.⁹

У анализама односа назива визуелних уметничких дела и самог визуелног садржаја дела може се применити теорија метафоре. Иако је према Ричардсу (I. A. Richards) метафора свеprisутни принцип језика, и мишљење је по својој природи метафорично.¹⁰ Како метафоре имају кључну улогу у повезивању спознаје са перцепцијом, оне су веома корисне и за тумачење односа језички садржај – визуелни садржај, тачније назив дела – дело.¹¹

О значају насловљавања уметничког дела, о односу и интеракцији вербалног и визуелног, језика и слике, од друге половине 20. века се све више говори, и то из перспективе лингвистике¹², филозофије¹³, историје уметности¹⁴ али и

5 J. Levinson, “Titles”, *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 44 (1), 1985, 29–33.

6 J. A. W. Heffernan, *Cultivating Pictoracy. Visual Art and Verbal Interventions*. Waco, Texas, 2006, 6.

7 нав. дело, 59.

8 J. Levinson, “Intention and Interpretation in Literature” in *The Pleasures of Aesthetics. Philosophical Essays*. Ithaca/ London, 175–213.

9 M. Pirinen, *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*, Jyväskylä, 2020, 103.

10 I. A. Richards, *The Philosophy of Rhetoric*, New York, 1950 [1936].

11 G. Lakoff and M. Johnson, *Metaphors We Live By*, Chicago, 1984 [1980].

12 B. Bosredon, *Les titres de tableaux. Une pragmatique de l'identification*. Paris, 1997; L. H. Hoek, *Titres, toiles et critique d'art. Determinants institutionnels du discours sur l'art au dix-neuvieme siecle en France*. Amsterdam/ Atlanta, 2001.

13 A. C. Danto, *The Transfiguration of the Common Place. A Philosophy of Art*. Cambridge/ London, 1981; A. C. Danto, “Invisible colors: A visual history of titles” [Review of the book *Invisible Colors: A Visual History of Titles* by John C. Welchman], *Artforum International*, 36 (Winter), 1997; J. Fisher, “Entitling”, *Critical Inquiry*, 11, 1984, 276–298; J. Levinson, “Titles”, *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 44 (1), 1985, 29–33; J. Derida, *The Truth in Painting*, (Trans. by Geoff Bennington & Ian McLeod), Chicago, 1987.

14 S. Bann, “The mythical conception is the name: Titles and names in modern and post-modern painting” in *Word & Image*, 1(2), 1985; E. H. Gombrich, *Art and Illusion: A study in the psychology of pictorial perception*, Oxford, 1987.

из области когнитивне науке¹⁵ и психологије¹⁶. У последњих петнаестак година урађено је више психолошких студија укључујући и студије покрета ока (eng. *eye-movement tracking*), које су неспорно показале да назив утиче на начин како посматрачи визуелно истражују слику.¹⁷

О комплементарности и условљености језика и слике и њиховом прожимању и комплексном односу говори и чињеница да је средином одамдесетих година 20. века основано удружење *International Association of Word and Image Studies* које објављује и своју публикацију *Word and Image Journal*. Фокус њиховог истраживања је однос речи и слике.

Пиринен је у својој студији дао историјски преглед техника и начина именовања уметничких дела и јасно је да називи дела одређеног периода, лексички одабир, рефлектује како уметничке тако и друштвене токове.¹⁸ У том смислу је јасно да су називи уметничких дела неретко стилски обојени језички изрази који су истовремено представници неке културе и/или уметничког правца. Самим тим су и нарочити изазов за преводиоце.

ПРЕВОЂЕЊЕ НАСЛОВА УМЕТНИЧКИХ ДЕЛА

Иако структурно гледано, називи уметничких дела, по правилу, нису претерано сложене језичке конструкције, управо због своје специфичне референце, често скривеног метафоричног значења и стилске маркираности, представљају изузетно осетљив материјал за превођење. И док су се превођењем наслова других врста уметничких дела, из области књижевности и филмске уметности, аутори бавили у одређеној, мада свакако недовољној мери,¹⁹ стручна и научна литература која се бави проблемом превођења наслова уметничких дела из области визуелних уметности је практично непостојећа.

У данашње време, када су захваљујући модерним технологијама, уметничка дела све присутнија у неком облику (виртуелном или физичком) на међународној сцени, а самим тим и доступнија међународној публици, проблем превода назива визуелних уметничких дела посебно добија на значају. Наиме, ако прихватимо претходно становиште да је насловљавање уметничког дела интергални део стваралачког уметничког процеса којим уметник вербализује део својих емоција или импресија везаних за дато дело, чиме, као што смо већ рекли, утиче на перцепцију, доживљај и рецепцију дела, онда се при превођењу назива у тај стваралачки процес индиректно укључује и преводилац. Преводи-

15 M. Pirinen, *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*, Jyvaskyla, 2020; R. Y. Yeazell, *Picture Titles. How and Why Western Paintings Acquired Their Names*, Princeton, 2015.

16 H. Leder, C-C. Carbon, A. L. Ripsas, "Entitling Art: Influence of Title Information on Understanding and Appreciation of Paintings", *Acta Psychologica*, 121, 2006; J. W. Mullennix and J. Robinet, "Art Expertise and the Processing of Titled Abstract Art", *Perception*, 47(4), 2018.

17 E. Hristova, S. Georgieva, M. Grinberg, "Top-down influences on eye movements during painting perception: the effect of task and titles", in *Toward Autonomous, Adaptive, and Context Aware Multimodal Interfaces: Theoretical and Practical Issues*. Eds. A. Esposito, A. M. Esposito, R. Martone, V. C. Müller, G. Scarpetta, Berlin/Heidelberg, 2011, 104-115.

18 M. Pirinen, *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*, Jyvaskyla, 2020.

19 M. Jovanović, "On translating titles", *Babel*, 36, 1990, 213-222; M. Bobadilla Peres, "Relevance and complexities of translating titles of literary and filmic works", *Huarte de San Juan. Filologia y Didactica de la Lengua*, 9, 2007, 117-124; L. Boyko, "On translating titles in artistic discourse", *Veritimo Studijos*, 40, 2017, 35-45.

лац својим одабиром језичких структура на страном језику и налажењем преводилачких решења утиче на интерпретацију дела код оног дела публике који не разуме изворни назив дела. У том смислу се и преводилац може посматрати као нека врста ствараоца и уметника.

У процесу уметничке комуникације функција наслова/назива је да, између осталог, ту комуникацију олакша и унапреди, а са циљем да се поспеши „адекватна” интерпретација уметничког дела. Зато превођење наслова и назива дела захтева посебну пажњу преводиоца, јер непримерно преведен назив уметничког дела може у потпуности упропастити његов доживљај код публике. Сам процес превођења назива уметничких дела није суштински другачији од превођења других врста и типова језичких садржаја, само што се у том случају посебна пажња посвећује трагању за правим, изворним значењем и проналажењем најадекватнијих језичких средстава да се то изворно значење пренесе на језик превода.

Класификација превода назива уметничких дела

Као и код превођења наслова књижевних дела и филмова, и код превода назива уметничких дела визуелних уметности наилазимо на преводе који се могу класификовати дуж скале, од *дословних* превода преко *скоро дословних* превода па до *слободних* превода.²⁰

Под дословним преводом се подразумевају преводи следећа два типа назива дела:

- а) преводи назива који су заправо личне именице (лична имена, топоними и слично) као на пример *Јанко Драшковић* (енг. *Janko Draskovic*) Влаха Буковца или,
- б) преводи назива који су већ на неком страном језику или садрже стране речи или израз(е) као *La Nostalgie Double* (енг. *La Nostalgie Double*) Љубе Поповића.

Друга група превода су такозвани скоро дословни преводи и код њих Бобадиле Перез (Bobadilla Peres) разликује следећа два типа превода:²¹

- а) назив неког уметничког дела је преведен „од речи до речи” и
- б) преводи код којих је приметна интервенција преводиоца у виду додатног појашњења како би избегао двосмисленост на циљном језику, као што су преводи назива дела *Портрет Беле Чикоша у аџељеу* и *Праоци II* Влаха Буковца који су на енглески преведени као *Portrait of Bela Čikoš in the Studio while Painting* и *Our Forefathers II*.

У првом примеру се преводилац одлучио да додавањем прилошке фразе *while Painting* у енглеском преводу додатно посматрачу појасни сцену на слици, док је у другом случају додао присвојни детерминатор првог лица множине *our*, чиме је референца именице *forefathers* сужена са неодређене, опште, генеричке, коју има именица *праоци* на српском, на одређену, специфичну.

У последњу групу спадају слободни преводи. У неким случајевима је сасвим јасно о ком се делу ради и поред одређеног степена одступања као што је то случај са преводом на српски наслова Фокнеровог романа *Бука и бес*, иако је изворно значење ‘звук беса’ (енг. *The Sound of Fury*). Ово је пример како гени-

20 M. Bobadilla Peres, “Relevance and complexities of translating titles of literary and filmic works”, *Huarte de San Juan. Filología y Didáctica de la Lengua*, 9, 2007, 118.

21 *нав. гело*, 119.

тивна конструкција на енглеском, која у овом случају носи значење порекла,²² може успешно и врло ефектно да се преведе и српском координатном именичком фразом која садржи преводно еквивалентне лексеме.

Насупрот томе се налазе слободни преводи назива у којима преводилац није успео да пренесе значење са изворног језика на језик превода, удаљивши се од оригинала не само семантички већ и културолошки. Овај тип превода се не среће често кад је реч о преводима назива дела српских сликара, мада има примера који би се условно могли сврстати у ову групу. Такав би био превод назива цртежа Александра Дерока *Kag њоџече њрвенац* који је преведан мешавином српских и енглеских лексема уз додатно појашњење преводиоца као *When "Prvenac" (A First Flow) Runs*.²³

С друге стране, Кристијана Норд (Cristiana Nord) предлаже поделу и класификацију превода наслова која се заснива на језичким функцијама онако како су их дефинисали структуралисти још од Јакобсона. Нордова заправо врши поделу и класификацију наслова према типовима везујући их за процес превођења. Наиме, да би се назив неког уметничког дела превео, без обзира о којој уметности је реч, неопходно је утврдити коју од следећих шест комуникативних функција он има на језику изворнику: дистинктивну, фатичку, метатекстуалну, дескриптивну, експресивну или апелативну. Прве три су основне, и сви наслови и називи их готово по правилу морају испунити, док су друге три секундарне и опционе. У наставку ћемо укратко описати сваку од наведених шест комуникативних функција и илустровати је примерима из корпуса.

Под дистинктивном функцијом подразумева се да сваки наслов или назив мора бити дистинктиван и препознатљив у односу на корпус наслова који (већ) постоје у датој култури. Ово важи како за називе дела на изворном језику тако и у преводу. Другим речима, већ сам уметник приликом давања имена свом делу треба да води рачуна да већ не постоји дело са истим називом без обзира да ли је он аутор или не. Због тога није необична појава да визуелна уметничка дела са истом темом или мотивом носе исти наслов, али обележен бројем. Такав је пример дела *Абстракција I-V (Abstraction I-V)*, *Из сјрашних година I-II (From Terrible Years I-II)* Александра Дерока или *Праоци I-II (Our Forefathers I-II)* Влаха Буковца. На сличан начин и у преводу на циљни језик, преводилац мора имати у виду да ли на циљном језику већ постоји дело са истим називом, и у том случају мора одабрати алтернативну конструкцију како би и у преводу назив задовољио дистинктивну функцију и како би два различита дела од различитих аутора била разликована.

Фатичка функција наслова/назива уметничког дела се огледа у његовом капацитету да привуче пажњу говорника одређеног језика који су и припадници једне одређене културе. Поред тога, део фатичке функције је и особина назива да оствари првобитни контакт са публиком и остане запамћен за неки временски период. Један такав ефектан пример је оригинални назив дела *Весела браћа (жалосна им мајка)* Уроша Предића. Снага фатичке функције се смањује у скраћеној и културолошки неспецифичној синтагми на енглеском као циљном језику *Happy Brothers* којом преводилац није успео да пружи адекватно јаку, стилски и емотивно обојену језичку подршку визуелном садржају.

22 J. Vujić, *Describing English through Theory and Practice (part two)*, Beograd, 2012.

23 Више о овом примеру биће речи у сегменту рада који се бави анализом корпуса.

У погледу испуњавања метатекстуалне функције, сваки назив уметничког дела треба да одговара и да буде одраз културе и/или уметничког правца којој одређено уметничко дело припада. О томе се мора водити рачуна и при превођењу, односно преводилац мора имати на уму за коју публику преводи назив уметничког дела. Тако су на српском језику називи дела Александра Дерока *Сцена у кафани*, *Каг се Тола кладијо* и *Каг ѿишече ѿрвенац*, примери назива који изузетно добро испуњавају ову метатекстуалну језичку функцију, док се та функција поприлично губи у преводу на енглески језик (*A Scene in a Kafana*, *When Tola Bet*, *When 'Prvenac' (First Run) Flows*). У првом примеру је преводилац оставио непреведену српску лексему *кафана* која је заправо носилац, језгро значења овог назива, чиме енглески превод губи практично и метатекстуалну, али и следећу дескриптивну функцију. Сличан је случај и са преводом *When 'Prvenac' (First Run) Flows*, где се такође оставља српска лексема уз дескриптивно објашњење или парафразу у загради и поред тога што, као што смо већ раније илустровали, постоји адекватна енглеска лексема која би овде у потпуности задовољила и захтеве метатекстуалне функције. У примеру *When Tola Bet* се неадекватним одабиром граматичке конструкције простог прошлог времена уместо прагматички обележене модалне конструкције *used to*,²⁴ као у *When Tola used to bet*, или дескриптивног презента²⁵ као у *When Tola bets*, на енглеском знатно умањује метатекстуална функција.

Поменути примери би били добра илустрација и за (не)испуњавање дескриптивне, референцијалне функције наслова. Ова функција наслова или назива подразумева да информације које он преноси морају бити разумљиве публици из одређеног кулуролошко-језичког окружења. Управо ту дескриптивну функцију више него добро носе нетом анализирани примери назива на изворном, српском језику, док је ова функција далеко слабије изражена код енглеских превода. Заправо, да би један назив дела успешно испуњавао дескриптивну, референцијалну функцију, мора се узети у обзир и ванјезичко, културолошко и енциклопедијско знање потенцијалних посматрача. Због тога је ова функција наслова/назива уметничког дела нарочито важна за преводиоце јер потенцијална публика која разуме циљни језик обично не дели иста културолошка знања, као ни публика која припада култури изворног језика. Тако се у преводу назива дела *Каг се Тола кладијо*, које је на српском стилски обележено неформалним субстандардним присуством гласа и графеме 'ј' у јединици мушког рода прошлог глаголског прилога, та стилска и високо дескриптивна компонента губи кроз клаузу *When Tola Bet*.

Експресивна функција наслова/назива делимично произилази из претходне и односи се на емоције које су испољене језичким изразом и које се такође интерпретирају у складу са културним системом изворног језика. Наслов који у потпуности испуњава експресивну функцију публици како експлицитно, али много чешће, имплицитно, рефлектује одређене емоције везане за неки аспект уметничког дела или за дело у целини. И ту је важно ванјезичко и енциклопедијско знање посматрача. Некада се та експресивна функција ослања на универзалне сегменте и концепте који нису нужно културолошки условљени као што је то случај са сликом Влаха Буковца *Младосћ – краљица живоћа* (*Youth the Queen of Life*). Појам младости је готово универзално концептуализован као

24 J. Vujić, *Describing English through Theory and Practice (part one)*, Beograd, 2011.

25 *нав. гело*

најпожељнији, најбољи период живота, као што се појам краљице у свом коно- тативном значењу везује за нешто најбоље, ретко, врхунско. У том смислу је експресивна функција назива уметничког дела и на језику извору и циљном језику у потпуности задовољена. Међутим, неретко наслови који су обележени за експресивну функцију, носе имплицитну, културолошки осетљиву поруку која се у преводу, готово по правилу, губи. То смо најбоље илустровали преводима *Весела браћа* (жалосна им мајка) и *Kag se Tola kladujo*. Енглески преводи *Happy Brothers* и *When Tola Bet* су стилски и културолошки неутрални на циљном језику и не одражавају имплицитно невеселе идеје о моралном пропадању српског сељака. У случају Предићеве слике, чињеница да је назив у енглеском преводу не само скраћен јер недостаје део 'жалосна им мајка', већ је употребљена и неадекватна лексема 'happy' као преводни еквивалент српског придева 'весео', уместо семантички и стилски погоднијих 'carefree' или 'untroubled', којима би се бар део експресивне функције изорног назива задржао у преводу.

Напоследку, особина назива уметничког дела и у изворном и циљном језику, без обзира о којој уметности се ради, а којом се настоји да се привуче пажња публике, потпада под апелативну или оперативну функцију. Кад је реч о сликарству, ова функција назива уметничких дела није толико истакнута због тога што код публике често визуелни инпут претходи језичком. Наиме, није реткост да посматрачу пажњу привуче сама слика, њене боје, композиција, тема, техника и слично, па да се тек секундарно заинтересује за назив дела.

ОПИС И АНАЛИЗА КОРПУСА

За потребе лингвокултуролошке анализе превода на енглески назива уметничких дела српских сликара и истраживање потенцијалних преводилачких стратегија које су на располагању преводиоцима сачињен је илустративни корпус. Корпус броји укупно 135 примера који су прикупљени са следеће три изложбе одржане у периоду 2019-2021. у Галерији САНУ: 1) Ретроспективна изложба слика Љуба Поповић (1934-2016) (4. септембар- 20. октобар 2019), 2) Радови Александра Дерока у уметничкој збирци Српске академије наука и уметности (6. јули – 7. октобар 2020) и 3) Влахо Буковац – Сликарство непролазне лепоте (24. децембар 2020- 28. март 2021).²⁶ Уз све изложене експонате стајао је њихов назив на српском као изворном језику и превод на енглески као циљни језик. Додатно је у току анализе одабраног копруса са поменутих изложби консултован и сајт *galerijemuzeji.rs* на којем се налазе и виртуелне туре поменутих изложби, снимљене у галерији САНУ.

Језичке особине назива уметничких дела на српском језику

Пре него што приступимо анализи превода назива дела из прикупљеног копруса, даћемо краћи опис анализираних назива дела на српском језику узимајући у обзир морфосинтасичке и граматичке особине анализираних језичких израза. У том смислу смо могли констатовати да у корпусу доминирају именичке фразе. У посматраном корпусу, од 135 назива дела сликарске уметности, 126 или 93,3% примера су именичке фразе, што и није изненађујуће јер је улога назива да именују. Функција именичких речи у систему језика и јесте да именују појаве и појмове. Именичке фразе у обрађиваном корпусу су различите сложено-

²⁶ У наставку рада ћемо поред назива дела у загради ставити иницијал аутора: (Б) – Буковац, (Д) – Дероко, (П) – Поповић.

сти, варирају од простих, које се састоје само од именичке управне речи као у случајевима *Барка*, *Париз* (Д), и које чине мањи део посматраног корпуса (21 назив тј. 15,7% случајева), па до сложених које имају попуњене позиције премодификатора као у *Ружичасџи сан*, *Моје њездо* (Б) *Необично исџарење* (П) или постмодификатора *Рађање Венере* (Д), *Хрисџ на одру*, *Црноџорке на извору* (Б), *Време анџорига* (П).

Са морфосинтаксичке стране гледано, приметан је велики број властитих именица које учествују у називима слика посматрана три сликара. Код Александра Дерока се од 107 дела, властите именице појављују у називима 41 дела (нпр. *Порџреџ Моме Димиџа*, *Ламенџ наџ Срџиџом*, *Расџко на Лиму*). Код Влаха Буковца лична имена доминирају називима његових слика (нпр. *Велика Иза*, *Порџреџ Беле Чикоша у сџудију*, *Ћерке Саломона Берџера*, *Краљ Александар Караџорџевиџ*, *Краљица Наџалија*, итд.) што је разумљиво јер значајан део његовог опуса чине портрети, који су претходно наручени. С друге стране, у изложеним делима Љубе Поповиџа приметно је потпуно одсуство властитих именица. Властите именице у називима дела из нашег корпуса се срећу само-стално или у пратњи предмодификатора као у *Велика Иза* (Б) или постмодификатора као у примерима *Расџко на Лиму* (Д). У сваком случају, присуство, односно одсуство властитих именица у називима дела рефлектује и сам стил аутора, а може бити и назнака припадности одређеном правцу или привржености аутора одређеним мотивима.

По правилу, при именовању својих слика, уметници се радије опредељују да користе именице у једнини. Сходно томе само у 18 случајева или у 13,33% корпуса смо наишли и на множину именица. Приметно је да чак и када се називом указује на неку радњу, процес, стање који су мотив(и) на слици, аутори се радије опредељују за глаголске именице и апстрактне именице изведене од глагола него за глаголске фразе или клаузе. Како смо већ поменули да је основна улога именица да именују, а и сврха назива јесте именовање дела, онда је јасна ова тенденција за номинализацијом.

При опису морфосинтаксичких особености именица и именичких фраза, које су називи слика у анализираном корпусу, не може се пренебрегнути чињеница да велики број именичких фраза на изворном језику (српском) садржи именице у генитиву, које по правилу имају постмодификаторску улогу. У примерима попут *Ћерка Саломона Берџера* (Б), *Време анџорига* (П), *Рађање Венере* (Д), *Оџкривање сџварносџи* (П), *Ормар бугуџе славе* (Б), *Са зигова Велуџа* (Д), властите и апстрактне именице у генитиву *Венере*, *анџорига*, *сџварносџи*, *славе*, *Велуџа*, као посмодификатори, ближе одређују именице *рађање*, *време*, *оџкривање*, *ормар*, *зигови*, које су управни елементи ових именичких фраза. У поменутих именичким управним елементима лежи семантички центар, језгро значења целог назива.

Неретко улогу управних елемената анализираних именичких фраза имају именице изведене од глагола које као такве именују одређене радње или стања. Девербалне именице типа *исџарења*, *џроџицање*, *оџкривање*, *оџлакивање*, *сликање*, *сеџање*, *рађање* јављају се у 11 примера (8,14% корпуса) на српском од 31 примера у корпусу (23% корпуса) чији називи указују на радње, стања, збивања, што чини укупно око 8,14% корпуса.

Интересантно је да се Александар Дероко најчешће опредељује да својим делима да наслове који су клаузалног типа. Од 18 дела (што чини 16,2% приказаног опуса) чији називи семантички упућују на радње и догађаје приказане

на слици, у 9 случајева (6,66% укупног корпуса и 8,4% анализираног корпуса Александра Дерока) аутор се определио да назив формулише у облицима који су по свом синтаксичком статусу клаузе или клаузалне/просте реченице. На овај начин, уметник језичким инпутом наглашава динамичност слике и усмерава посматрача да приказане сцене посматра не као статичне већ као делове динамичних, активних процеса, радњи и догађаја. Такви су примери дела Александра Дерока *Каг се Тола кладијо*, *Каг ѿошече ѿрвенац*, *Мајка кува кафу*, *Тола инсјирише Мому Димића*, *Жена се свлачи*, *А ондак је леѿео јероѿлан наг Беоѿрагом*, *Човек и ѿас сѿавају*, *Свеѿи Георѿије убива аждаху*, *Милешевски анђеосѿасава лађу у бури*. Као што се из примера види, динамичност и непосредност приказаних мотива и призора се додатно наглашава одабиром глаголског облика који је типично у трећем лицу презента несвршених глагола као у *се свлачи*, *убива*, *сѿасава*, *кува*, *сѿавају*, итд.

У анализираном опусу друга два уметника нисмо наишли на језичке изразе у форми клауза и реченица и поред чињенице да готово сваки назив слика Љубе Поповића садржи девербалне именице којима се и вербалним средствима истиче и поткрепљује динамичност композиције. Наводимо овде само неке као илустрацију: *Расѿадање у времену*, *Оѿкривање сѿварностѿи или Скривени љубавници*, *Свеѿлуцање жара или Изѿубљене душе*, *Изѿнансѿво из раја*, *Необично исѿарење*.

Анализа превода назива уметничких дела на енглески као циљни језик

Након што смо у претходном одељку идентификовали и описали неке најдоминантније морфосинтаксичке особине језичких израза на српском као назива уметничких дела, у наставку ћемо се фокусирати на реализацију тих истих језичких садржаја на енглеском језику. Нарочиту пажњу ћемо посветити класификовању превода, идентификовању преводилачких техника као и њиховој евалуацији у семантичко-прагматичком и лингвокулуролошком смислу.

Метѿолоѿија анализе

Током анализе примера из корпуса поредимо оригиналне српске називе уметничких дела са њиховим преводима на енглески, компарирајући називе у српском као језику изворнику (J1) са одабраним као преводним еквивалентима у енглеском као циљном језику (J2). Поређење се врши у погледу формално-структурних особина, семантичког садржаја, прагматичког садржаја, али и стилске и културолошке маркираности. Преводи се на основу тога класификују као дословни, скоро дословни или слободни преводи.

У нашој анализи, поред критеријума за класификацију превода које смо представили у претходним сегментима рада, а која је заснована на лингвистичким формално-семантичким критеријумима, у оцени и класификацији анализираних примера користимо и одреднице 'прихватљиви/ неприхватљиви', засноване на културолошким и социјалним критеријумима. Комбинујући дате параметре, анализиране примере у нашем корпусу могуће је описати као: 1) дословни/прихватљив, 2) дословни/неприхватљив, 3) скоро дословни/прихватљив, 4) скоро дословни/неприхватљив, 5) слободан/прихватљив, 6) слободан/неприхватљив. Вреди напоменути да категорије прихватљивости и неприхватљивости посматрамо градијентно, као половине једног континуума, тако да можемо говорити и о делимичној (не)прихватљивости.

Поврх тога, при анализи и евалуативној класификацији превода водимо рачуна и о томе у коликој мери је преводилац успео да у називу на циљном језику (J2) очува језичку функцију коју има оригинални назив на изворном језику (J1).

У овом раду ћемо представити само анализу одређеног броја репрезентативних примера из обрађеног корпуса како бисмо илустровали и приказали различите класе превода. Уз сваку класу даје се и статистички податак о заступљености у корпусу, чиме се стиче прецизнији утисак о тенденцијама које преобладавају кад је у питању избор преводилачке стратегије.

А) Дословни преводи

Већ смо дали примере дословних превода као примера превода у којима је интервенција преводиоца минимална, уколико је уопште и има. У испитиваном корпусу од 135 анализираних назива, 8 (5,9%) су лична имена или топоними и они су сходно томе, и пренешени на циљни језик. Такви су примери назива који су изражени властитим именицама и налазимо их највише у делима Александра Дерока – *Париз I (Paris I)*, *Париз II (Paris II)*, *Хиландар (Chilandar)*, *Свети Георгије и Ева (Saint George and Eve)*, али су заступљени и у делима Влада Буковца, као у *Свети Доминик (Saint Dominic)*, *Краљ Александар Обреновић (King Alexander Obrenović)*. Називи дела који садрже лична имена имају посебно изражене фатичку, метатекстулану и дескриптивну/референцијалну функцију на изворном језику. Како је код дословних превода најчешће реч о личним именима, топонимима и слично, са готово незнатном интервенцијом преводиоца, чија се улога у случају ових превода своди на правилно транскрибовање неког имена на циљни језик, очекивало би се да је њихова прихватљивост неупитна јер се ради заправо о „преношењу” имена на циљни језик (енглески). Ипак и међу њима има оних који се, уколико се на циљном језику, енглеском, задржава структура властите именичке фразе, не могу сматрати у потпуности прихватљивим. Такав је случај са примером превода назива слике *Хиландар (Д)*, који на енглеском једноставно гласи *Chilandar*, а заправо би у потпуности прихватљив превод захтевао нешто преводиоачеве интервенције у виду додавања још једне именице као у *Chilandar Monastery*, чиме би се страном посматрачу, коме је мање позната српска култура и позиција Хиландара као грађевине, али и културолошки важног појма у српском културном бићу, приближио и културно контекстуализовао визуелни мотив са слике. Такође, превод *Chilandar* губи на циљном језику своју метатекстуалну и дескриптивну функцију, које су неспорно врло изражене на изворном језику, док би се изразом *Chilandar Monastery* те функције у великој мери задржале и на циљном језику.

С друге стране, у корпусу смо се сретали и са преводима личних имена који су претрпели интервенцију преводиоца у смислу приближавања међународној публици, чиме су успешно очуване фатичка, метатекстуална и дескриптивна/релациона функција. Такав је случај са преводима дела *Александар I Карађорђевић* и *(Краљица) Наталија Обреновић* који су изванредно пренешени на циљни језик као *Alexander I of Yugoslavia* и *Natalie of Serbia*. Уместо презимена Карађорђевић и Обреновић, која страним посматрачима веома мало говоре, осим ако нису одлични познаваоци српске историје и културе, преводилац се одлучио да употреби генитивне фразе *of Yugoslavia* и *of Serbia*. Ова врста интервенције и преводилачке стратегије је оправдана јер дате генитивне фразе представљају конструкте генитива порекла којим се уобичајено означавају владари у енглеском језику, чиме су на циљном језику успешно испуњене дескриптивна,

фатичка и метајезичка функција. Међутим, морамо напоменути да преводиоци нису доследни у коришћењу ове тактике јер је један од неколико изложених портрета *Краљице Најталије Обреновић* пренешен на енглески баш дословно *Queen Natalija Obrenović*, без и најмање преводиоачеве интервенције или тежње ка очувању одређених језичких функција, чиме би назив дела био прилагођенији међународној публици.

Као пример дословног превода у коме је видљива интервенција преводиоца у виду коришћења страних речи на неком трећем језику, који није ни Ј2 (енглески) ни Ј1 (српски), наводимо ефектан превод дела Влаха Буковца *Бароница Рукавина* (*La Baronessa Rukavina*). Коришћење италијанског израза *la baronessa* уместо енглеске лексеме *baroness* овде је оправдана и прихватљива у потпуности јер одговара социоисторијском и културном контексту у коме је слика настала и задржава метатекстуалну и дескриптивну функцију на циљном језику, али и фатичку функцију до одређене мере.

У корпусу смо нашли још један тип дословног превода и то у случају када је првобитни назив дела дат на неком страном језику, а који није циљни језик, као у случају слике *La Grande Iza* (Б). Овај оригинални назив је за публику са српског говорног подручја и ону која је припадала (југо)словенском културном миљеу преведен као *Велика Иза*, да би се при преводу преводилац определио да задржи француски оригинал *La Grande Iza* уместо превода на Ј2 који би могао да гласи *The Big Iza*. Мишљења смо да је ова преводилачка стратегија у датом случају веома ефектна и ингениозна. Задржавањем првобитног оригиналног назива на француском, постигнуто је да се и кроз вербални израз рефлектује боемска атмосфера париског студија у коме Иза позира.

У анализираном корпусу дословних превода без интервенције преводиоца има 8 или 5,9%, док оних где је дошло до интервенције на циљном језику има 4, што је око 3% укупног корпуса.

Б) Скоро дословни преводи

Највећи број превода назива уметничких дела сликарске уметности би се могао сврстати у једну од следеће две подгрупе скоро дословних превода о којима је било речи и једном од претходних одељака: а) преводи „од речи до речи”, без интервенције преводиоца и б) преводи који садрже неку оправдану интервенцију преводиоца са циљем да се избегне двосмисленост на циљном језику до које би дошло у случају превода „од речи до речи”.

Немају сви преводи из ове групе исти степен прихватљивости. Примери који се сврставају у групу а) су готово по правилу резултат калкирања, који могу бити подједнако ефектни и задржати све функције и у циљном језику. Ово је случај са примерима *Млагоси – краљица живоиџа* (Б) који је преведен као *Youth the Queen of Life*, *Распадање у времену* (П) преведен као *Disintegration in Time* или *Сећања на Толего* (Д) које у преводу гласи *Memories of Toledo*.

Међутим, наишли смо и на један број превода у којима је преводилац у Ј2 изабрао лексеме које немају адекватну референцу у циљном језику, па самим тим језички инпут долази у колизију са визуелним инпутом или мотивима са слике. Један овакав пример би био превод назива цртежа Александра Дерока *Нацрт за насловну страну књиџе Свеиџа Гора* који је калкиран као **Draft for the *Title-page of the book Mount Athos*. Енглеска именица *draft*²⁷ се односи искључиво на нацрт у писаној форми, а не цртеж, док се именице *title-page* односи на

27 За сва објашњења лексема на енглеском коришћен је *Oxford English Dictionary*.

прву страну књиге или писаног текста на којој се налази име аутора, назив дела без икаквих слика или цртежа, али не на корице књиге што је значење српске лексеме *насловна сџрана* у овом контексту. Дакле, адекватан превод би био *A Sketch of the book-cover for the monograph „Mount Athos”*. Сличан је случај и са делом *Извор (Девојачки акџ)* (Б) чији је назив преведен као *Source (Female Nude)*, што је семантички неприхватљиво и у колизији са мотивом женског акта крај извор-воде. Наиме, преводилац је као преводни еквивалент српске лексеме *извор*²⁸, која се на датој слици односи на место где извире вода, одабрао енглеску лексему *source* која значи „место, особу или ствар од које нешто потиче или вуче порекло”, уместо адекватне лексеме *spring* чије се денотативно значење односи на извор, врело. Још један пример у коме је слепо праћење оригинала резултовало кулуролошки неадекватном лексемом, која је у колизији са визуелним садржајем дела и мотивима приказаним на њему, јесте дело *Ормар будуће славе* (Б). Овај назив је на енглеском реализован као *Wardrobe of Future Glory*. Док српска лексема *орман* има прилично широко значење и у нашој култури се орман користи за држање различитих ствари од порцелана, постељине, гардеробе или алата, енглеска лексема *wardrobe*, када означава комад намештаја односи се само на „гардеробер” тј. ормар за држање гардеробе. Лексема на циљном језику која има шире, хиперонимно значење била би *cupboard*. Поменута лексема би била у сагласју са мотивом ормара-креденца са слике и вербално би га подржала.

Иако би у изолацији, без визуелног контекста, примери попут ових често били потпуно језички прихватљиви и граматичко-семантички коректни, у контексту уметничког дела они не остварују праву корелацију са визуелним инпутом, те делују збуњујуће на публику. На тај начин непрецизни преводи „од речи до речи” померају или у потпуности губе неке од језичких функција које назив уметничког дела има на изворном језику.

Друга група превода „од речи до речи” која се испрофилисала у нашем копрису јесу преводи који нису нужно семантички непрецизни, али су често рогобатни и самим тим делују неприродно, па се из тог разлога не могу сматрати у потпуности прихватљивим, већ делимично прихватљивим. Пример оваквог превода јесте превод слике Влаха Буковца *Ђерка Саломона Берџера*. Енглески превод је *Daughter of Salomon Berger*. Овде се преводилац определио за облик синтетичког, саксонског генитива без употребе члана, који би се очекивао имајући у виду структуру конструкције саксонског генитива у енглеском (Vujić 2016), уместо елегантнијег кондензованијег облика норманског генитива *Salomon Berger's Daughter*.

Претходни пример илуструје једну прилично доминантну синтаксичку особину језичких израза чија је функција да именују визуелно уметничко дело. Говорећи о особеностима скоро дословних превода морамо посебну пажњу посветити генитивној конструкцији на енглеском и српском. Наиме, именица у генитиву је веома често употребљена у функцији постмодификатора у српским именичким фразама као у претходном примеру *Ђерка Саломона Берџера*. Оваква синтаксичка структура именичке фразе (И+М)²⁹ се чини нарочито популарном и погодном за давање назива уметничких дела. У нашем корпусу именичких фраза са постмодификатором у генитиву има укупно 18, што чини

28 Објашњења српских лексема као одредница речника дата су према *Речнику Маџице српске*.

29 И – именица; М – модификатор

13, 3% укупног корпуса. Ова структура је готово подједнако заступљена у називу дела код сва три аутора. У свим случајевима су преводиоци задржали структуру и дистрибуцију елемената у именичким фразама и на енглеском, тачније, модификаторски именички елемент у норманском аналитичком генитиву (нпр. *of Solomon Berger*) следи и одређује управни именички елемент (*(the) daughter*). Иако је ова структура граматички прихватљива и канонична, ипак постоје одређени стилско-семантички аспекти због којих нормански генитив није увек подједнако ефектан и оправдан. У случајевима апстрактних или заједничких именица које не носе особине аниматности и не односе се на људска бића, као и код модификације девербалних апстрактних именица, нормански генитив је генитивна конструкција избора као у *Прошћавање времена* (Д) – *Passing of Time*, *Време андроида* (П) – *The Time of Androids*, *Откривање сиварности* (П) – *The Revelation of Beauty* или *Ормар будуће славе* (Б) – *(the?) Wardrobe of Future Glory*. У случајевима када су у питању властите именице у функцији постмодификатора, а у функцији управног елемента заједничке именице које могу означавати и људска бића, стилски убедљивија и ефектнија је генитивна фраза у саксонском, морфолошки обележеном генитиву као у раније илустрованом примеру *Њерка Соломона Бергера* – *Solomon Berger's Daughter* или у *Портрет Беле Чикоша у аџељеу* – *Bela Ćikos's Portrait while painting in his studio*. И док су се преводиоци опредељивали за аналитички нормански генитив, чак и када би саксонски био боље решење, наишли смо и на пример где је саксонски генитив потпуно непримерено употребљен; назив цртежа *Са зигова Велућа* (Д) преводилац је превео као (?) *From Veluća's Walls*, што је проблематичан превод и због нејасне денотације личне именице *Велућа* на енглеском. Било је неопходно појаснити дату именицу преводиоцима интервенцијом типа *From the Walls of Veluća Monastery*, о чему је већ раније било речи. С друге стране, присвојни придеви у српском су готово по правилу преводљиви саксонским генитивом у функцији предмодификатора као у *Госпођица акџи* (П) – *Damsel's Nude*, *Милешевски анђео спасава брод у олуји* (Д) – (?) *Mileševo's Angel Saving a Ship in a Tempest*. Нисмо наишли на примере дуплог генитива у преводу, иако би он итекако могао наћи места у преводима неких назива из корпуса.

Употреба конструкције норманског генитива отвара и питање употребе и функције одређеног и неодређеног члана у називима уметничких дела у преводу на енглески, но како смо ограничени простором, а тема је изузетно обимна, остављамо је за неку будућу анализу.

Неки од превода из групе скоро дословних су потпуно прихватљиви, и интервенција преводиоца је оправдана јер је у циљу хармонизације и прилагођавања вербалног израза особеностима система енглеског језика. Овде мислимо на називе дела који су на језику изворнику у форми финитних клауза или клаузалних реченица (Vujić 2016), а које се у циљном језику реализују као нефинитне, најчешће партиципске клаузе. Такви су примери назива цртежа Александра Дерока *Жена се свлачи*, *Мајка кува кафу*, *Тола инспирише Мому Динића*, *Човек и њас спавају*, који су врло добро преведени нефинитним партиципским клаузама *Woman Undressing*, *Mother Making Coffee*, *Tola Inspiring Moma Dinic*, (?) *Man and a Dog Sleeping*. Међутим, у неким случајевима скоро дословних превода остаје нејасно зашто је преводилац интервенисао и додавао језички (неадекватан) садржај на циљном језику, као у примеру *Аутопортрет са кајом* (Д) који је преведен као *A self-portrait with a *Knit Cap* (дословно 'аутопортрет са штриканом капом'). Упоредивши визуелни и језички садржај, нисмо нашли

оправдање нити смо разумели мотиве овог „појашњења”. Поврх тога, и енглеска лексема *knit* која је убачена као модификатор именице *cap* је партицип прошли (неправилни, идиоматски облик) од глагола који веома ретко, готово никад у својој адјективалној употреби нема модификаторску (квалификативну), већ искључиво предикатску употребу. Уколико је преводилац сматрао да је неопходна интервенцију у смислу додавања нових садржаја, онда би далеко примереније биле лексема *knitwear* у значењу ‘штрикани’ која има квалификативну, мордификаторску употребу, или правилни облик прошлог партиципа *knitted* као у *knitted cap*.

Још једна поткатегорија скоро дословних превода јесу они у којима преводилац, из само њему знаних разлога, решава да остави неки део назива у оригиналу, на српском. Ова преводилачка стратегија „мешања” изворног и циљног језика се у анализираним примерима, којих срећом има само 2, показала као потпуно неприхватљива јер је језичка порука коју добија посматрач који не говори српски збуњујућа и некохерентна. Верујемо да је преводилац прибегао овој преводилачкој стратегији како би што боље задржао метатекстулану и дескриптивну функцију назива, али је заправо назив у преводу изгубио све поменуте функције укључујући и фатичку. Овакви су примери *Kag йоїџече йрвенац* и *Сцена у кафани* (Д) које имају хибридни израз *When 'Prvenac' Flows* и *A Scene in a Kafana*. За српску реч ‘првенац’ постоји веома илустративна и стилски адекватно обележена лексема са метафоричким значењем *tail*, док би најближа значењу лексеме *кафана* у лингво-кулуролошком и прагматичком смислу била лексема *tavern*.

Укупан број примера у нашем корпусу који се сврставају у готово дословне преводе је 125 (92,5%), од чега би се убедљиво највећи број, њих 118 или 87,4 % дало сврстати у преводе „од речи до речи”, док је знатно мањи број скоро дословних превода уз преводиочеву интервенцију и броји 9 или 6,66% посматраних примера.

В) Слободни преводи

Већ смо напоменули да је у нашем корпусу незнатан број превода који би се могли класификовати као слободни, те да има неколико примера који би пре били идентификовани негде између скоро дословних и слободних превода. Ти примери обично прате синтаксичко-семантичку структуру израза са изворног језика и на циљном језику, уз одређена одступања и интервенције, по правилу, са циљем појашњавања.

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Након анализе превода назива 135 уметничких дела визуелне уметности са српског на енглески језик, видели смо да по типу апсолутно доминирају скоро дословни преводи, чија прихватљивост варира од потпуне прихватљивости до потпуне неприхватљивости. Сама чињеница да је овај тип превода најдоминантији у складу је са претходним истраживањима и анализама превода наслова уметничких дела, првенствено у филмској уметности и књижевности.³⁰ То, међутим, потврђује и општи утисак да се преводиоци заправо, као по правилу, крећу наизглед сигурним стазама „по површини” циљног језика, делујући

30 M. Bobadilla Peres, “Relevance and complexities of translating titles of literary and filmic works”, *Huarte de San Juan. Filología y Didáctica de la Lengua*, 9, 2007.

искључиво у домену денотативног значења одабраних лексема на циљном језику (енглеском). Приметан је ограничен осећај за разлике у колокабилности лексема и лингво-културолошке аспекте на изворном и циљном језику, што може да поремети синергију визуелног и језичког инпута. Са формалне стране гледано, не можемо се отети утиску да је у анализираним преводима превише круто поштована формална, структурна доследност између J1 и J2 (што се види на примерима превода генитива), а што се може одразити на експресивност, дескриптивност, или ефектност израза на циљном језику, чиме се (делимично или у потпуности) губе функције које језички израз употребљен у сврху именовања дела треба да обави. Ово је нарочито важно у смислу позиционирања одређених уметника и њихових дела као представника једне културе.

Већ смо нагласили да је функција назива уметничког дела да побољша комуникацију између дела, уметника и посматрача, и да спречи погрешну перцепцију и тумачење дела. Назив дела је интегралан део уметничког процеса и самог дела. У том смислу је адекватан превод назива дела подједнако важан као и сам назив у оригиналу. У овом краћем раду дали смо илустративну анализу превода назива дела српских уметника, чији резултати могу бити искоришћени за утврђивање најприкладнијих преводилачких стратегија назива дела на страном језику, а које ће резултирати прецизнијим превођењем назива уметничких дела српских уметника на енглески како би српска уметност добила адекватну рецепцију и перцепцију у међународним уметничким оквирима.

ЛИТЕРАТУРА

- Bann**, S., "The mythical conception is the name: Titles and names in modern and post-modern painting", *Word & Image*, 1(2), 1985, 176–190.
- Bobadilla** Peres, M., "Relevance and complexities of translating titles of literary and filmic works", *Huarte de San Juan. Filologia y Didactica de la Lengua*, 9, 2007, 117–124.
- Bosredon**, B., *Les titres de tableaux. Une pragmatique de l'identification*, Presses Universitaires de France, Paris, 1997.
- Boyko**, L., "On translating titles in artistic discourse", *Veritimo Studijos*, 40, 2017, 35–45.
- Danto**, A. C., *The Transfiguration of the Common Place. A Philosophy of Art*. Cambridge/ London: Harvard University Press, 1981.
- Danto**, A. C., "Invisible colors: A visual history of titles" [Review of the book *Invisible Colors: A Visual History of Titles* by John C. Welchman], *Artforum International*, 36 (Winter), 1997, 12–14.
- Derrida**, J. *The Truth in Painting*. Trans. by Geoff Bennington & Ian McLeod. Chicago, The University of Chicago Press, 1987.
- Fisher**, J., "Entitling", *Critical Inquiry*, 11, 1984, 276–298.
- Gombrich** E. H. *Art and Illusion. A study in the psychology of pictorial perception*. Oxford: Phaidon Press, 1987 [1960].
- Heffernan**, J. A. W. *Cultivating Pictoracy. Visual Art and Verbal Interventions*. Waco, Texas: Baylor University Press, 2006.
- Hoek**, L. H. *Titres, toiles et critique d'art. Determinants institutionnels du discours sur l'art au dix-neuvieme siecle en France*. Amsterdam/ Atlanta: Rodopi, 2001.
- Hristova** E., Georgieva S., Grinberg M. "Top-down influences on eye movements during painting perception: the effect of task and titles" in *Toward Autonomous, Adaptive, and Context Aware Multimodal Interfaces: Theoretical and Practical Issues*. Eds. Esposito, A., Esposito, A.M., Martone, R., Müller, V.C., Scarpetta, G., Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag. 2011, 104–115.
- Jovanović**, M. "On translating titles", *Babel*, 36, 1990, 213–222.
- Lakoff**, G. and Johnson, M. *Metaphors We Live By*. Chicago: University of Chicago Press, 1984 [1980].
- Leder**, H., Carbon, C-C. & Ripsas, A-L. "Entitling Art: Influence of Title Information on Understanding and Appreciation of Paintings", *Acta Psychologica*, 121, 2006, 176–198.
- Levinson**, J. "Titles", *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 44 (1), 1985, 29–39.
- Levinson**, J. "Intention and Interpretation in Literature" in *The Pleasures of Aesthetics. Philosophical Essays*. Ithaca/ London: Cornell University Press, 1996, 175–213.

- Marom**, E. "On the importance of naming images", *Digital Photography Review*, 2015 доступно на <https://www.dpreview.com/articles/6959065259/on-the-importance-of-naming-images>; [приступљено 19.2. 2021]
- Mullennix**, J. W., & Robinet, J. "Art Expertise and the Processing of Titled Abstract Art", *Perception*, 47(4), 2018.
- Pirinen**, M. *The Game of the Name. Titles and Titling of Visual Artworks in Theoretical Discussions from 1960-2015*. University of Jyväskylä. (необјављена докторска дисертација), 2020.
- Richards**, I. A. *The Philosophy of Rhetoric*. New York: Oxford University Press, 1950 [1936].
- Vujić**, J. *Describing English through Theory and Practice (part one)*. Beograd: Philologia/Filološki fakultet, 2011.
- Vujić**, J. *Describing English through Theory and Practice (part two)*. Beograd: Philologia/Filološki fakultet, 2012.
- Yeazell**, R. Y. *Picture Titles. How and Why Western Paintings Acquired Their Names*. Princeton: Princeton University Press, 2015.

Jelena Lj. VUJIĆ

NOMEN EST OMEN – LINGUOCULTURAL ASPECTS OF TRANSLATIONS OF THE VISUAL ARTWORK TITLES

Summary: The paper deals with the problem of providing linguistically adequate translations of visual artwork titles which would be culturally sensitive. The paper analyses English translations of titles of 135 paintings authored by Serbian painters Vlaho Bukovac, Ljuba Popović and Aleksandar Deroko. Relying on the theoretical grounds of title translatology outlined by some authors in the previous research dealing with film and literature titles, the analyzed examples are classified and described as literal, nearly literal and free translations, and as acceptable, unacceptable or partially acceptable. The results of this research can help identify the most effective translation strategies and techniques regarding visual artwork title translation.

Keywords: artwork title, noun phrase, literal translation, nearly literal translation, free translation, language function(s).

АНГЛИЦИЗМИ У ПЕРИОДИЦИ О ДИЗАЈНУ ЕНТЕРИЈЕРА: ПОТРЕБА И/ ИЛИ НАВИКА?

Сандра М. ЈОСИПОВИЋ

Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch28>

Апстракт: Рад се бави термилошким изазовима у области дизајна ентеријера. Стављањем акцента на употребу англицизама у овој области, рад успоставља мост између примене језика у изучавању контактних феномена у овом регистру и примењене уметности чији је саставни део дизајн ентеријера. Циљ рада је да се испита у којој мери су англицизми у овој периодици оправдана потреба, а у којој мери навика, односно да ли се користе онда када не постоји адекватан српски еквивалент или се посеже за англицизмима јер је то најлакше учинити иако постоји српски еквивалент који се може употребити. Да би био дат одговор на то питање, англицизми су подељени по оправданости и по врсти. Анализа англицизама у овом раду заснована је на проучавању англицизама које је Твртко Прћић описао у својој књизи *Енглески у српском*¹. Метода која је примењена састоји се од прегледа корпуса примера пронађених у штампи из ове области, која излази двомесечно и прегледом примера из часописа чији се садржај објављује на интернету. Може се закључити да је употреба англицизама у овој периодици понекад истинска потреба, али понекад и рђава навика. Рад пружа као примере речи које потичу из енглеског без којих ова терминологија не би била функционална, али указује и на примере англицизама који су непотребни јер у српском језику имају своје адекватне еквиваленте.

Кључне речи: дизајн ентеријера, терминологија, англицизми, примењена уметност, примењен језик, англосрпски.

1 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019. 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

УВОД

Предмет анализе у овом раду су англицизми у текстовима у периодици из области дизајна ентеријера, са циљем да се испита да ли је употреба англицизама заиста увек оправдана или је понекад у питању неоправдана навика, односно да ли се користе онда када не постоји адекватан српски еквивалент или се посеже за англицизмима јер је то најлакше учинити и поред адекватних српских еквивалената. Други циљ је да се утврди у којем степену су позајмљене речи из енглеског интегрисане у систему српског.

С обзиром на то да се рад бави терминолошким изазовима у области дизајна ентеријера, може се поставити питање зашто је важно бавити се тим питањем и то кроз призму контакта енглеског и српског језика? Најпре, потребу за анализом ових изазова у периодици намеће чињеница да:

„[...] се додир између британског и америчког енглеског и европских језика у Европи реализира преко посредника, [...], *језика њосредника* [...] или *масовних медија* [...], дакле индиректно [...] Ти посреднички медији могу бити [...] писана ријеч (новине, тједници, полумјесечници и мјесечници свих струка, итд.).”²

Потом, стављањем акцента на употребу англицизама у терминологији ове области, рад успоставља мост између примењене уметности чији је саставни део дизајн ентеријера и социolingвистике чијем домену припада проучавање професионалних регистара и контактне лингвистике која се бави проучавањем „*језичких додира*”³, односно обухвата „језичко посуђивање и све појаве везане уза њ [...]”⁴. Примери англицизама који су наведени у раду преузети су у српски језик углавном процесом позајмљивања. У овом раду у фокусу је лексички ниво језика у контакту. Најпре, зато што посредно позајмљивање: „[...] дјелује много уже, [...], тј. односи се на дијелове реченице, углавном на ријечи.”⁵ Оно прави „врло уочљиве трагове у вокабулару [...]”⁶. Затим, с обзиром на то да се ради о контакту два толико различита језика и културе „не треба да чуди што се изван број проблема и дилема појавио на овом нивоу”⁷.

Тачка у којој долази до контакта ове две области јесте одредница *примењен*. Анализа која је предмет овог рада подразумева да је језик примењен у проучавању контактних феномена у регистру дизајна ентеријера. Што се тиче дизајна, у најопштијем смислу, он се примењује у решавању проблема са којима се људи суочавају у свом окружењу. О томе говори и Леон Гордон Милер (Leon Gordon Miller) за кога је „дизајн [...] процес за решавање проблема који се ослања на креативност, естетику и техничке дисциплине [...]”⁸.

Још једна тачка у којој долази до контакта ове две области је превођење. „[...] преузимање лексичких [...] јединица из језика-даваоца у језик-прималац прет-

2 Р. Филиповић, *Теорија језика у конџакџу*, Загреб, 1986, 49–50.

3 *Нав. дело*, 15.

4 *Исџо*

5 Р. Филиповић, *Теорија језика у конџакџу*, Загреб, 1986, 51.

6 *Нав. дело*, 50.

7 С. Јосиповић, „Преводилачка радионица као начин решавања проблема и дилема у универзитетској настави превођења”, *Иновације у насџави* вол. 30, бр. 4 (Београд), 2017, 137.

8 М.А. Мушић, „Одређење дизајна и његових појавних облика”, *Зборник радова Академије уметности 2* (Нови Сад), 2014, 60. Zbornik radova Akademije – Akademija umetnosti Novi Sad (uns.ac.rs); 2334-86661402058M.pdf (ceon.rs)

поставља њихово прилагођавање систему језика-примаоца [...] на нивоу садржине, што се врши превођењем [...]”⁹ С друге стране, дизајнер је „преводац скривених и несвесних жеља и потреба потрошача које интерпретира и заступа пред произвођачем [...]”¹⁰

Најзад, питање идентитета је још једна тачка сусрета ове две области. Идентитет као „захтевна реч као да је постала битан састојак социолошког, социolingвистичког, [...], културолошког [...] дискурса.”¹¹ Едвард Саид указује на значај идентитета у свим културама: „Самоодређење је једна од активности коју упражњавају све културе [...] афирмисање идентитета није никако пука церемонија.”¹² Тери Иглтон помиње преиспитивање идентитета у добу у којем: „[...] је свет транснационалног капитализма све више еклектички зближавао разноврсне видове живота због чега су мушкарци и жене изнова постали свесни својих културних идентитета, а тек недавно постали несигурни у њих.”¹³ Управо зато што је енглески главно средство споразумевања у свету,¹⁴ он доприноси зближавању људи из различитих култура који имају различите матерње језике. С друге стране, уколико је његов утицај на српски језик превелик, може да нас наведе на питање „*Du you speak anglosrpski?*” из наслова *Речника новијих англицизама*¹⁵. Језик се сматра „[...] традиционално признатим важним обележјем идентитета [...]”¹⁶ и једним од његових слојева.¹⁷ С обзиром на то да је језик део идентитета, поставља се питање како је могуће да неко афирмише сопствени идентитет уколико није сигуран којим језиком говори. Анализом англицизама рад ће настојати да одговори на питање који је идентитет језика којим су писани текстови у овој периодици, српски или англосрпски, и да ли коришћење англицизама у овој области може да изазове осећај несигурности у сопствени идентитет. И дизајн има своју улогу у процесу одређења идентитета јер се може посматрати „као интелектуална и креативна интердисциплинарна делатност која функционира унутар друштва које [...] би у склопу културног састава потицало посредовање идентитета појединца у заједници али и идентификацију појединца са заједницом (Ф. Вукић, 2010).”¹⁸

9 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 123–124. 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

10 М.А. Мушић, „Одређење дизајна и његових појавних облика”, *Зборник радова Академије уметности 2* (Нови Сад), 2014, 65. Zbornik radova Akademije – Akademija umetnosti Novi Sad (uns.ac.rs); 2334-86661402058M.pdf (ceon.rs)

11 Р. Бугарски, *Језик и идентитет*, Београд, 2010, 11.

12 „Self-definition is one of the activities practised by all cultures: [...] the assertion of identity is by no means a mere ceremonial matter.” E. Said, *Culture and Imperialism*, New York, 1994, 37.

13 „[...] world of transnational capitalism pitched diverse life-forms ever more eclectically together, making men and women at once newly aware of their cultural identities and freshly insecure about them.” T. Eagleton, *The Idea of Culture*, Oxford, 2000, 130.

14 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 77. 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

15 В. Васић, Т. Прћић и Г. Нејребауер, *Du you speak англосрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001.

16 Р. Бугарски, *Језик и идентитет*, Београд, 2010, 13.

17 *Нав. гело*, 14.

18 М.А. Мушић, „Одређење дизајна и његових појавних облика”, *Зборник радова Академије уметности 2* (Нови Сад), 2014, 59. Zbornik radova Akademije – Akademija umetnosti Novi Sad (uns.ac.rs); 2334-86661402058M.pdf (ceon.rs)

МЕТОДОЛОГИЈА И ТЕОРИЈСКИ ОКВИР

Метода која је примењена у раду заснива се на прегледу корпуса примера нађених у часописима из ове области који излазе двомесечно. Прегледан је број 128 часописа *BRAVA CASA* за период јануар/ фебруар 2021. године и број 129 истог часописа, за период март/ април 2021. године. Такође, прегледани су и бројеви часописа *Мој сџан* за период од 10. децембра 2020. године до 09. фебруара 2021. године и период од 10. фебруара до 09. априла 2021. године. Прегледана су и дигитална издања, број 89 и 99 часописа *Енџеријер маџазин*. У складу са сагледавањем англицизама које је изложио Твртко Прћић у својој књизи *Енџески у срџском*, англицизми у овом раду разматрани су из две перспективе, према њиховој оправданости и према врсти.

АНГЛОСРПСКИ – ЊЕГОВИ ГОВОРНИЦИ, МОТИВИ ЗА ЊЕГОВО КОРИШЋЕЊЕ И РАЗЛОЗИ ЗА ЊЕГОВ НАСТАНАК

У сегменту овог рада анализирани су примери који се убрајају у неоправдане англицизме и чине оно што се зове „англосрпски”¹⁹ у чији састав улази све: „[...] оно што чини неоправдане и објективно непотребне иновације настале под утицајем енглеске норме, укључујући и употребу објективно непотребних англицизама.”²⁰ Прћић га троструко одређује, као језик, односно „врсту српског језика”²¹, као „варијетет српског језика”²² и као „социолект”²³. Други теоретичари га дефинишу као „*варијетет*”, у значењу ‘било који групно одређени појавни облик неког језика, било то одређење географско, социјално, професионално или какво друго’ (Бугарски 2009: 91).²⁴ И квалификују га као социолект јер одражава „разлике између појединих друштвених [...] група, [...]”²⁵

Ако се има у виду да се „[...] језик као комуникативна пракса везује за нечије место у времену, простору, друштвене и историјске односе и његов/ њен друштвени и емотивни идентитет”,²⁶ англосрпски се може сагледати из социолингвистичке перспективе у погледу тога: ко су говорници овог варијетета, који су и мотиви за његово коришћење и разлози за његов настанак.²⁷

На питање ко су корисници англосрпског, одговор би био: „становници и држављани земаља српског говорног подручја, [...] углавном су релативно млађи и образовани људи из урбаних средина.”²⁸ Треба додати да се „ради [...] о терминолошкој лексици која углавном означава нове предмете, појаве и појмове, који

19 Т. Прћић, *Енџески у срџском*, Нови Сад, 2019, 155, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

20 *Исџо*

21 Т. Прћић, *Енџески у срџском*, Нови Сад, 2019, 78, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

22 *Нав. дело*, 69.

23 *Нав. дело*, 78.

24 Б. Мишић Илић, „Англосрпски и *serglis*h: два варијетета српског језика настала под утицајем енглеског”, у: *Језик у уџоџребу/ language in use*, ур. В. Васић, Нови Сад, 2011, 73, ZbornikRankoBugarski_3a.pdf (dpls-alas.rs)

25 *Исџо*

26 „[...] language as communicative practice is tied to a person’s position in time, space, social and historical relations, and his/her social and emotional identity.” C. Kramsch, „Language, Thought, and Culture”, у: *The Handbook of Applied Linguistics*, ур. Alan Davies и Catherine Elder, Oxford, 2004, 249.

27 Б. Мишић Илић, „Англосрпски и *serglis*h: два варијетета српског језика настала под утицајем енглеског”, у: *Језик у уџоџребу/ language in use*, ур. В. Васић, Нови Сад, 2011, 77-80, ZbornikRankoBugarski_3a.pdf (dpls-alas.rs)

28 *Нав. дело*, 78.

по правилу припадају савременом урбаном начину живота.”²⁹ Англосрпски се може сматрати и одликом: „[...] неких посебних функционалних стилова, рецимо, језика рекламе или медија.”³⁰ Стога не треба да чуди што се: „англосрпски [...] среће [...], нарочито у језику медија, забаве, рекламе [...] и у разним професионалним жаргонима”³¹, укључујући и жаргон дизајна ентеријера.

Један од разлога за већи прилив англицизама у српски, а самим тим и за настајак овог варијетета је: „Бојазан да у датом контексту српска реч неће одговарати у потпуности енглеској и нужност да се што пре нађе реч за нови појам.”³² Затим, понекад се олако посеже за англосрпским, „услед недовољног познавања норми и енглеског и српског језика [...]”³³

Треба напоменути да је: „[...] употреба енглеског језика [...] мотивисана, [...] и једноставном менталном лењошћу [...]”³⁴ и може бити одраз „линије мањег отпора”³⁵. Затим, може да буде у питању „помодарство”³⁶. Коришћење англицизама би могао бити и израз „снобизма”³⁷ јер је могуће језик користити као средство за истицање припадности одређеној друштвеној групи и разлика између те и других друштвених група: „[...] вокабулар је ознака подела у друштву, а појединци иначе могу да поклањају више пажње алтернативама како би подвукли суптилније разлике у друштву.”³⁸

Мотив може да буде подстакнут „потребом да се неко представи као особа којој је блиска англофона култура [...]”³⁹ Најзад, још један могући мотив, који је вероватно делимично присутан у периодици дизајна ентеријера, можемо наћи: „[...] у све увреженијем веровању стручњака из скоро свих области да су једино термини страног порекла – данас, [...] из енглеског језика – они прави, аутентични и убедљиви, [...]”⁴⁰

ДЕФИНИЦИЈА АНГЛИЦИЗАМА И ЊИХОВА ПОДЕЛА ПО ОПРАВДАНОСТИ

Овде се англицизмима сматрају: „[...] две врсте језичких јединица: у уобичајеном значењу термина, англицизам представља општу реч или везану морфему (тј. префикс или суфикс) из енглеског језика која се употребљава у српском [...], с различитим степеном интегрисаности у његов систем.”⁴¹ Међутим, ова наизглед једноставна дефиниција може да заваја јер је у питању комплекснији термин

29 Нав. дело, 87.

30 Нав. дело, 73.

31 Нав. дело, 83.

32 В. Васић, Т. Прћић и Г. Нејребауер, *Do you speak англосрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001. 7.

33 Б. Мишић Илић, „Англосрпски и serglisch: два варијетета српског језика настала под утицајем енглеског”, у: *Језик у употреби/ language in use*, ур. В. Васић, Нови Сад, 2011, 80. ZbornikRankoBugarski_3a.pdf (dpls-alas.rs)

34 Нав. дело, 78–79.

35 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 128, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

36 Истџо

37 Истџо

38 [...] *vocabulary* is a marker of divisions in society, and individuals may actively cultivate alternatives in order to make subtler social distinctions.” R. A. Hudson, *Sociolinguistics*, Cambridge, 1996, 45.

39 Б. Мишић Илић, „Англосрпски и serglisch: два варијетета српског језика настала под утицајем енглеског”, у: *Језик у употреби/ language in use*, ур. В. Васић, Нови Сад, 2011, 78–79. ZbornikRankoBugarski_3a.pdf (dpls-alas.rs)

40 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 128, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

41 Нав. дело, 59.

него што би то на први поглед закључили. Оно што га чини таквим је велики број англицизама у српском језику „[...] што је наметнуло потребу да се садржај поменутог термина [...] предефинише.”⁴², а то може да подразумева њихову поделу по врсти.⁴³ Још два разлога намећу потребу за њиховим разврставањем. Прво, да би били прегледно приказани у раду и друго, да би се лакше дошло до одговора на питање у наслову рада да ли је употреба англицизама у периодици из дизајна ентеријера: потреба и/или навика. Овај аспект анализирања англицизама дат је паралелно са њиховом поделом по оправданости јер без таквог сагледавања одговор на питање у наслову не би био могућ.

У вези са већ поменутом „потребом”, треба напоменути да Прћић сматра да је: „Појам [...] комуникативне оправданости – чврсто повезан с појмом потребе за уношењем англицизама, а она може бити субјективна и објективна.”⁴⁴ Ова прва:

„[...] условљена је ванјезичким (тј. социолингвистичким, психолингвистичким и прагматичким) чиниоцима, јер се тиче особе (преводиоца, писца или говорника) која у језик уноси – или може да унесе – нови англицизам: та особа осећа потребу, мотивисану низом свесних и несвесних, знаних и незнаних, разлога, да извесни англицизам употреби у свом написаном или изговореном тексту.”⁴⁵

У српском језику англицизми су разврстани према скали „[...] оправданости англицизама, која се састоји од пет стенова, наведених од ниске ка високој [...]”⁴⁶

НЕОПРАВДАНИ АНГЛИЦИЗМИ

Када су у питању неоправдани англицизми, разликују се два ступња: „сасвим неоправдани”⁴⁷ и „неоправдани”⁴⁸.

Англицизам је: „[...] сасвим неоправдан уколико већ постоји домаћа или одомаћена реч или израз за дати страни садржај.”⁴⁹

Англицизам се може сматрати неоправданим „уколико постоји могућност превођења страног садржаја, применом продуктивних морфосинтактичких и семантичких средстава српског језика.”⁵⁰

ОПРАВДАНИ АНГЛИЦИЗМИ

Англицизми могу бити груписани у „условно оправдане”⁵¹, „оправдане”⁵² и „сасвим оправдане”⁵³ када за њима постоји објективна потреба у српском језику, која је: „[...] у директној сразмери с [...] оправданошћу.”⁵⁴ За разлику од субјек-

42 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 121, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

43 *Исїо*

44 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 129, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

45 *Исїо*

46 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 130, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

47 *Исїо*

48 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 131, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

49 *Нав. дело*, 130.

50 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 131, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

51 *Нав. дело*, 132.

52 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 133, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

53 *Исїо*

54 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 129, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

тивне, „објективна потреба условљена је језичким (тј. лингвистичким, нарочито семантичким, стилистичким, а делом и прагматичким) чиниоцима, јер се тиче доприноса датог англицизма изражајности српског језика [...]”⁵⁵ Тај допринос се постиже „тако што се у његов систем уводи нов појам који се датим англицизмом именује.”⁵⁶

Групу условно оправданих англицизама карактерише „[...] могућност упадљивије краћег и економичнијег изражавања новог или постојећег садржаја од домаће или одомаћене речи или израза.”⁵⁷

Следећу групу чине англицизми који су оправдани јер доносе: „нову нијансу значења у систем српског језика.”⁵⁸

Сасвим оправдани англицизам:

„уноси сасвим ново значење у систем српског језика и тиме попуњава неку лексичку и/или појмовну празнину [...] тако што нов и досад непознат појам долази са самом новом речју. Тај нови појам може бити глобалног карактера, када дата реч именује више или мање универзалне појаве [...]”⁵⁹

ПОДЕЛА АНГЛИЦИЗАМА ПО ВРСТИ

Када је реч о подели англицизама по врсти, односно:

„[...] према њиховој обличкој реализацији у српском језику. У првој групи налазе се, [...] очигледни англицизми, тј. све оне лексичке јединице – речи (именице, глаголи, придеви, прилози, узвици, итд.) и афикси (префикси и суфикси) који су преузети из енглеског језика, који су постали више или мање интегрисани у систем српског језика – на ортографском, фонолошком, морфосинтактичком, семантичком и прагматичком плану, и који ће временом стећи статус више или мање одомаћене речи или афикса.”⁶⁰

Другу групу чине скривени англицизми који настају онда када „[...] реч, синтагма или реченица српског језика може да одражава норму и/ или следи обичаје енглеског језика. У оваквим случајевима, значења и/ или употребе својствене облицима енглеског језика крију се у облицима српског језика, који се релативно брзо одомаћују, [...]”⁶¹

У трећу групу коју чине сирови англицизми: „[...] уврштене су речи, синтагме и реченице које су преузете из енглеског језика директно, без икаквог прилагођавања њиховог писања српском језику.”⁶²

55 *Исџо*

56 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 154, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

57 *Нав. дело*, 132.

58 *Нав. дело*, 133.

59 *Нав. дело*, 133–134.

60 *Нав. дело*, 121.

61 *Исџо*

62 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 122, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА САСВИМ НЕОПРАВДАНИХ АНГЛИЦИЗАМА

Следећи англицизми⁶³ сврстани су у ову групу јер према њима у српском језику постоји домаћа реч или израз:

а) Англицизму *акценџи* (енг. accent) одговарали би српски придеви: *исџакнуџи*, *наџлашен* јер енглески глагол *accent* има значење: *наџласиџи*, *исџаџи*.⁶⁴

б) Према речи *бенефиџи* (енг. benefit) постоје српски еквиваленти: *џредносџи*, *корисџи*.⁶⁵

в) Англицизму *бохо* (енг. boho) одговара домаћа реч *боемски* јер је енглеска реч *boho* скраћени облик енглеске именице *Bohemian*. У српском се именица *боем* односи на „особу из редова градске интелигенције (нарочито уметника) која води безбрижан и неуредан живот [...]”⁶⁶ што одговара значењу које ова реч као придев има у енглеском језику у којем: „описује људе из уметничких кругова који живе неконвенционалним животом.”⁶⁷

г) Према англицизму *зонирање* (енг. zoning) стоји фраза: *(урбаннисџичко) џланирање*.⁶⁸

д) Антонимски пар *indoor/outdoor* (енг. indoor/ outdoor) има еквиваленте у придевима *унуџарњи*⁶⁹ и *вањски*⁷⁰.

ђ) Сасвим неоправдани англицизми појављују се као: „[...] инерџијски синоними, који су семантички неоправдани, јер не уносе уочљив значењски контраст, с тенденцијом да англицизам временом потисне или сасвим истисне устаљену домаћу или одомаћену реч [...]”⁷¹ Примери таквих синонима су речи *убачен* и *инсерџован* која потиче од енглеског глагола *insert* у значењу *умеџнуџи*.⁷²

е) Англицизам *custom-made* (енг. custom-made) има еквивалент у домаћим фразама: *израђен џо мјери или наруџи*.⁷³

ж) Према англицизму *оџис* (енг. office) стоје еквиваленти: *канџеларија*, *биро*.⁷⁴

з) Придев *џремијум* (енг. premium) има свој српски еквивалент: *биџи* *веома цењен*, *џражен*.⁷⁵

и) Англицизам *џрефабрикован* (енг. prefabricated) није неопходан јер постоји српски еквивалент: *монџажни*.⁷⁶

ј) Англицизам *ранер* (енг. runner) у примеру којим је уједно и дефинисан: „Овај материјал [...], виђамо га [...] на трпезаријском столу [...] у форми траке (ране-

63 Корпус са већином примера нађених у прегледаним часописима дат је у посебној табели. У овом сегменту рада остављени су само они примери који су посебно илустративни за одређени аспект коришћења англицизама.

64 Ж. Бујас, *Велики енглеско-хрватски рјечник*, Загреб, 2005, 24.

65 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 89.

66 М. Стевановић и др. *Речник српскохрватскога књижевног језика књига џрва*, Нови Сад: Загреб, 1967, 239.

67 Collins English Dictionary, Bohemian definition and meaning | Collins English Dictionary (collinsdictionary.com)

68 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 1313.

69 *Нав. дело*, 567.

70 *Нав. дело*, 754.

71 Т. Прђић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 82, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

72 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 574.

73 *Нав. дело*, 254.

74 В. Васић, Т. Прђић и Г. Нејгебауер, *Ди you speak англисрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001, 172.

75 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 841.

76 *Нав. дело*, 839.

ра)⁷⁷ има свој еквивалент у енглеско-српском речнику: *узак дуџачак њокровац за сџол*⁷⁸. У овом случају похвална је чињеница да англицизам стоји у загради и да му је тиме ипак додељена секундарна улога у односу на српски еквивалент *џрака*.

к) Према англицизму *showroom* (енг. *showroom*) постоји домаћа фраза: *изложбени салон*⁷⁹.

л) Реч *сингл* (енг. *single*) у реченици: „Било да је ваш кревет брачни, сингл”⁸⁰ може бити замењена српском фразом: *само за једнога*⁸¹.

м) Англицизму *smart* одговарао би српски придев *инџелиџенџан*, а не придев *џамеџан*, јер није реч о живом бићу иако се овај други придев усталио у српском језику у овом контексту. Адекватност придева *инџелиџенџан* у овом контексту Твртко Прћић образлаже:

„[...] да се повремено наилази на преведене англицизме чија се прихватљивост може оспорити, пошто су преведени или погрешно или неподесно, али су у пракси ипак постали више или мање устаљени. [...] *паметна картица и *паметни телефон, од *smart card* и *smart phone*, ум. интелигентна картица и интелигентни телефон, пошто само живо биће може бити паметно.”⁸²

По Прћићевом објашњењу у наредна два примера придев *џамеџан* који је превод англицизма *smart* требало би заменити придевом *инџелиџенџан*: „једном паметном функцијом”⁸³; „менаџерима паметних зграда”⁸⁴.

С обзиром на то да је превођење један од процеса путем којег језици остварују међусобни контакт, важно је имати на уму да је: „Верност изворном тексту [...] суштина превођења, али и сваког теоријски или прагматично усмереног проучавања превођења.”⁸⁵ Верност извору може бити схваћена као његово поштовање које налаже да се извор пажљиво прочита. У реченици: „[...] визије групе страних инвеститора који су српски капитал препознали као дестинацију”⁸⁶ погрешно је употребљен англицизам *каџиџал*. Ова именица потиче од енглеске именице *capital* која може да означава и *главни џрад* и *каџиџал*⁸⁷. У датом контексту јасно је да није реч о *каџиџалу*, већ је реч о Београду као главном граду што, између осталог, илуструје и помињање и других главних градова Европе, Париза, Лондона.⁸⁸ Ако се има у виду карактер грешке која је направљена, може

77 Анон., „Топлина без преседана”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 29.

78 Р. Филиповић, *Енглеско-хрвајски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 953.

79 *Нав. дело*, 1009.

80 Анон., „Нова ПАЛЕТИНА постељина 2021”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 128, јануар/фебруар, 2021, 67.

81 Р. Филиповић, *Енглеско-хрвајски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 1016.

82 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 126–127, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

83 Анон., „Избор је важан”, *Енџериџер маџазин* (Београд), бр. 89, 2–3. kvisoft.com (enterijermagazin.com)

84 Љ. Ђуровић., „Milano issaloni 56”, *Енџериџер маџазин* (Београд), бр. 89, 17/18–19.

85 М. Даничић и С. Јосиповић, „Један пример вредновања књижевности у преводу: *Omer Pasha Latas: Marshal to the Sultan*”, у: *Књижевност у џреводу*, ур. проф. др Александра Вранеш, Андрићград-Вишеград, 2019, 91.

86 Анон., „Buddha bar – BW”, *Енџериџер маџазин* (Београд), бр. 99, 9/10–11. kvisoft.com (enterijermagazin.com)

87 Р. Филиповић, *Енглеско-хрвајски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 148.

88 Анон., „Buddha bar – BW”, *Енџериџер маџазин* (Београд), бр. 99, 9/10–11. kvisoft.com (enterijermagazin.com)

се претпоставити да је текст вероватно превод са енглеског и да је могуће да је грешка настала услед непажљивог читања извора.

н) Пошто према њему постоји српски еквивалент *рефлектор*⁸⁹, сасвим је неоправдан англицизам *своје светло* (енг. spotlight).

њ) 3D (енг. 3D three-dimensional) и *рендер* (енг. render) су англицизми у примеру: „3D приказ будућег уређења стана, тзв. рендер.”⁹⁰ Овде је у питању својеврстан парадокс јер се англицизам 3D користи за дефинисање другог англицизма, *рендер*. На делу је непотребно гомилање англицизама јер први може бити замењен српским придевом *тродимензионалан*⁹¹. Именици *рендер* у српском одговара именица *приказ* по аналогији са значењем именице *rendering* која означава *приказивање*⁹².

о) Према англицизму *финиш* (енг. finish) стоје српски еквиваленти: *обрада*, *полишура*, *сјај*.⁹³

п) Именици *фронт* (енг. front) одговарају домаће речи: *предња страна*, *прочеље*, *предњи дио*.⁹⁴

р) Именица *шопинг* (енг. shopping) има за еквивалент именицу: *кућовина*⁹⁵.

с) Англицизам *шутинг* (енг. shooting) има свој српски еквивалент: *снимање*⁹⁶.

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА НЕОПРАВДАНИХ АНГЛИЦИЗАМА

Овај корпус примера састоји се од англицизама који су неоправдани јер могу адекватно бити преведени на српски језик.

а) Англицизам *артизан* (енг. artisan) искоришћен је у примеру: „у употреби рустичног декора артисан хроста”⁹⁷. Енглеска именица *artisan* означава *занатлију*⁹⁸, а као придев означава „нешто што је вешто направљено ручно и на традиционалан начин”.⁹⁹ У српском језику реч је употребљена у новом значењу јер се односи на производ који није од пуног дрвета, односно правог хроста, већ својим изгледом подсећа на хрост.¹⁰⁰

б) Глагол *предбушити* (енг. predrill) може бити замењен фразом *унапред избушити* по аналогији са значењем које глагол има у енглеском.¹⁰¹

89 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 1061.

90 Анон., „Ми опремамо станове који причају вашу причу”, *Мој сјан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 11.

91 М. Стевановић и др. *Речник српскохрватскога књижевног језика књижа шесћа*, Нови Сад, 1976, 300.

92 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 917.

93 *Нав. дело*, 409

94 *Нав. дело*, 446.

95 В. Васић, Т. Прћић и Г. Нејгебауер, *Ди you speak англисрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001, 247.

96 Ж. Бујас, *Велики енглеско-хрватски рјечник*, Загреб, 2005, 810.

97 Анон., „Мој топао дом”, *Мој сјан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 5.

98 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 51.

99 Cambridge English Dictionary, ARTISAN | meaning in the Cambridge English Dictionary

100 Аутор рада је дошао до закључка о овом значењу англицизма *artisan* у српском на основу прегледа сајтова компанија, које продају подне облоге и намештај.

101 Collins English Dictionary, Predrill definition and meaning | Collins English Dictionary (collinsdictionary.com).

в) Фраза: *spa i fitnes centri*¹⁰² (енг. spa and fitness centre) може бити преведена фразом која је еквивалент за именицу *spa*: *рекреацијски клуб (с базеном, ѿрим-кабинетом и сл.)*¹⁰³ с обзиром на то да *fitness* означава добру кондицију.¹⁰⁴ У процесу прилагођавања овог англицизма српском језику примењен је: „Мешовити поступак, који [...] подразумева преобликовање једног дела речи а преводјење другог [...]”¹⁰⁵ Овај пример илуструје тај мешовити поступак и зато је овде наведен на латиници, као и у извору. Именица *spa* остаје у изворном облику, док је реч *fitnes* делимично прилагођена, а именица *ценѿар* је превод енглеске речи *centre*.

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА УСЛОВНО ОПРАВДАНИХ АНГЛИЦИЗАМА

Ови англицизми су условно оправдани јер у односу на домаћу реч, краће и економичније преносе одређени садржај:

а) *Hotspot* (енг. hotspot) је краћи назив за појам који се може превести као *ѿѿуларно и узбудљиво месѿо*.¹⁰⁶

б) Англицизам *ѿачворк* (енг. patchwork) условно је оправдан јер је знатно краћи од свог српског еквивалента: *ѿокривач и слично начињен од малих комадића, крѿица*.¹⁰⁷

в) Именица *ѿетсеѿер* (енг. jet-setter) је изведеница од енглеског придева *jet set* у значењу: *инѿтернационално-монгенски*¹⁰⁸. Дужи превод ове именице би гласио: *ѿриѿадник инѿтернационално-монгенских крѿѿова*.

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА ОПРАВДАНИХ АНГЛИЦИЗАМА

У овој групи примера заступљен је изванстан број термилошких речи неопходних за функционисање области дизајна ентеријера. Томе у прилог говори и следећи став: „Тешко је наћи област у којој англицизми [...] не обилују: [...] музика, филм, уметност, [...] при чему се стиче утисак да ускостручне терминологије неких од ових области не би могле постојати без англицизама.”¹⁰⁹ Не треба да чуди заступљеност ових речи јер су „[...] подложније преузимању, и то у зависности од области и потребе за унификацијом терминологије, нарочито у рачунарству, привреди, трговини, банкарству, забави, спорту, итд.”¹¹⁰

а) Иако према англицизму *бренд* (енг. brand) стоје српски еквиваленти: *марка, име, зашѿићено име, зашѿићени назив*¹¹¹, англицизам има шире значење од српског еквивалента. У енглеском се дефинише као: „пословни или маркетиншки концепт који помаже људима да препознају одређену компанију, производ

102 Анон., „Италијанска софистицираност у срцу Њујорка”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 22.

103 Ж. Бујас, *Велики енѿлеско-хрваѿски рјечник*, Загреб, 2005, 842.

104 Р. Филиповић, *Енѿлеско-хрваѿски или срѿски рјечник*, Загреб, 1986, 414.

105 Т. Прђић, *Енѿлески у срѿском*, Нови Сад, 2019, 127, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

106 Cambridge English Dictionary, HOTSPOT | meaning in the Cambridge English Dictionary.

107 Р. Филиповић, *Енѿлеско-хрваѿски или срѿски рјечник*, Загреб, 1986, 781.

108 *Нав. дело*, 592.

109 Т. Прђић, *Енѿлески у срѿском*, Нови Сад, 2019, 63, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

110 *Нав. дело*, 176.

111 *Нав. дело*, 161.

или појединца.”¹¹². Она је већ устаљена термилошка реч о чему сведочи број примера наведених у табели која је дата на крају овог сегмента рада.

б) Именица *outfit* (енг. outfit) има српски еквивалент у речи: *ојрема*¹¹³. Сврстана је у оправдане јер је у фрази: „непролазан оутфит”¹¹⁴ употребљена у сасвим другом значењу од оног које иначе има у енглеском: „одећа која се носи у посебној прилици или приликом обављања неке активности.”¹¹⁵. Наведена је латиницом, као и у извору, да се покаже да је директно преузета из енглеског без фонолошке адаптације. Она би требала да гласи *ауџфиџ* јер се енглеска реч *out* у српском изговара *ауџ*, као у речи *ауџсајдер* (енг. outsider)¹¹⁶.

в) За англицизам *винџиџ* (енг. vintage) енглеско-српски речник наводи еквиваленте: *берба, ѿдишџе*¹¹⁷. Међутим у следећим примерима: „винџиџ благо”¹¹⁸ и „волимо винџиџ”¹¹⁹ он је коришћен у новом значењу које не наводи енглеско-српски речник. У овом контексту придев *винџиџ* се користи да „описе комад одеће, накита, итд., који није нов, нарочито када је у питању добар пример неког прошлог стила.”¹²⁰

г) Англицизам *канџри* (енг. country) уноси нову нијансу значења у овај регистар јер се односи на рурални део САД и културу тог региона. Ова реч као придев има општије значење у енглеском: „односи се на декоративни стил карактеристичан за живот на селу.”¹²¹

д) Именица *хоби* (енг. hobby) сасвим је одомаћена реч у српском језику јер се налази у *Речнику Маџиџе срџске* где је означена као англицизам који се односи на: *омиљено занимање, омиљен ѿсао, сџрасџ, ѿасију*.¹²²

ђ) Англицизам *дизајн* (енг. design) одређује се као „стручно или уметничко пројектовање и обликовање неког производа, дела и сл.”¹²³ Реч је полисемична што илуструје њена дефиниција у енглеском: „цртеж или комплет цртежа који приказују како треба направити зграду или производ и како ће они функционисати и изгледати; начин на који је нешто испланирано и направљено.”¹²⁴ Овај појам је пример термилошке, експанзивне речи која се користи у многим језицима. Због своје вишезначности, у неким од тих језика она има само делимичне синониме. „Тако се у Француској користи уместо речи *le dessin*, а у Италији уместо речи *дисењо*, док се у региону који препознајемо као југословенски простор јавља под именом обликовање у Словенији, дизајн у Хрватској,

112 Investopedia, Brand Definition (investopedia.com)

113 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 754.

114 Анон., „Миксајте их: маслина, пимент & сенф”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. фебруар – 9. април. 2021, 9.

115 Cambridge English Dictionary, OUTFIT | meaning in the Cambridge English Dictionary

116 Р. Филиповић, *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Загреб, 1986, 756.

117 *Нав. дело*, 1259.

118 Анон., „Ваш дом – одраз вашег животног стила”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 13.

119 Анон., „Шарм цвећа”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. фебруар – 9. април, 2021, 61.

120 Cambridge English Dictionary, VINTAGE | meaning in the Cambridge English Dictionary

121 Merriam-Webster Dictionary, Country | Definition of Country by Merriam-Webster.

122 М. Стевановић и др. *Речник срџскохрватскоѿ књижевноѿ језика књиѿа шесѿа*, Нови Сад, 1976, 739.

123 В. Васић, Т. Прђић и Г. Нејгебауер, *Do you speak анѿосрџски? Речник новиџих анѿиџизама*, Нови Сад, 2001, 70.

124 Cambridge English Dictionary, DESIGN | meaning in the Cambridge English Dictionary

а обликовање и/ или дизајн у Србији [...]”¹²⁵ Колико је у српском језику овај термин одомаћен, илуструју и бројни примери наведени у табели. У регистру дизајна ентеријера именица *уређење* је делимичан српски еквивалент за именицу *дизајн* и стога се у овој области као синоними користе фразе *дизајн ентеријера* и *уређење унутрашњеј простора*. Коришћење српске фразе у следећим примерима указује на то да се у овој области не посеже искључиво за англицизмима попут речи *дизајн*: „уређење стана”¹²⁶; „у перфектно уређеном простору”¹²⁷.

е) Када једна реч даје више изведеница у одређеном језику, то указује на висок степен њене адаптираности у том језику. Именица *дизајн* даје изведенице *дизајнер* (енг. designer) и *дизајнерка*.

ж) Друга њена изведеница јесте придев *дизајнерски* (енг. designer).

з) Глагол *дизајнирати* (енг. design) такође је изведен од именице *дизајн*.

и) Именица *тренд* (енг. trend) се дефинише као „најновија, и обично тренутна, мода или тенденција у облачењу, понашању, забављању и сл.”¹²⁸ Она је добро адаптирана и одомаћена у српском језику што илуструје чињеница да је као англицизам наведена у *Речнику Маџице српске*.¹²⁹ Као значењски специфична реч која се односи на најновију или тренутну моду која може прерасти у трајну, она је хипоним у односу на општију реч *мода* која је њен хипероним. Однос хипероним-хипоним је један од разлога зашто овај англицизам спада у оправдане: „Нова нијанса значења коју уводе оправдани англицизми најчешће је у функцији стварања хипонима, тако што значењски богатији и специфичнији англицизам, у својству хипонима, постаје подређен значењски општијој домаћој или одомаћеној речи, у својству његовог хиперонима.”¹³⁰

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА САСВИМ ОПРАВДАНИХ АНГЛИЦИЗАМА

Већ поменута тенденција да се сасвим оправдани англицизми често односе на универзалне појаве може се уочити и у датим примерима међу којима преовладавају термини који означавају управо глобалне појмове.

а) Англицизам *веб-сајт* (енг. web site) или *сајт* (енг. site) означава „скуп повезаних страна на интернету посвећен једној теми или области.”¹³¹ Њиме се у српском именује нови појам за који не постоји домаћа реч.

б) Реч *Wi-Fi* „је популарни назив за бежичне технологије средњег домета где се пренос података између два или више рачунара врши путем радио таласа уз примену одговарајућих антена.”¹³² У примерима датим у табели уочава се

125 М.А. Мушић, „Одређење дизајна и његових појавних облика”, *Зборник радова Академије уметности 2* (Нови Сад), 2014, 58. Zbornik radova Akademije – Akademiја umetnosti Novi Sad (uns.ac.rs); 2334-86661402058M.pdf (ceon.rs)

126 Анон., BRAVA CASA (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021, насловна страна.

127 Анон., „Кућа коју ћете приметити”, BRAVA CASA (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 69.

128 В. Васић, Т. Прћић и Г. Хејгебауер, *Do you speak англосрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001, 262.

129 М. Стевановић и др. *Речник српскохрватскога књижевног језика књижа шесћа*, Нови Сад, 1976, 275.

130 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 133, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

131 В. Васић, Т. Прћић и Г. Хејгебауер, *Do you speak англосрпски? Речник новијих англицизама*, Нови Сад, 2001, 210, 269.

132 М. Ђуровић, *Стандарди у ЛАН мрежама* (семинарски рад из предмета: Методологија научног и стручног рада) Београд, 2013, 9. мај, Matematički Fakultet Univerzitet u Beogradu

недоследност у писању: *Wi-Fi*, *WiFi*. Постоји и хибрид настао укрштањем речи *smart* и *Wi-Fi*: у фрази: „Smart-Fi уградне рерне”.¹³³ У тексту је објашњено да је у питању „уградна рерна са могућношћу WiFi контроле”.¹³⁴

в) Англицизам *поп арт* (енг. *pop art*) уводи нов појам у српски који се односи на: „покрет у уметности заснован на савременој популарној култури и репродукцији у мас-медијама [...]”¹³⁵

г) Именица *хаштаг* (енг. *hashtag*) „означава симбол # на телефону или тастатури компјутера, користи се на друштвеним мрежама да опише општу тему неког твита или објаве = поруке.”¹³⁶

Треба напоменути још један пример који показује да се у овој периодици не користе англицизми по сваку цену. У питању је фраза „овлашћени увозник”¹³⁷ према енглеској фрази *authorized importer*. Избегнуто је коришћење англицизма *ауторизовани* и увођење „инерцијских синонима”, како их Прћић назива.¹³⁸ Он, на пример, наводи да су за енглеску фразу *authorized dealer* инерцијски синоними „ауторизовани дилер = овлашћени продавац”.¹³⁹

КОРИШЋЕЊЕ АНГЛИЦИЗАМА

У „НЕУОБИЧАЈЕНОМ ЗНАЧЕЊУ ТЕРМИНА”¹⁴⁰

Англицизми могу да се користе и у једном „неуобичајеном значењу термина”¹⁴¹ које је дефинисано као „[...] реч, синтагма или реченица у српском језику чија употреба одражава и/или следи норму енглеског језика – ортографску, фонолошку, граматичку, семантичку [...]”¹⁴² Иако у прегледаним часописима нису нађени бројни примери ове врсте, овде су поменути превентивно да се укаже на њихово постојање и можда предупреди настанак већег броја оваквих одступања. Овакво коришћење англицизама поменуто је овде јер се у периодици која се бави дизајном ентеријера често појављују називи компанија, производа, географска и лична имена страног порекла, када повремено долази до тога да се следи норма енглеског језика, а истовремено се крши норма српског. Одступања су уочена, пре свега, на нивоу граматике и правописа.

На нивоу граматике уочено је: „Обртање редоследа именице и личног или географског имена у називима институција и организација [...]”¹⁴³. „Болиа бренд”¹⁴⁴

133 Анон, „Smart-Fi уградне рерне”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 38.

134 *Исџо*

135 В. Васић, Т. Прћић и Г. Нејгебауер, *Do you speak анџосрџски? Речник новијих анџицизама*, Нови Сад, 2001, 189.

136 Cambridge English Dictionary, HASHTAG | meaning in the Cambridge English Dictionary

137 Анон., „Једина топлотна пумпа са 100 % капацитета до -15 °C”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.129, март/април, 2021, 43.

138 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 82, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

139 *Исџо*

140 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 59, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

141 *Исџо*

142 *Исџо*

143 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 81, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

144 Анон., „Дизајн који је обележио 2020. годину”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 15.

уместо *бренд Болиа*; „пословање Кајак компаније”¹⁴⁵ уместо *йословање комйа-није Кајак*.

Затим, такође на граматичком нивоу у: „Спојевима личног имена и презимена суфикси се додају само на последњи елемент.”¹⁴⁶ Ово одступање је илустровано примером: „остварење архитекте James Gamble Rogersa”.¹⁴⁷ Овде се, такође, може уочити да се не поштује ни „начело транскрипције елемената из страних језика, нарочито у текстовима на латиници [...]”.¹⁴⁸

Одступање од граматике матерњег језика огледа се у примерима у којима се „придеви изведени од географских имена [...] пишу [...] великим почетним словом [...]”.¹⁴⁹ То је илустровано следећим примером: „супротстављен огромном Шангајском цветно флоралном богатству.”¹⁵⁰

Конструкција „именица испред друге именице јавља се у функцији детерминатива”¹⁵¹, и показује „да се норма језика-примаоца почиње померати у правцу норме језика-даваоца.”¹⁵² Ово померање норме уочава се у фрази: „продавнице хоби материјала”.¹⁵³ Назив за продавницу ове врсте у складу са нормама српског језика био би *йродавница маџеријала за хобије*.

Када говоримо о Правопису српског језика: „[...] писање [...] англицизама [...] у изворном енглеском облику [...] је у потпуној супротности с правилима нашег Правописа.”¹⁵⁴ Треба скренути пажњу на примере у којима „је изворни правописни облик комбинован с домаћим суфиксима [...]”¹⁵⁵ јер се сматрају примерима англосрпског.¹⁵⁶ На пример: „проширио на све њихове showroomove”¹⁵⁷; „улазном лоби-у”¹⁵⁸; „потенциран коначним lay outом луксузних детаља”¹⁵⁹. При томе, треба напоменути да англицизам *лоби* (енг. lobby) припада групи сасвим неоправданих јер у српском има еквивалент у именицама: *йредворје*, *йредсобље*, *ходник*,¹⁶⁰ а према англицизму *lay out*, који је такође сасвим неоправдан, стоји домаћа реч *расйорег*.¹⁶¹

Примери који илуструју коришћење поменутих англицизама у периодици из области дизајна ентеријера.

145 Анон., „Kayak Office”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 25/ 26–27, kvisoft.com (enterijermagazin.com)

146 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 81, 978-86-6065-512-9. pdf (uns.ac.rs)

147 Анон., „Kayak Office”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 25/ 26–27, kvisoft.com (enterijermagazin.com)

148 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 79, 978-86-6065-512-9. pdf (uns.ac.rs)

149 *Нав. дело*, 80.

150 Анон., „Julia – Shanghai”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 8/ 10–11, kvisoft.com (enterijermagazin.com)

151 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 67, 978-86-6065-512-9. pdf (uns.ac.rs)

152 *Нав. дело*, 66.

153 Анон., „Баш је шик”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 33.

154 Т. Прћић, *Енџлески у срџском*, Нови Сад, 2019, 157, 978-86-6065-512-9. pdf (uns.ac.rs)

155 *Исџо*

156 *Исџо*

157 Анон., „Prada Floral Design – Worldwide”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 12/14–15, kvisoft.com (enterijermagazin.com)

158 Анон., „Buddha bar – BW”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 99, 11/12–13, kvisoft.com (enterijermagazin.com)

159 Анон., „Escalera ресторан”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 99, 15/ 16–17. kvisoft.com (enterijermagazin.com)

160 Р. Филиповић, *Енџлеско-хрвајшки или срџски рјечник*, Загреб, 1986, 650.

161 *Нав. дело*, 624.

Пример	часопис ¹⁶²	број стране
акценџни плафон	Б	108
за акценџне зидове	Б	108
бенефиџ оваквог приступа	А	117
бенефиџ за целу кућу	Г	13
бохо уређеном дневном боравку	В	29
најлуксузнијих светских брендова	А	13
португалски бренд намештаја	А	16
инспирисан душом чувеног бренда	А	16
бренд који 30 година ствара лепши дом	Г	11
да је Apple бренд који непрестано ради	Б	14
путем Wi-Fi мреже	Г	полеђина часописа
са могућношћу WiFi контроле	В	38
на вебсајџу ¹⁶³	Г	65
на сајџу	Б	123
посетите сајџ	Б	49
посетите сајџ	Г	11
индустријског дизајна	В	5
дизајн који је обележио 2020. годину	А	14
својим дизајном	А	14
у дизајну	В	5
савремени дизајн	В	насловна страна
за чији дизајн је био задужен	А	69
студио за дизајн ентеријера	А	43
савремени трендови у дизајну	А	11
за чији дизајн је био задужен	А	16
беспрекорног дизајна	А	16
чији је дизајн инспирисан	А	16
базни дизајн	А	16
дизајн и назив овог стола	А	16
једноставан дизајн	А	87
за нови дизајн кухиње	А	87
снага једноставног дизајна	А	94
за дизајн ентеријера	В	11
дизајн ентеријера	А	13

¹⁶² У табели:

слово А је ознака за часопис BRAVA CASA бр. 128, јануар/фебруар, 2021,
слово Б за часопис BRAVA CASA бр. 129, март/април, 2021,
слово В за часопис Мој сџан, 10. децембар 2020. – 9. фебруар 2021,
слово Г за часопис Мој сџан, 10. фебруар – 9. април 2021,
слово Д за дигитално издање часописа Енџеријер маџазин бр. 89,
слово Ђ за дигитално издање часописа Енџеријер маџазин бр. 99.

¹⁶³ Међутим, овако написан облик вебсајџ није у складу са обликом који Прџић даје у речнику: веб-сајџ. В. Васић, Т. Прџић и Г. Нејребауер, *Ди уон спеек анілосрџски? Речник новијих анілицизама*, Нови Сад, 2001, 269.

атрактивног <i>дизајна</i>	A	19
префињеног <i>дизајна</i>	A	21
јединствен <i>дизајн</i>	A	98
иновативно <i>дизајнерски</i>	B	5
<i>дизајнерски</i> студио	A	16
15 <i>дизајнерских</i> савета	A	108
<i>дизајнери</i>	A	14
либанског <i>дизајнера</i>	A	15
<i>дизајнер</i> и архитекта	A	15
<i>дизајнер</i>	A	15
<i>дизајнер</i> ентеријера	A	12
наших <i>дизајнера</i>	A	87
од <i>дизајнерке</i>	B	14
циљ <i>дизајнера</i>	A	21
да <i>дизајнира</i>	A	19
који се <i>дизајнира</i>	B	11
зонирање је изведено	A	19
нове стандарде <i>indoor/outdoor</i> становања	Д	28–29
убачен и <i>инсерџован</i> као функционалан део простора	Д	25/26–27
модеран <i>канџри</i> тренд	B	насловна страна
модеран <i>канџри</i>	B	6
у <i>канџри</i> амбијенту	B	7
у <i>канџри</i> стилу	B	9
рађена је <i>custom made</i>	Ђ	13/ 14–15
за кућни <i>офис</i>	B	18
<i>џачворк</i> дезен	Г	19
елементи <i>џоџ-арџа</i> ¹⁶⁴	A	97
произвођач <i>џремијум</i> комада	A	15
Плочу и летве рама <i>џредбуџиџе</i> пре фиксирања вијцима.	B	33
захваљујући <i>џрефабрикованим</i> елементима	B	30
<i>smart</i> избор	Г	полеђина часописа
<i>smart</i> технологија	Г	полеђина часописа
Зар Вам све ово не звучи <i>smart</i> ?	Г	полеђина часописа
<i>smart</i> домаћинство	B	38
<i>сџоџ</i> свешло	B	18
Укључи <i>сџоџ</i> !	Г	10
актуелан <i>џренд</i>	B	6
истражити <i>џрендове</i>	A	87

¹⁶⁴ Требало би напоменути да је у Речнику наведено да се пише: *џоџарџ*. В. Васић, Т. Прћић и Г. Нејгебауер, *Ди you speak аџлосрџски? Речник новијих аџлицизама*, Нови Сад, 2001, 189.

<i>шрендови</i> у уређењу	А	88
прате се <i>шрендови</i>	А	97
модеран кантри <i>шренд</i>	В	насловна страна
<i>финиш</i>	В	33
црних елемената декора на <i>фроншовима</i>	В	5
два уградна плакара: један иза сивих <i>фроншова</i>	А	43
под <i>хашиш</i> аџом	В	10
продавнице хоби материјала	В	33
<i>hotspot</i>	Г	65
<i>цејсесетер</i>	Г	39
<i>showroom</i>	А	9
<i>шојинџи</i>	Г	65
модни <i>шушинџи</i>	В	50

ПРИМЕРИ КОЈИ СУ „ИЗМЕЂУ АНГЛИЦИЗМА И АНГЛОФОНОГ ИЛИ ПСЕУДОАНГЛОФОНОГ ВЛАСТИТОГ ИМЕНА”¹⁶⁵

На крају, треба скренути пажњу на посебну групу речи која је описана на следећи начин. „[...] , називи производа, фирми и локала, [...], у чијем се саставу могу јавити не само опште речи него и лична, географска и друга имена из енглеског језика, имају статус између англицизма и англофоног или псеудоанглофоног властитог имена.”¹⁶⁶ У овој периодици могу се уочити називи „[...] производа и артикала, који најчешће представљају заштићене фабричке марке”¹⁶⁷, а ти производи налазе примену у дизајну ентеријера, затим називи компанија чији се производи користе у овом дизајну или се оне саме баве дизајном. У ову групу облика сврстава се назив домаће компаније у следећим фразама: „у Emerald Livingu”¹⁶⁸ и „мисија Emerald Livinga”¹⁶⁹. Речи које се умећу у ове називе често су „[...] тако биране да садрже „престижна” слова х, у, w i q.”¹⁷⁰ Пример тога је назив домаће компаније: „Rovex inženjering d.o.o.”¹⁷¹. Ове речи „[...] трајно задржавају свој страни статус и не постају одомаћене речи, па стога захтевају суштински друкчији приступ [...]”¹⁷²

АНАЛИЗА КОРПУСА ПРИМЕРА ОЧИГЛЕДНИХ И СИРОВИХ АНГЛИЦИЗАМА

У корпусу примера који су анализирани у овом раду, уочени су очигледни и сирови англицизми. Следећи англицизми припадају групи очигледних: *акценџи*-ни, *бенефиџи*, *бохо*, *бренд*, *вебсајџ* или *сајџ*, *винџиџи*, *дизајн*, *дизајнер*, *дизајнерка*, *дизајнерски*, *дизајнираџи*, *зонирање*, *инсерџован*, *канџири*, *кайџиџал*, *лоби*,

165 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 59, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

166 *Исџо*

167 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 123, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

168 Анон., „Ми опремамо станове који причају вашу причу”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар. 2020. – 9. фебруар. 2021, 11.

169 *Исџо*

170 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 63, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

171 Анон., „Подно грејање – здраво, комфортно и економично”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021, 81.

172 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 123, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

офис, йачворк, йойарш, йредбушиш, йремијум, йрефабрикован, рендер, синїл, сїойш свеїло, шїренд, финиш, фронтї, фишнес, хашїаї, хоби, ценшар, цеїссе-шїер, шойинї, шушїинї.

Сирови англицизми су следећи примери: *outfit, artisan, Wi-Fi, indoor/outdoor, custom made, lay out, showroom, smart, Smart-Fi, spa, 3D, hotspot*.

У анализираном корпусу може се запазити да очигледних англицизама има скоро три пута више у односу на сирове што указује на то да је велики број англицизама мање или више уклопљен у систем српског језика. Неки од њих, истина мањи број, одавно је прихваћен и одомаћен у нашем језику што илуструју примери англицизама који су у *Речнику Маџице српске*.

ЗАКЉУЧАК

На основу анализе примера може се закључити да су у овој периодици заступљени и неоправдани и оправдани англицизми, иако се запажа да по броју предњаче ови први. Стога се може рећи да су англицизми и навика и потреба које нису у сасвим равноправном односу. Тас на ваги незнатно претеже на страну навике јер су неоправдани англицизми често мотивисани линијом мањег отпора и тиме да је лакше њих употребити него тражити адекватан српски еквивалент. Међутим, број оправданих англицизама није драстично мањи у односу на неоправдане што нам указује на чињеницу да су оправдани англицизми у дизајну ентеријера истинска потреба, посебно када су у питању термиолошке речи или када англицизми именују појаве универзалног карактера за које српски нема адекватан еквивалент. Овај донекле неравноправан однос неоправданих и оправданих не треба да чуди ако имамо у виду појаву коју Рудолф Филиповић описује на следећи начин: „У току неколико стољећа [...] стварана је у Европи атмосфера која се често назива *анџломанија*, а представљала је претерани интерес за све што је долазило из Енглеске у материјалној и духовној сфери.”¹⁷³ Данас имамо „неконтролисану поплаву англицизама.”¹⁷⁴ Међутим, чини се да ова област није поклекла пред том најездом. Разлика у броју једних и других није драстична, тако да ова периодика не иде ни у једну од крајности. Она не залази у „радикални пуризам”¹⁷⁵, не затвара језик у својеврсну кулу од слоноваче у којој би био изолован од утицаји других језика, нити је склона неселективном и безусловном прихватању тих утицаја. Такође, са таквим односом између броја неоправданих и оправданих англицизама нисмо у недоумици да су текстови писани српским, а не англосрпским. Не јавља се „[...] нелагодност кад су у питању стварни идентитет [...] језика [...] и адекватност његовог именовања.”¹⁷⁶ Та сигурност у језик помогла је да се избегне двострука криза, она која може да задеси индивидуални идентитет чији је језик једна „компонента”¹⁷⁷ и криза идентитета језика који је одређен као „[...] скуп обележја која профилишу неки дати језик и разликују га од других језика.”¹⁷⁸

173 Р. Филиповић, *Теорија језика у контексту*, Загреб, 1986, 194.

174 Т. Прћић, *Енїлески у срїском*, Нови Сад, 2019, 175, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

175 Б. Мишић Илић и В. Лопичић, „Прагматички англицизми у српском језику”, у: *Зборник Маџице српске за филологију и лингвистику LIV/1*, ур. Јасмина Грковић-Мејџор, Нови Сад, 2011, 272. filologija_54-1.pdf (maticasrpska.org.rs)

176 Р. Бугарски, *Језик и идентитет*, Београд, 2010, 34.

177 Нав. цело, 20.

178 *Нав. дело*, 24.

Прћић сматра да у сфери медија имају велику одговорност за „[...] формирање језичких навика јавности [...] посебни корисници језика [...]”¹⁷⁹ За њега су ти корисници: „[...] поред језичких и лингвистичких стручњака [...] новинари [...] творци рекламних слогана [...]”¹⁸⁰ На њима остаје та одговорност јер „[...] публика упија, понавља, преноси и на тај начин, што свесно што несвесно, шири све што се тамо изговори и напише.”¹⁸¹ Он износи конкретне предлоге како да ти медијски посленици стекну и развију критички став према утицају страних језика и селективан приступ према усвајању тих утицаја. Пожељно би било да они буду:

„[...] квалитетно језички оспособљени – пре свега, у погледу писане и говорне норме српског језика, а онда у складу с природом свог посла, морају поседовати и активно знање најмање једног светског језика. Осим тога, добро оспособљена и опремљена, а по могућству и вишејезичка, лекторска служба мора постати обавезна у свим медијским кућама, [...]”¹⁸²

Чини се да је контакт извор и термилолошких изазова, али и полазна тачка за њихово решење. С једне стране, ти изазови делимично потичу из контакта два толико различита језика какви су српски и енглески. С друге стране, у домену науке, Прћић види решење у контактної језичкој култури: „[...] под којом се подразумева разрађена стандардолошка стратегија за ваљан приступ речима и именима из енглеског језика и њихову доследну употребу у српском [...]”¹⁸³

ЛИТЕРАТУРА

Бугарски, Ранко. *Језик и идентитет*, Билбиотека XX век: Књижара Круг, Београд, 2010.

Бујас, Жељко. *Велики енглеско-хрватски рјечник*, Накладни завод Глобус, Загреб, 2005.

Васић, Вера, Прћић, Твртко и Нејгебауер, Гордана. *Do you speak аnглосрпски? Речник новијих аnглицизама*, Змај, Нови Сад, 2001.

Даничић, Мирјана и Јосиповић, Сандра. „Један пример вредновања књижевности у преводу: *Omer Pasha Latas: Marshal to the Sultan*”, у: *Књижевност у преводу*, ур. проф. др Александра Вранеш, Андрићев институт, Андрићград-Вишеград, 2019, 89–111.

Eagleton, Terry. *The Idea of Culture*, Blackwell Publishing, Oxford, 2000.

Cambridge English Dictionary.

- ARTISAN | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]
- VINTAGE | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]
- DESIGN | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]
- OUTFIT | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]
- HASHTAG | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]
- HOTSPOT | meaning in the Cambridge English Dictionary [приступљено: 18.05.2021.]

Collins English Dictionary,

- Bohemian definition and meaning | Collins English Dictionary (collinsdictionary.com) [приступљено: 17.05.2021.]
- Predrill definition and meaning | Collins English Dictionary (collinsdictionary.com) [приступљено: 17.05.2021.]

Ђуровић, Милош, *Стандарди у ЛАН мрежама* (семинарски рад из предмета: Методологија научног и стручног рада), Математички факултет Универзитета у Београду, 2013. Djurovic_Standardi_u_LAN_mrezama.pdf (bg.ac.rs) [приступљено: 19.05.2021.]

Investopedia, Brand Definition (investopedia.com) [приступљено: 19.05.2021.]

179 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 70, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

180 *Истио*

181 Т. Прћић, *Енглески у српском*, Нови Сад, 2019, 75, 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs)

182 *Нав. дело*, 75.

183 *Нав. дело*, 185.

- Јосиповић**, Сандра „Преводилачка радионица као начин решавања проблема и дилема у универзитетској настави превођења”, *Иновације у настави* вол. 30, бр. 4 (Београд), 2017, 135–144.
- Kramsch**, Claire “Language, Thought, and Culture”, у: *The Handbook of Applied Linguistics*, ур. Alan Davies и Catherine Elder, Blackwell Publishing, Oxford, 2004, 235– 262.
- Merriam-Webster** Dictionary, Country | Definition of Country by Merriam-Webster. [приступљено: 19.05.2021.]
- Мишић** Илић, Биљана. „Англосрпски и serglish: два варијетета српског језика настала под утицајем енглеског”, у: *Језик у употреби/ language in use*, ур. В. Васић, Филозофски факултет, Нови Сад, 2011, 71–95. ZbornikRankoBugarski_3a.pdf (dpls-alas.rs) [приступљено: 16.05.2021.]
- Мишић** Илић, Биљана и Лопичић, Весна, „Прагматички англицизми у српском језику”, у: *Зборник Маџице српске за филологију и лингвистику LIV/1*, ур. Јасмина Грковић-Мејџор, Матица српска, Нови Сад, 2011, 261–275. filologija_54-1.pdf (matikasrpska.org.rs) [приступљено: 16.05.2021.]
- Мушић**, Мирослав А. „Одређење дизајна и његових појавних облика”, *Зборник радова Академије уметности 2* (Нови Сад), 2014, 58–68. Zbornik radova Akademije – Akademija umetnosti Novi Sad (uns.ac.rs) ; 2334-86661402058M.pdf (ceon.rs) [приступљено: 16.05.2021.]
- Прћић**, Твртко. *Енглески у српском*, Филозофски факултет, Нови Сад, 2019. 978-86-6065-512-9.pdf (uns.ac.rs) [приступљено: 16.05.2021.]
- Said**, Edward W., *Culture and Imperialism*. Vintage Books, New York, 1994.
- Стевановић**, Михаило и др. *Речник српскохрватскога књижевног језика књиџа прва*, Матица српска: Матица хрватска, Нови Сад: Загреб, 1967.
- Стевановић**, Михаило и др. *Речник српскохрватскога књижевног језика књиџа шеста*, Матица српска, Нови Сад, 1976.
- Филиповић**, Рудолф. *Енглеско-хрватски или српски рјечник*, Школска књига: Графички завод Хрватске, Загреб, 1986.
- Филиповић**, Рудолф. *Теорија језика у контакту*, Југословенска академија знаности и умјетности и Школска књига, Загреб, 1986.
- Hudson**, R.A. *Sociolinguistics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996.

ИЗВОРИ

- BRAVA CASA** (Нови Сад), бр. 128, јануар/фебруар, 2021.
- Анон., „Нова ПАЛЕТИНА постељина 2021”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 128, јануар/фебруар, 2021, 67.
 - Анон., „Италијанска софистицираност у срцу Њујорка”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 22–26.
 - Анон., *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 5.
 - Анон., „Кућа коју ћете приметити”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 69–76.
 - Анон., „Дизајн који је обележио 2020. годину”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр.128, јануар/фебруар, 2021, 14–16.
- BRAVA CASA** (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021.
- BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021, насловна страна
 - Анон., „Једина топлотна пумпа са 100 % капацитета до -15 °C”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021, 43.
 - Анон., „Подно грејање – здраво, комфортно и економично”, *BRAVA CASA* (Нови Сад), бр. 129, март/април, 2021, 81.
- Ентеријер маџазин** (Београд), бр. 89, kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
- Анон., „Избор је важан”, *Ентеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 2–3. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
 - Анон., „Julia – Shanghai”, *Ентеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 8/10–11 – 11/12–13. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
 - Анон., „Kayak Office”, *Ентеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 22/24–25 – 25/ 26–27. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
 - Анон., „Prada Floral Design – Worldwide”, *Ентеријер маџазин* (Београд), бр. 89, 12/14–15 – 15/16–17, kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
 - Ђуровић. Љиљана. „Milano issaloni 56”, *Ентеријер маџазин*, бр. 89, 16/18–19 – 21/ 22–23. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 18.05.2021.]
- Ентеријер маџазин** (Београд), бр. 99, kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 19.05.2021.]
- Анон., „Buddha bar – BW”, *Ентеријер маџазин* (Београд), бр. 99, 8/10–11 – 13/14–15. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 19.05.2021.]

- Анон., „Escalera ресторан”, *Енџеријер маџазин* (Београд), бр. 99, 14/16–17 – 17/18–19. kvisoft.com (enterijermagazin.com) [приступљено: 19.05.2021.]
- **Мој сџан**, (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021.
- Анон., „Ваш дом – одраз нашег животног стила”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 12 – 15.
- Анон., „Мој топао дом”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 4–5.
- Анон., „Ми опремамо станове који причају вашу причу”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 11.
- Анон., „Баш је шик”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 32–33.
- Анон., „Smart-Fi уградне рерне”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 38.
- Анон., „Топлина без преседана”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. децембар, 2020. – 9. фебруар, 2021, 28–29.
- **Мој сџан**, (Нови Сад), 10. фебруар – 9. април, 2021.
- Анон., „Миксајте их: маслина, пимент & сенф”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. фебруар – 9. април, 2021, 6 – 11.
- Анон., „Шарм цвећа”, *Мој сџан* (Нови Сад), 10. фебруар – 9. април, 2021, 60 – 61.

Sandra M. JOSIPOVIĆ

ANGLICISMS IN THE INTERIOR DESIGN PERIODICALS: A NEED AND/ OR A HABIT?

Summary: The paper focuses on the challenges in the interior design terminology. Putting the emphasis on the use of Anglicisms in this field, the paper forges a link between language applied to studying contact phenomena in the interior design register and applied arts which encompass interior design. The aim of this paper is to examine to what extent the use of Anglicisms is a justified need and to what extent it is a force of habit. In other words, the aim is to determine whether the users of Anglicisms follow the path of least resistance and use them although adequate Serbian equivalents are available. In order to answer that question, Anglicisms are divided into groups according to the justification of their use and according to their type. The analysis is based on the study of Anglicisms done by Tvrtko Prčić in his book *Engleski u srpskom*.¹⁸⁴ The method of research rests on the examination of the corpus of examples found in the bimonthly periodicals and in one online magazine. The conclusion drawn from the analysis says that the use of Anglicisms in these magazines is at times a true need, and at times a bad habit. The paper provides both the examples of Anglicisms that are vital to the terminology in this field and the examples of Anglicisms which are not necessary since they can be replaced by the adequate Serbian equivalents.

Keywords: interior design, terminology, Anglicisms, applied arts, applied language, Angloserbian.

¹⁸⁴ *English in Serbian*, the title translated by the author of this paper.

CONSERVATION TERMS FOR WALL PAINTINGS AND ARCHITECTURAL SURFACES: DO WE HAVE A WORD IN THIS RACE?

Aleksandar Đ. VULETIĆ

University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts, Belgrade, Serbia

Aleksandra P. ORAŠANIN

University of Belgrade, Faculty of Philology, English Department, Belgrade, Serbia

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch29>

Abstract: The observed need for a precise, reliable and therefore coordinated and standardised communication within the international community of material heritage preservation experts has resulted in a two-year project (2014–2016) and the publication of *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces*. The glossary, which covers terminology in 11 languages and in the realisation of which Serbian scientific and vocational conservation community did not participate, is a true trailblazer. It can guide the direction and manner in which Serbian professional terminology should evolve, adjust and become normative, providing, meanwhile, an opportunity for linguists (as recognised by the authors of this paper) and conservation-restoration practitioners to jointly contribute to the field.

The subject of this paper are selected Serbian terms and expressions used in conservation of wall paintings and architectural surfaces, that is, the selection, formation and formal-functional descriptive analysis of those terms, arising parallel to their correspondents and equivalents provided in the *EwaGlos*. The aim of our work is to come up with non-prescriptive suggestions of concrete terminology solutions in Serbian lexis related to this branch of conservation, and to do so by employing a competent research, scientific, vocational and linguistic-terminological methodology. This would primarily entail following internationally recognised recommendations for the formation of quality and sustainable nomenclature, as well as the existing Serbian scientific-vocational oral and written conservation-restoration discourse. Additionally, we hope to contribute to the process of creating norms and standards for abstruse Serbian terminology in the said field, and to draw attention of Serbian scientific-vocational community to a necessity for participating in international lexicographic endeavours, such as the *EwaGlos*. Aside from relying on a quantitative statistical method, we also took a qualitative research approach – contact-contrastive, comparative-distribu-

tional, and substitution methods, as well as structural-functional analysis. We propose that the added value of this work lies in its general benefit to the Anglo-Serbian comparative linguistics, terminological lexicography, philological and applied-art education, while also being inclusive of the whole conservation-restoration community and all the institutions dealing with the aforementioned problematics in both narrow and wider senses.

Keywords: terminology, standardisation, conservation, wall paintings, architectural surfaces

INTRODUCTION

It has long been established that successful communication within any given scientific and professional community is marked by the clearly defined, unambiguous and economical terminology. The globalisation of science, business and information exchange entails an international harmonisation of national scientific and professional terminologies. To stay off this course means to sit on the margins of important global scientific and professional events, and even to jeopardise national values and interests. Protecting a nation's cultural heritage means the simultaneous protection of the entire world cultural heritage, and such delicate work, including its heritological, cultural and linguistic aspects is undertaken not only by the national, but also by the international scientific and professional communities.¹ In order to establish high-quality national professional terminology that is internationally-harmonised, a whole string of competent experts and institutions at the highest national level have to put in well-organised and painstaking efforts.² However, first and foremost, there needs to be a will and desire to undertake such ventures, as well as a pool of adequately educated and experienced people to embark on ventures of that sort.

Research background and aims

The aforementioned need for harmonised and standardised communication within the international community, but focusing on the protection of European national cultural heritage, has resulted in a two-year project (2014–2016) and the publication of *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces*.³ This glossary, spanning 11 languages (English, German, French, Italian, Spanish, Bulgarian, Croatian, Hungarian, Polish, Romanian

1 J. Filipović, J. Vučo, „Multimodal transdisciplinary approach to cultural heritage preservation: linguistic and cultural landscapes”, u: *Jezici i kulture u vremenu i prostoru VIII/2 – Tematski zbornik*, ur. S. Gudurić, B. Radić-Bojanić, Novi Sad, 2019, 347–359.

2 D. Vokić, „O epistemologiji konzervatorsko-restauratorske struke”, u: *Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske 33/34–2009/2010*. Zagreb, 2010, 23–38.

3 A. Weyer et al (eds.). *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces (2nd revised digital edition)*. Petersberg: Michael Imhof Verlag, 2016.

and Turkish)⁴ and in the creation of which Serbian professional conservation community did not participate, is an outstanding example of good international conservation-terminology cooperation and practice. The reasons behind the choice of a specific conservation field and the creation of this illustrated glossary are laid out in the publication's introduction:

“Wall paintings and architectural surfaces are a significant part of the European heritage. The traditions of conservation-restoration within this facet of heritage can be traced back to the Renaissance. In spite of the cultural diversity, the principles in the conservation and restoration of wall paintings and architectural surfaces are the same around the continent. Nevertheless, there is no multilingual dictionary to help professionals in their practice and use of language.”⁵

Axel Ermert, a member of the Technical Committee, adds:

“[*EwaGlos*] is based on a carefully selected word list of the most important technical terms in the field of wall paintings and architectural surfaces, its entries aptly combine a short delimiting definition with a subsequent lexicon-style explanation and information useful and required for the full understanding of each issue and its associated term. *EwaGlos* is organised on a subject-oriented basis; it is substantially multilingual, and each entry spans over two facing pages so that easy overview over all of the entries is guaranteed. In addition, it has images for each of the phenomena which are listed through their terms and which are so explained.”⁶

The reasons behind the existence of this publication are clear. What is unclear, however, is why Serbian conservation-restoration community did not take part in this and other projects of this type. It is also unclear why, even five years after the publication of the glossary, there is a lack of interest in the standardization of Serbian vocational language and its harmonisation with the abovementioned global trends.

This is where the general aim of our work stems from, as well as the motivation for its commencement. Those would be: to indicate the obscurity of terminological research in the field; to underline the necessity for concrete action as pertains to the creation of standardised conservation-restoration terminology in Serbian; to draw attention to the fact that cooperation between conservation-restoration profession-

4 There are many important lexicography-oriented publications which, aside from focusing on a national language, include field-related terminology solutions as found in multiple other languages, which is not the case with Serbian practice, for example: Argyropoulos, Vasilike et al. (eds.). 2001. *The Conservation Dictionary: A multilingual dictionary of conservation/restoration terminology in printed and digital format*, Athens: CGRC; Monika Bogdanowska et al. (eds.). 2016. *Interdisciplinary Multilingual Dictionary*. Cracow: Cracow University of Technology; *Illustrated glossary on stone deterioration patterns. Glosario ilustrado de formas de deterioro de la piedra*, 2011 (<http://iscs.icomos.org/glossary.html>), Mora et al.: *La conservation des peintures murales*, Bologne 1977, translated into English 1984, into Romanian 1986, into Italian 1999, into Spanish 2003; ICOMOS Principles 2003; and so on (see also: <https://www.conservable.net/en/knowledge/conservation-glossaries-and-encyclopedias-online>).

5 S. Corr, President of ECCO (European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations), July 2015, in: *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces (2nd revised digital edition)*, A. Weyer et al (eds.), Petersberg, 2016, 8.

6 A. Ermert, Member of the German delegation to CEN/TC 346/WG 1 “Conservation of cultural heritage, WG 1 Foundations and vocabulary”; Institute for Museum Research, State Museums Berlin, Foundation Prussian Heritage (SPK), Berlin, August 2015, in: *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces (2nd revised digital edition)*, A. Weyer et al (eds.) Petersberg, 2016, 10.

als and linguists is a prerequisite for creating terminology. On the other hand, one of the specific aims of our work is to describe and analyse results obtained via a micromodel, designed by the authors as a mode of initiating the said processes. The concept of a 'micromodel' is used with a preliminary, *ad hoc* application in our research and with clearly stated remarks so that this model, in a sociolinguistic sense, could be developed in a further line of research at a comprehensive level. *EwaGlos* has served us well as the ideal framework for terminological research within the given model.

Terminology, standards, definitions

The ways to form internationally recognised professional terminologies are clearly defined by ISO standards, so it is advisable to follow them in this case as well – when we speak of forming Serbian terminology in the field of conservation of wall paintings and architectural surfaces. We have already pointed out these crucial standards in our previous work:

“As regards the process of forming new terms where needed, all sides should follow ISO recommendations. Its Technical Committee 37 (TC37) states the following criteria should be respected: *term adequacy* – semantic and stylistic conformity with the concept being denoted; *the economy of terms* – language is economical and terms should be concise; *morphological potential of the term* – other words and potential new terms should be easily derived from the starting one.”⁷

On these occasions, we always additionally underlined that

“In the standardization efforts in Serbia, all parties to the process should pay special attention to the principle of *univocity* when it comes to scientific terminology. That principle prescribes that ‘one designation corresponds to one concept (a term shall have only one meaning) and that, equally, one concept corresponds to one designation (a concept shall be named by only one term).’”⁸

In line with the results of reputable linguistic and terminological research⁹ published up to date, we have defined the criteria matrix that should be followed in the process of forming terms of appropriate quality:

- formal and functional criteria: derivation potential, economy of form, ease of pronunciation
- semantic and pragmatic criteria: precision, monosemy, prime status given to native language (Serbian) where possible, but not disregarding the longstand-

7 A. Orašanin and A. Vuletić, “The glue that holds us together: Challenges of translating conservation-restoration terminology from and into Serbian” in: *Proceedings from the First International Conference Smartart*. Belgrade, 2020, 493.

8 Based on K. Warburton, “Naming of scientific concepts. Requirements from international terminology standards”, ISO Technical Committee 37 Chair presentation, available at https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/oa/oe/RoAoE0000960011PDFE.pdf in: A. Orašanin, A. Vuletić, “The glue that holds us together: Challenges of translating conservation-restoration terminology from and into Serbian” in: *Proceedings from the First International Conference SmartArt*. Belgrade, 2020, 493.

9 See: ISO 704: Principles and methods of terminology, 1987; ISO 10241 “Presentation of terminological entries in vocabularies” (new edition 2015); ISO 704 “Terminology work: Principles and methods” (latest edition: 2009) at <https://www.iso.org/standards.html>; K. Valeontis, and E. Mantzari (2006), “The Linguistic Dimension of Terminology: Principles and Methods of Term formation”, 1st Athens International Conference on Translation and Interpretation Translation: Between Art and Social Science. 13–14 October 2006. [retrieved 2/6/2021 from <http://academia.edu>.]; J.C. Sager, *A Practical Course in Terminology Processing*, Amsterdam/ Philadelphia, 1990; M.T. Cabré, *Terminology. Theory, Methods and Applications*. Amsterdam/ Philadelphia, 1999.

ing tradition of employing foreign terms in arts (Romance, Germanic, now also Anglicisms)

- miscellaneous criteria: productivity, systematic use and frequency of use which govern the selection of terms in cases where there are more lexical units denoting the same concept.

Additionally, we must not forget the contemporary approach to understanding the very concept of a *term*: it is a primarily communicative, dynamic macro-linguistic unit related to specialised fields of knowledge, but it is also a part of specialised discourse and professional communication, showing up in a clearly defined communication environment and possessing certain discursive characteristics.¹⁰

Finally, speaking of standards and defining terms, it is necessary to conceptually analyse the lexeme *wall painting* (Serbian: *zidno slikarstvo*), a key field in which our research takes place, and which *EwaGlos* defines as follows: “Painting executed directly on an architectural surface; can include various painting techniques.”¹¹ Immediately after this definition, in a section titled Comment, we find the following:

“Paintings can be applied directly on a support (e. g. oil on stone) or on a previously prepared support (with various paint coats or plasters). Among the painting techniques used on lime plaster, paintings executed on a fresh and still damp plaster (fresco, lime fresco) should be distinguished from paintings executed on a dry plaster (e.g. secco, lime secco) or on a half-damp plaster (mezzo fresco). Painting techniques also include sgraffito and two additional techniques: decorative applications and polishing the wall paintings with wax and oil as a protective and/or decorative measure (lustrro). Synonym: mural painting.”¹²

METHODOLOGY

The micromodel we spoke of before, i.e. the chosen methodology of our work, is based on the participation of members of the conservation-restoration scientific-professional community, in the role of respondents to a survey (questionnaire), and of linguists who wrote the initial setup of the questionnaire, formed the corpus of terms for analysis, conducted preliminary research, and finally, performed a quantitative-qualitative analysis of the data gathered. The preliminary research entailed, among other things, a careful perusal of extensive literature in the field, primarily the one published by eminent experts, superior European and world institutions dealing with cultural heritage protection (i.e. conservation and restoration of material heritage), lexicography-oriented publishing houses and other similar institutions. Due to

¹⁰ M.T. Cabré, *Terminology. Theory, Methods and Applications*. Amsterdam/ Philadelphia, 1999, 101.

¹¹ A. Weyer et al (eds.), *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces* (2nd revised digital edition). Petersberg, 2016, 66.

¹² *Ibid.*

the great importance of these sources, but also due to limited space allocated to this paper, here we cite just a few of those most frequently used sources.¹³

The Survey and Questionnaire

In our survey – taking the form of an anonymously completed questionnaire – there were twenty respondents: conservators and restorers, mainly employed at state, provincial and municipal levels, including one higher level educational institution and the Serbian society of conservators.¹⁴ The respondents' personal information – sex, age and work positions were not highlighted in this micromodel, as our focal points were the respondents' attitudes, opinions on and suggestions for the most adequate terms in Serbian which correspond to the 15 standardised terms from *EwaGlos*. The questionnaire we wrote is of an exclusive-inclusive intersectoral type and relies on subjective and emic input.

The questionnaire is in the form of a table comprising six columns and fifteen rows. Each of the rows provides a term from *EwaGlos*. The first column allocates a number to a term (T1, T2... T15). The second column contains the term and its definition in English (as found in *EwaGlos*). The third column lays out the standardised equivalents in French, German and Italian (also taken from *EwaGlos*). The fourth column offers potential translation equivalents and formal correspondents of the terms in Serbian – the pre-existing solutions which the authors have identified in

¹³ *Art Conservation Terms. Glossary of Art Conservation Terms*, CEO, The Conservation Center, Chicago, www.theconservationcenter.com/conservation-services/art-conservation-glossary; *CAMEO Conservation & Art Material Encyclopedia Online*, Museum of Fine Arts, Boston, http://cameo.mfa.org/wiki/Main_Page; Clarke, M. 2010. *Oxford Concise Dictionary of Art Terms*. Oxford: OUP; Harris, Cyril M. (ed.). 2006. *Dictionary of Architecture and Construction, 4th edition*, New York; ICOM-CC. 2008. "Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage", Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22–26 September 2008. <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/>; ICOMOS "Principles for the Preservation and Conservation/Restoration of Wall Paintings, 5th and final draft for adoption at the ICOMOS General Assembly", Victoria Falls, October 2003, see: www.international.icomos.org/victoriafalls2003/wall_eng.htm; Trench, Lucy (ed.). 2000. *Materials and Techniques in the Decorative Arts. An illustrated Dictionary*. London, UNESCO: Glossary http://www.unesco.org/culture/en/natlaws/db/database_glossary_e_2009.pdf; Nikolić, A. 2008. „Terminologija – konzervacija kulturnog nasleđa”, *Diana* 13 2008/2009, Beograd: Odeljenje za preventivnu zaštitu, Narodni muzej u Beogradu.

¹⁴ The underwhelming number of respondents who have accepted the invitation to participate in the survey is the result of a scandalous letter, sent from the managing offices of the Institute for the Protection of Cultural Monuments in Serbia and which, needlessly and without any previous provocation, discredits this research and its authors and indirectly advises the employees at the Institute against participating (Dopis RZZSKS br. 7–109/2021/1 od 7.4.2021). In their response to the Letter, the authors of this paper informed the Letter-writers that neither they nor anyone else can forbid linguists to undertake linguistic research, inviting them not to stand alone in their dissent and inactivity, but to instead 1. join their conservator and restorer colleagues and linguists and take part in the processes of describing and analysing the professional terminology that they had embarked on; 2. embrace progressive scientific steps in that direction, and finally, 3. conscientiously do their job so that the Serbian professional terminology and the Serbian cultural heritage would cease to be on the outskirts of current trends in the field in question. As was to be expected, upon sending their Response, the authors did not hear from the Letter-writers again.

oral and written conservation-restoration discourse.¹⁵ The fifth column is also designated to Serbian and is for the respondents' additional solutions and suggestions related to the term in question, should they have any. Finally, the sixth column is intended for any comments, opinions and recommendations that the respondents may wish to share.

The instructions accompanying the questionnaire state that the table contains 15 terms from the field of conservation and restoration of wall paintings and architectural surfaces. Each term is provided in four languages – English (along with the definition), French, Italian and German. It is explained that these terms have been standardised and that there is only one official term for each concept in all of the cited languages. The respondents are informed that the aim is to suggest a single term in Serbian which would be the most appropriate formal correspondent, or translation equivalent, for each of the terms already established in the other languages. In other words, following the provided standardised terminology solutions found in the other languages, and relying on their own professional, scientific, vocational, educational and research experience, which means contact with and usage of these specific terms, the respondents are called upon to choose one of the suggested terms in Serbian in the cases where they deem the most precise and appropriate solution has been presented and can become the standard term in Serbian. If, however, such a term has not been provided in the table, they are asked to provide their own solutions/suggestions for a term in Serbian (this could be one coined by them and/or used in their scientific and professional community). Furthermore, if they are unfamiliar with a specific foreign term, if they do not know of it in Serbian, or if they are unable or unwilling to provide an answer, they are asked to mark the column "Term in Serbian – additional solutions and suggestions" with an X (which would denote 'I do not know' or 'I am not familiar with this'). They are also encouraged to provide something for the column *Comment, opinion, recommendation concerning the term*, as such input means a great deal for our research. Sidenote concerning column four is that the authors, prior to sharing the language material in Serbian with the respondents, had made all the necessary editing and copy-editing interventions, in the sense of correcting and removing any spelling or grammatical errors and mistakes.¹⁶ In short, the respondents were provided with a semantically, lexically, grammatically and orthographically clean language material, as is the norm in surveys and research into standard language.

Methods and corpus

Our work drew upon a few different research methods – linguistic and interdisciplinary. For our data analysis we used the quantitative statistical method. As relates to qualitative methods, in macro-linguistic and micro-linguistic senses, we relied on a

¹⁵ Aside from extensive *in situ* and *ab experto* material, primarily of an oral discourse nature, the material also comes from, among other sources: *Гласник Друштва конзерватора Србије* (the gazette of the Society of Conservators of Serbia), свеске 1–42, Београд: Друштво конзерватора Србије, <http://dks.org.rs/scc/izdavastvo/>; *Moderna konzervacija*, свеске 1–6, magazine of the National Committee ICOMOS Serbia; <http://icomos-serbia.com/>; *Nasleđe*, свеске 1–21, magazine of Belgrade City Institute for the Protection of Cultural Monuments; https://beogradskonasledje.rs/casopis-nasledje?_rstr_nocache=rstr527602a3fd196da1; Vukićević, Branko. 2018. *Dictionary of Visual Arts and Crafts*. Beograd: AGM knjiga.

¹⁶ For example: although certain sources cite the term *pariški* (for plaster of Paris), the correct form of this possessive adjective in Serbian is *pariski*. See section on *Plaster of Paris*.

descriptive method, contact-contrastive method, comparative-distributive method, method of substitution and structural-functional analysis.

While choosing the terms from *EwaGlos* we used the technique of random sampling, bearing in mind the need to have an equal representation of the glossary's fields and subfields: Art and Craft Techniques (Construction, Surface Design, Construction Aids), Condition (Deterioration Sources, Deterioration Phenomena), Interventions (Documentation and Investigation, Preventive Conservation, Conservation, Restoration), Materials Appendix. A few factors played a part in this equal representation. Our corpus does not include internationalisms already in regular use in Serbian (e.g. *sgraffito*, *secco*, *fresco*, *patina*, *encaustic*, *impasto*, *sinopia*, etc), as there is nothing disputable in their lexical-terminological status.¹⁷ The term being monolexic or polylexic, having a general or very narrow application, belonging to a certain part of speech category, or its potential frequency of use and (non)transparency were not eliminatory criteria for it being chosen. Opting to cover 15 terms was a choice of 'median value', meaning that this anticipated a satisfactory temporal and mental operational functioning of the respondents, aside from aiming for the already mentioned equal representation of terms from all (sub)fields of the glossary. In terms of linguistics, this terminological corpus is specific and falls under the scientific-technical and scientific-vocational functional style. *EwaGlos* drew upon written discourse as a source of terms, while the analysed and described Serbian terms have a dual discourse background – oral and written, with a tendency towards making it primarily written by the time the standardization process has been completed.

Due to the nature of the corpus and the specificity of its functional style, as well as to the fact that we had already come across similar terminology material, we took a communicative, pragmatic translology approach.

"Newmark divided translation into semantic and communicative. He also labelled semantic translation *contextual*, at the same time naming communicative translation *pragmatic* – focused on the recipient of the message and based on translation equivalence, rather than on formal correspondence. This approach to translating is fully compatible with the approach of this paper's authors to the material in question."¹⁸

ANALYSIS AND RESULTS

The analysis of the (selected) lexemes provided below relies primarily on statistical data obtained from the survey, and on the criteria for term formation outlined in the previous section of this paper. The results of the survey and authors' conclusions represent the subjective opinions of both respondents and authors and cannot be taken as prescriptive and mandatory. Their sole aim is to provide microlevel insight into the current state of professional language of the field.

Term 1: *SUPPORT* (Fr. *Support*; It. *Supporto*; Ger. *Träger*). Definition: *A structure on which a plaster or a ground with a subsequent paint layer, or just a paint layer, are*

¹⁷ The authors remind the reader that these internationalisms, already firmly grounded in Serbian, are also written in Cyrillic, not just in Latin alphabet.

¹⁸ A. Vuletić and A. Orašanin, "On Translating Some Applied Arts Terms from Serbian into English: An Explicative Analysis", paper to be published in journal *Nasleđe* No 49 (FILUM) in a 2021 edition.

applied. Its function is to provide a more or less even substratum for the painting, to carry it, and to give it physical stability.¹⁹

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *nosač*, *nosilac* and *trager*. Orthographic-grammatical intervention undertaken by the authors upon the existing solutions: removal of the term *nosioc*, incorrect in Serbian (the change of *i* into *o*: nouns derived from verbs which denote an actor have the suffix *-lac* in Nom. and *-laca* in Gen.pl.).²⁰ 15 respondents (75%) opted for the term *nosilac* and 3 (15%) for *nosač*. None of the respondents chose the term *trager*. Additional suggestions provided by the respondents were: *osnova* (1 resp. – 5%) and *noseća podloga* (1 resp. – 5%).

The monolexemic Serbian terms, firstly *nosilac* and then *nosač* (which more frequently denotes an object, tool or device in Serbian) – terminologically established general lexemes with long-term presence in conservation language – are candidates for the Serbian term of choice in this case. In accordance with the survey results, we assume that the Germanic word *trager* is an oral-discourse, jargon occasionalism of ephemeral nature. However, the semantic potential of the suggested bilexeme *noseća podloga* has inspired us to suggest the term *noseća struktura* as one of the terms qualifying for the final choice.²¹

Term 2: *SPOLVERO* (Fr. *Poncif*; It. *Spolvero*; Ger. *Spolvero-Methode*). Definition: *Design technique producing an outline by dabbing a cloth sack containing a dark powder, such as charcoal, onto the surface of a pierced sheet of paper or parchment.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *praškanje*; *spulverisanje*; *spulver metoda*; *spolvero*. 10 respondents (50%) opted for the term *spolvero*, 3 (15%) for the term *spulver metoda*, 1 (5%) for *spulverisanje*, 2 (10%) for *praškanje*, while 3 (15%) did not choose any of the provided. Additional suggestions provided by the respondents: *spolvero tehnika* (1 resp. – 5%). The comments left: one respondent chose one of the offered terms, but noted that it is a technique also known as “prenošenje crteža preko rupica”, while another wrote that it is “izrada sinopije (pomoću kalka)”. In accordance not only with the majority of votes given by the respondents, but also with the fact that the internationalism *spolvero* is used as a standard term in many other languages, we see no obstacle to it becoming the official professional term in Serbian. *Spulverisanje* and *spulver metoda* seem to us to be a kind of idiolectic variation – a deviation from the original *spolvero*, therefore eliminating themselves from the standardisation framework. In our opinion, the only possible additional solution in this case, alongside *spolvero*, could be *tehnika spolvero* (better than *spolvero tehnika*)²² due to an extra layer of designatory-discursive precision.

Term 3: *KEYING* (Fr. *Piquetage*; It. *Martellinatura*; Ger. *Aufhacken*). Definition: *Mechanical roughening (e.g. hammering, scoring, scraping) of a surface in order to prepare for an additional layer of plaster.*

19 NB: all the terms about to be presented, provided in four languages and accompanied by their definitions in the English language, have been taken verbatim from *EwaGlos*.

20 М. Пешикан, Ј. Јерковић и М. Пижурица. *Правовис српскога језика (измењено и допуњено издање)*. Нови Сад, 2010, т. 36b (6), 51.

21 The translations of the term *support* as cited in B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*, Beograd, 2018, 364, are: 1. podrška 2. nosilac (slike i dr.) 3. podloga.

22 М. Пешикан, Ј. Јерковић и М. Пижурица. *Правовис српскога језика (измењено и допуњено издање)*. Нови Сад, 2010, 442.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *hrapavljenje*; *piketaža*. Both *hrapavljenje* and *piketaža* received 4 votes each (20%), while 6 respondents (30%) did not choose either of the offered. Additional suggestions provided by the respondents: *pikovanje* (5 resp. – 25%) and *okljucavanje* (1 resp. – 5%). The comments left by 2 respondents state that *pikovanje* is indeed tied to ‘*hrapavljenje površina*’ (roughening of a surface), but not always with a purpose of preparing for the addition of and better binding between layers of plaster, as defined by the term *keying*, because sometimes it is done for an aesthetic appeal of the exterior, especially of facades. The branching of the number and usages of Serbian lexemes in this case is pretty obvious. Each of them comes with its pros and cons. *Piketaža* is a Romance language term, unambiguously following the standardised French form, so there is no semantic deviation there. But it is, nevertheless, an internationalism not widely used and this could potentially influence its overall (non)transparency. *Hrapavljenje* is a solid equivalent, but its wider semantic field of general and multi-vocational origin somewhat weakens the status of a word in narrow field of use. Also, the respondents have themselves pointed out the potential problem related to the use of *pikovanje*. There needs to be a further reassessment of the possibility of introducing a less familiar and not really established term such as *okljucavanje* (unless it is fully synonymous with *pikovanje*), which seems monosemic and “of Serbian origin”. In any case, only a solid connection between the definition and the denotation could lead to a final choice among the offered signifiers.

Term 4: *LEVELLING COAT* (Fr. *Gobetis*; It. *Rinzaffo*; Ger. *Ausgleichsputz*). Definition: *A single or multi-layered coat for architectural surfaces to compensate for irregularities in the masonry.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *izravnavajući premaz*; *izravnavajući sloj*; *nivelišući sloj*. Orthographic-grammatical intervention undertaken by the authors upon the existing solutions: incorrect form *izravnavajući*, which showed up in corpus, was corrected into the appropriate adjectival form *izravnavajući*. Out of the three offered calques in Serbian, the first – *izravnavajući premaz* – was not chosen by any of the respondents. *Izravnavajući sloj* received 11 votes (55%) and *nivelišući sloj* received 4 (20%), while one respondent (5%) stated they were unfamiliar with the concept and the terms offered. Additional suggestions: *ravnajući sloj* (4 resp. – 20%). Comments left by one respondent: *gletovanje*, *nivelacija*.

Ravnanje, *izravnavanje* and *nivelisanje* are the key communicative segments of the English terminological designatum and its definition. The lexeme *premaz* (spread, daub) in one of the identified term equivalents was probably used to avoid the word *sloj* (layer/coat), because *izravnavajući premaz*, according to the definition, could be applied in multiple layers/coats. This, however, does not mean that it does not add a new coat as a result of the process.²³ In short, following the respondents’ answers and other positive aspects of this term, *izravnavajući sloj* is a contender for a spot in standardised language. The authors wish to add that, due to formal-functional reasons (the economy and ease of pronunciation above all else, alongside the retention of source semantics), the term *ravnajući sloj* should not be discarded from final considerations.

²³ Definition of *coat*: 3: a layer of one substance covering another. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/coat>. [accessed 15 May, 2021]

Term 5: VARNISH (Fr. Vernis; It. Vernice; Ger. Firnis). Definition: A solution of a binder in a solvent, applied for æsthetic or protective purposes as a thin, transparent coating, as a final layer over a painting.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *zaštitni sloj*; *firnis*; *firnajs*; *lak*; *zaštitni premaz*; *varniš*. This term's high frequency of use in conservation practice has surely played a part in its pronounced form dispersion. Out of the six offered solutions, 7 respondents (35%) opted for *zaštitni sloj*, while the same number went with *lak*. A somewhat lesser number (4 resp. – 20%) chose *zaštitni premaz*, while the terms *firnis*, *firnajs* and *varniš* were chosen by no one. Additional suggestions: *zaštitni lak* (2 resp. – 10%). Comments left by respondents: one added the word *lakiranje* although they also chose one of the offered solutions.

We assume that the terms *firnis*, *firnajs* and *varniš* are simply colloquial vocational forms used in oral discourse and therefore not seen fit to be options for the standard professional language. The lexeme *lakiranje* is a semantic representation of a process and not of a solution described by the definition, thus it is also removed from the race. On the other hand, the difference in perception of concepts *sloj* and *premaz* among our respondents is much more vivid than the perception of the concept *zaštitni*, an adjective that the majority of them (even as part of *zaštitni lak*) considers to be a denotational backbone and has absolutely no issues with. The only problem is that the definition of the term does not exclusively talk of painting's protection, but also of the aesthetic reasons for using the solution. This brings us to a more precise formulation such as *zaštitno-estetski premaz/sloj/lak*. The tripartite form of the term, approaching the realm of paraphrasing, could eventually lead us to simply opt for *lak*.²⁴

Term 6: POULTICING (Fr. Compresse; It. Applicazione di un impacco; Ger. Kompressenanwendung). Definition: Application of a dense mass (as an absorbent pad) made of inert materials (cellulose fibers, clays such as attapulgit, sepiolite, etc.) mixed with a liquid, usually water and/or solvents and applied to a surface to be cleaned, consolidated, etc.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *pulpiranje*; *oblaganje pulpom*; *kompresiranje*. 8 respondents (40%) opted for the term *oblaganje pulpom*, 3 (15%) for *pulpiranje* and 4 (20%) for the term *kompresiranje*. 3 respondents (15%) did not choose any of the provided options. Additional suggestions provided by respondents: *postavljanje pulpe* (1 resp. – 5%) and *postavljanje kompresa* (1 resp. – 5%).

By considering the respondents' answers and carefully reading the formulation defining the denotatum, we come to a conclusion that the term *oblaganje pulpom* is a rather good choice. This is not only because it received the majority of votes, but also because at its core, the Serbian word *oblaganje* means application, i.e. placing and spreading. It also comes from the root word *oblog*, meaning something applied for alleviation (of pain and wounds) and curing, and in this case "curing" pertains to the cleaning and consolidation of a surface being covered by pulp. While *kompresiranje* draws us to a multi-vocational nature of the term, *pulpiranje* remains a potential second choice which, in our opinion, could be used aside from *oblaganje pulpom*.

²⁴ This solution also shows up in B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*, Beograd, 2018, 392.

Term 7: CRACK (Fr. *Fissure*; It. *Frattura*; Ger. *Riss*). Definition: *A discontinuity in an architectural surface or wall painting, resulting in a visible separation of one part from another, that extends through one or more layers.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *pukotina*; *krakelura*; *fisura*; *fraktura*. 15 respondents (75%) opted for the term *pukotina*, 4 (20%) for the term *krakelura* and 1 (5%) for the term *fisura*. Comments left by respondents: one stated that *fisura* is a “surface crack or scratch” and that *fraktura* is “something that has deep cracks”, something that is ‘broken’.

In this case, we have a concomitance of three lexemes in Serbian which fully semantically correspond to the term *crack*: *pukotina* as a lexeme of Serbian origin, *fisura* as coming from Romance languages (French) and *fraktura* also being of Romance origin (but from Italian). As it is widely accepted that terminological synonymy and doublets (or triplets) are not welcome in standardized professional lexicon, it is required to choose one of the three. The term *pukotina* is well-established, formally and functionally accepted and actively used in professional conservation communication, so we would agree with the majority of the respondents and select it as a standardized option in Serbian. Regarding the term *krakelura*, it is not fully synonymous with *pukotina*. In fact, it is its hyponym. *Krakelura*, or *craquelure* in English, is a network of fine minor cracks (specific to secco paint layers).²⁵ So it is a (sub)type of cracks (*pukotina*). We have a similar situation with the terms *statička pukotina* (*static crack* – a crack which is caused by a change in the distribution of the static charge/load of the masonry structure)²⁶ and *mikropukotina*, or *sićušna pukotina* (*hairline crack* – a minor, individual discontinuity that is visible on the surface).²⁷

Term 8: FLAKING (Fr. *Ecaillage*; It. *Scagliatura*; Ger. *Abschuppen*). Definition: *The detachment of small, flat, thin pieces of outer stone layers or other surfaces (e.g. mural paintings). Flakes are smaller than scales.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *ljuskanje*; *ljuspanje*; *flejking*; *skaljatura*; *ljuštenje*. 12 respondents (60%) opted for the term *ljuspanje*, 2 (10%) each for *ljuskanje* and *ljuštenje*, while the terms *skaljatura* and *flejking* were not selected by anyone. Additional suggestion made by 4 respondents (20%): *podljuspavanje*.

The respondents' answers tell us that lexemes *skaljatura* (of Latin and Italian origin) and *flejking* (of English origin) are most likely examples of vocational jargon occasionalism, of hapax, and that the morphological potential of Serbian is strong enough to form its own source-material terms in this case. Although rather similar in form and function (which may have been the source of some confusion to our respondents), the terms *ljuspanje* and *ljuštenje* are both semantically and practically distinct. *Ljuštenje* (*peeling* – the partial detachment of a superficial layer which often looks like a detached coating that has been applied to its surface)²⁸ is a hypernym for concepts of *listanje* (*scaling* – the detachment of surface layers of stone parallel to the stone surface (like fish scales); these are larger than flakes (flaking))²⁹ and

²⁵ A. Weyer et al (eds.), *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces* (2nd revised digital edition). Petersberg, 2016, 208.

²⁶ Ibid. p. 202.

²⁷ Ibid. p. 206.

²⁸ Ibid. p. 190.

²⁹ Ibid. p. 192.

ljuspanje (flaking). Overall, both general and professional Serbian dictionaries agree that the Serbian equivalent for *flake/flaking* is *ljuspa/ljuspanje*, and not *ljuskanje*.³⁰ In line with the cited dictionary entries, definitions of terms in *EwaGlos* and the majority view of the respondents, it is clear that the term *ljuspanje* is a precise, well-established and therefore the best terminological solution in Serbian. As for the suggestion of *podljuspavanje*, we assume that this lexeme could be very useful in further semantic and grammatical proliferation of the term *ljuspanje*, in the sense of some special kind or subcategory, type and form of *ljuspanje*.

Term 9: *RISING DAMP* (Fr. *Remontée capillaire*; It. *Umidità di risalita*; Ger. *Aufsteigende Feuchte*). Definition: *Dampness in the lower part of buildings resulting from capillary rise of ground water.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *kapilarna vlaga*; *uzlazna vlaga*; *uzlazna kapilarna vlaga*. 18 respondents (90%) opted for the term *kapilarna vlaga*, 2 (10%) for *uzlazna kapilarna vlaga*, while no one selected the lexeme *uzlazna vlaga*. Comments left by 5 respondents are almost identical – *kapilarna vlaga* (rising damp) is the damp which spreads from bottom to the top (and therefore does not need the addition of *uzlazna* – upward), and 6 respondents noted that this is a very well established term in Serbian conservation terminology.

The results of the survey, additional comments on the frequency of use, stable perception and acceptance of the term *kapilarna vlaga* within the Serbian conservation community, alongside the pleonastic nature of the lexeme *uzlazna kapilarna vlaga* and other criteria for terminology choices established earlier on in this paper, all lead towards a firm conclusion that *kapilarna vlaga* remains an adequate solution in Serbian.

Term 10: *INJECTION OF GROUT* (Fr. *Coulis d'injection*; It. *Iniezione di boiacca*; Ger. *Injektion*). Definition: *Adhesion of layers or fragments of mortars, plasters or renders with the injection of a fluid and fine-grained mortar (grout) inside small spaces, cracks and pores.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *injektiranje*; *injektovanje*; *ubrizgavanje*. Orthographic-grammatical intervention undertaken by the authors upon the existing solutions: Serbian Cyrillic versions *injehtovanje* (и́нѣкѣовање), *injehtovanje* (и́нѣкѣовање) and *injehtiranje* (и́нѣкѣирање) have been corrected to *injektovanje* (и́нѣкѣовање) and *injektiranje* (и́нѣкѣирање).³¹ 15 respondents (75%) opted for the term *injektiranje*, 3 (15%) for *ubrizgavanje* and 1 (5%) for *injektovanje*. Additional suggestion left by 1 respondent (5%): *injehtiranje*. A comment made by one respondent: “*injekciona masa* can be used as a noun.”

There seems to be little controversy when it comes to this term, seeing that the majority opted for the loan word *injektiranje*, already the standard term in other languages. Although a case could be made for *ubrizgavanje*, seemingly interchangeable with *injektiranje*, because both denote an action of using a needle to apply

³⁰ flake n. 1. *ljuspa*, *ljuspica* (of skin/paint), in: B. Hlebec (ur), *Standardni rečnik englesko-srpski sa gramatikom*, *Standard English-Serbian dictionary with notes on Serbian grammar*, Beograd, 2012, 314; flaking = *ljuspanje*, in: B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*, Beograd, 2018, 147.

³¹ М. Пешикан, Ј. Јерковић и М. Пижурица. *Правовис српскога језика (измењено и допуњено издање)*. Нови Сад, 2010, 330.

something (in this case adhesive) between layers or into a mass, it is, however, a term used primarily in medical contexts as syringes and needles, after all, do come from medical practice. *Ubrizgavanje* is a term also well-known to engineering and we find it in wide use in automotive and other engine industries where oily lubrication is injected in small doses to prevent friction. The source semantics of both terms correspond to the same mode of application, but pragmatically it is prudent to use a different lexeme if the contexts even hint at a possibility of a wider meaning. Therefore, it is understandable if the conservation-restoration community prefers to use a word already recognizable at international level, and to additionally distance itself from other professions where *ubrizgavanje* pertains to more than just adhesives. Additionally, the comment left by one respondent further speaks in favour of this choice, since it is morpho-phonologically much more practical to work with the word *injekcija* and all its derivatives. The alternative term for *injekciona masa* ('injection material') would be *masa za ubrizgavanje*, more of a paraphrase than a term, and we have already established that economy of language is one of the main criteria when forming terminology.

Term 11: *GROUND* (Fr. *Préparation*; It. *Preparazione*; Ger. *Grundierung*). Definition: *The first preparatory coat applied to an image carrier, to build a fine surface for the painting.*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *preparatura*; *osnova*; *podloga*; *grund*. 12 respondents (60%) opted for the term *podloga*, 5 (25%) for *preparatura*, 3 (15%) for *osnova*, and none for *grund*. There were no additional suggestions or comments made.

Here we have a case of preference being given to a word of Serbian origin, while dictionaries may also lean in favour of loanwords.³² The majority of respondents marked *podloga* as a term of their choice, a term already in decades-long use in the field and seemingly uncontroversial. However, the fact that a quarter went with *preparatura* (Italian origin) does point to a possible recognition of a need for differentiation between the two. Namely, despite the word *nosilac* corresponding to *support* to denote the type of material upon which an artist applies colour (canvas, glass, paper, wood, etc.), in general Serbian *podloga* is often used with that sense. In scientific and professional language, *nosilac* and *podloga* are two distinct concepts, but there is undoubtedly an overlap with general language, which may be the reason why some would prefer to use the corresponding word of Romance origin. Additionally, some sources³³ state that in fact *podloga* is a hypernym and relates to the base of a painting, i.e. it is both the support and the first, protective, preparatory coating that is applied onto it. In other words, *osnova* would be the Serbian for *preparatura*, leaving us with a hierarchy of terms – *podloga* consisting of *nosilac* and *osnova/preparatura*. *Preparatura* can also be a gerund in Serbian, referring to 'the act of preparing sth', rather than the preparation (material) itself, so we could argue whether *osnova* is a better option. There is no need for two loanwords referring to the same concept and the word of Germanic origin – *grund* – was not a term of choice for any of the respondents, as the art lexicon in Serbian developed under the heavy influence of Romance terms (though German was far from disregarded).

³² Two translations are cited for the term *ground*: *podloga*, *preparatura*; in: B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*. Beograd, 2018, 173. See also footnote 34.

³³ Materijalni elementi slike, see: *podloga*. Blog run by Biljana Janković, academy-trained painter and art professor, <https://slikarskatehnologija.wordpress.com/slika/> [accessed on 13/4/20]

However, it is not unheard of in Serbian, as lexicographical publications include it among loanwords and with the meaning we are discussing here.³⁴

We can conclude that despite the majority of votes going to *podloga*, further discussion should be had on why *osnova*, as an alternative to the Italian *preparatura*, got the third place in this survey and we could question whether it is deservedly so.

Term 12: *RENDER* (Fr. *Enduit*; It. *Intonaco per esterni*; Ger. *Außenputz*). Definition: A protective and/or decorative coat (possibly in multi layers), which is applied to exterior architectural surfaces.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *malter*; *mort*; *spoljašnji malter*. 10 respondents (50%) opted for the term *spoljašnji malter*, 3 (15%) for the term *malter*, none for *mort*, while 2 respondents (10%) gave no answer. Additional suggestions left by respondents: *završni sloj* (3 resp. – 15%), *dekorativni malter* (1 resp. – 5%), *malterisanje* (1 resp. – 5%). Comments left by respondents: one wrote for *render* that “it could also denote being painted over; coat is a layer spread over,” while another noted that “it could mean *malter*, but based on the definition it could also mean another material.”

The respondents’ answers were rather split, but the term of choice for 50% of them was *spoljašnji malter*, which the authors agree seems to be the most adequate solution. If we look at the standard in Italian, it is obvious that in Serbian we have a translation equivalent, a literal translation that offers a more precise reference than the monolexeme *malter*. *Malter* can be confusing due to being the standard translation for *mortar*, a material used for binding bricks/blocks/stone (and sometimes used decoratively). Also, as one respondent dutifully noted, *malter* is a kind of material, but other formulations and materials can be used for rendering as well. The suggested *završni sloj* may run the risk of sounding too vague, though if we were using it in a specific context, we agree that it would be properly understood and yet would leave enough space for further explaining what formulation or material was being used on the surface. We advise that more attention be paid to this suggestion, and with a larger number of respondents we could discover the frequency of its use in the field. We discard the suggestions *dekorativni malter* – since it eliminates the ‘protection’ aspect of the term, and *malterisanje* – because, aside from again posing the same *malter* dilemma, it is a gerund and denotes action while the corresponding term *render* does not and instead focuses on the material.

Term 13: *PLASTER OF PARIS* (Fr. *Plâtre de Paris*; It. *Gesso di Parigi*; Ger. *Modellgips*). Definition: A white, fine, inorganic and quick-setting powder that is made by heating gypsum to 120–180 °C in dry conditions (calcinated gypsum). It is composed of hemihydrate as well as impurities originating from the natural source, such as anhydrite.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *gips*; *pariski gips*. Orthographic-grammatical intervention undertaken by the authors upon the existing solutions: *pariški gips* – incorrect form of the possessive adjective derived from a toponym³⁵. 11 respondents (55%) opted for the term *gips*, 5 (25%) for *pariski gips* and 2 (10%) chose neither of

34 Грунд = 1. слик. основна боја слике, подлога. 2. грунт [= земљишни посед, земљиште, имање]; ин: И. Клајн и М. Шипка, *Велики речник страних речи и израза*, Нови Сад, 2006, 308.

35 М. Пешикан, Ј. Јерковић и М. Пижурца. *Правовис српскога језика (измењено и допунљено издање)*. Нови Сад, 2010, 405.

the provided. Additional suggestions made by respondents: *modelarski gips* (1 resp. – 5%) and *gips poluhidrat* (1 resp. – 5%).

We cannot pretend that the issue with *gips* has not been bothering translators for a very long time. However enticing the idea of simply using a monolexeme *gips* is (as 55% of our respondents have shown in their answers), there simply has to be a clear distinction between the kinds of material used for different purposes if a term is to be nominated for a scientific standard. Dictionaries recognise this need and offer a plethora of options,³⁶ though surprisingly enough they skip the term *pariski gips*, which some of our respondents did recognise as a viable solution (probably based on personal experience in the field). Perhaps the term *pariski gips* is too literal a translation from French/Italian/English, but if the material is named so in three of the art's major languages, it is proof enough of it being an internationalism. The whole debate surrounding this term is too wide to be expounded on in this paper, but with the initial insight we obtained we are ready to join constructive discussions on the issue.

Term 14: *WHITEWASH* (Fr. *Badigeon*; It. *Imbiancatura*; Ger. *Tünche*). Definition: *A white surface coating for architectural surfaces. (Usually a mixture of slaked lime and water, but chalk, gypsum or white clay are also possible main components, sometimes enhanced with an extra binder like casein, tallow or glue and white pigments or white fillers.)*

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *kreč*; *beli premaz*. 8 respondents (40%) opted for the term *beli premaz*, 4 (20%) for the term *kreč*, and 2 gave no answer. Additional suggestions made by respondents: *krečni premaz* (4 resp. – 20%), *krečno mleko* (1 resp. – 5%) and *bela impregnacija* (1 resp. – 5%).

As is the case with *plaster of Paris* and *render*, *whitewash* is likewise a source of much debate and a whole plethora of words and phrases used to denote it.³⁷ Again we have a situation where a coating of a sort has a specific purpose and appearance, but the formulations used to obtain it may differ. This leads to the emergence of solutions such as *beli premaz* and *bela impregnacija* and up to a point – *krečno mleko*, which lend a more descriptive character and correspond to the English and Italian focusing on the quality of 'whiteness', too. The word *kreč* found its way into 45% of the answers, either as a monolexeme or as part of a billexeme. This means there is a palpable need to retain some reference to the chemical property in the term, but in a way that avoids saying just *kreč*, as elements and formulations other than *lime* can make up *whitewash*. Confusion should be avoided at all costs, since in Serbian we already have a terminological pairing of (živi) *kreč* (*lime* in English) and *gašeni kreč* (*slaked lime* – which is what *whitewash* may consist of).

Term 15: *SALT EFFLORESCENCE* (Fr. *Efflorescence saline*; It. *Efflorescenza di Sali*; Ger. *Salzausblühung*). Definition: *An accumulation of a white powder or crystals, made up of soluble salts, on an architectural surface or mural painting. The migration of soluble salts and water evaporation lead to salt crystallisation on the surface. When hard and compact it is referred to as a "salt crust".*

36 Plaster of Paris = *vajarski gips*, *modelarski gips*, *građevinski gips*, *štuko gips*; in: B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*. Beograd, 2018, 173.

37 Whitewash = 1. *krečno mleko* 2. *beljenje*, *krečenje* 3. *kreč u prahu*; in: B. Vukićević, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*. Beograd, 2018, 408.

Serbian terms – pre-existing solutions identified by the authors in professional oral and written discourse are: *cvetanje soli*; *cvetanje soli na površini*; *eflorescencija soli*. 9 respondents (45%) opted for the term *eflorescencija soli*, 8 (40%) for *cvetanje soli* and none for *cvetanje soli na površini*. Additional suggestions made by respondents: *isoljavanje* (2 resp. – 10%) and *kristalizacija soli na površini* (1 resp. – 5%).

We are of the opinion that the final decision on the Serbian term, considering all the already laid out criteria, has to be made without losing sight of a term related to this one – *subflorescence* (*saline*), which denotes an accumulation of salt underneath the wall surface. Thus we could have *eflorescencija soli*, as chosen by the majority, alongside *subflorescencija soli*. Both of these terms are aligned with standardised language solutions and signifiers in other languages that were cited, making them acceptable for official use in Serbian. These scientific Greco-Latin words have a good match in the ‘field’ term *cvetanje soli*, also well-received by the survey respondents. Certain Croatian scientists use the term *podcvjetavanje (soli)*³⁸ in place of *subflorescence* or *cvetanje soli ispod površine*, so this could also be a suggestion for the terminology pairing (*cvetanje soli* – *podcvjetavanje soli*). The final word regarding the choice between the ‘scientific-theoretical’ (*eflorescencija soli*) and the ‘field-vocational’ option (*cvetanje soli*) remains with the conservation community, seeing that both options are valid. As a final comment, the term *kristalizacija soli na površini*, suggested by a respondent, seems a rather long and inadequate option in comparison with the abovementioned ones, while the other suggested term – *isoljavanje* – could encounter issues with further semantic-morphophonological distribution as relates to *cvetanje soli ispod površine*.

DISCUSSION AND CONCLUSION

This ‘small-scale research’ aimed to draw attention to the need for initialising a language standardisation process in the field of conservation-restoration of wall paintings and architectural surfaces. More importantly, it aimed to provide concrete terminology solutions for the field in Serbian, while relying on the already standardised ones in other languages and on the cooperation with field experts and linguists. Our work analysed and commented on dozens of possible Serbian formal correspondents and translation equivalents encountered in practice as matches for the lexemes in the standardised multilingual *EwaGlos* dictionary. We have come to a conclusion that the language of the field in question is rather abstruse, unsystematic, rich in numerous idiolectic terminology doublets and variations; there is a terminology interference between vocational (‘field’) and scientific (‘textbook-theoretical’) lexicons. The analysed Serbian terms are mostly mono- and billexemic and are formed by way of appropriating general lexis, by loaning foreign words and by loan translating (forming calques).

The authors are fully aware of the complexity of research such as this, and of the limitations of this allotted space when covering all its aspects, including its failings. A macro model of research would entail the participation of a more numerous and institutionally stronger pool of researchers devoted to it. On the part of linguistics, that would include the Serbian Academy of Sciences and Arts, more precisely –

38 See, for example: B. Matulić, *Temeljni pojmovi konzervacije i restauracije zidnih slika i mozaika* (*Basic terms of conservation-restoration of Wall paintings and Mosaics*), Split, 2012; K. Hraste, „O stanju hrvatskog konzervatorsko-restauratorskog nazivlja u praksi, na primjeru nekoliko vrsta naslaga na kamenu“, u: *Godišnjak hrvatskog restauratorskog zavoda* 6/2015, Zagreb, 2015, 207–220.

its Institute for the Serbian Language and the Committee for the Standardization of the Serbian Language, along with Serbian philological faculties and scientific translator associations.³⁹ As for the conservation-restoration professional-scientific community, it would include eminent institutes for the protection of cultural monuments at state, provincial and municipal levels, museums, associations of conservators and restorers, domestic branches of international professional associations, higher level educational institutions which offer conservation and restoration as a study programme. Aside from all of them, it would entail the participation of state institutions, such as the Institute for Standardization of Serbia and first and foremost – the Ministry of Culture and Information, the umbrella institution of national guarantee for projects of this kind. Without such an encompassing approach, applied terminological research is practically impossible. Not to mention language policy and strategic language planning (along the international–national–individual lines),⁴⁰ which they are an integral part of.

On previous occasions, we have already called attention to the steps that lead to the standardisation of professional and scientific terminology in the field at hand, and we feel it is time they were taken:

“The process of standardisation itself should be threefold if it is to bear any valuable results. The first step is to describe, classify and systematise the terminological fund in the field of conservation [...of wall paintings and architectural surfaces]. The second is to gain support from the state and create conditions for organised teamwork – cooperative efforts of linguists and conservator-restorers. The final, and equally crucial, step is to produce a lexicographic publication – an official volume of references that paints a clear picture of appropriate terminology and its adequate usage.”⁴¹

Once again we underline that the solutions offered in this paper do not represent prescribed terminology forms, but are simply preferences of both survey respondents and the authors in the sense of their potential use as sociolectic, rather than idiolectic lexemes in the Serbian conservation-restoration field. All the results presented and our overall research are valid and fully based on good scientific and research practice, but are, nevertheless, still of subjective nature, making this paper open to criticism, amendments and supplementation, as is the case with any other pioneering research.

Finally, drawing from our overall experience of working on this issue, we conclude that we do indeed have ‘a word for the race’ and, in all probability, the interest to take part in the race itself. However, those willing to run that race are hard to find, yet there are those who will try to trip you at the very starting line, should you wish to even participate in the race. Nonetheless, terminology races are like marathons, and well-prepared and motivated long-distance runners should not find it hard to run and be victorious.

39 J. Filipović i A. Đordan. “Terminology policy in Serbia – Actors and decision makers in Serbian language policy and planning” in *New challenges for research on language for special purposes, Forum für Fachsprachen-Forschung*, vol. 154, I. Simonnæs, Ø. Andersen & K. Schubert (eds.), Berlin, 2019, 67–88.

40 V. Ošmjanski i A. Vuletić, „Individualna višjejezičnost u Srbiji – cilj obrazovne politike i faktor socijalne pokretljivosti” u: *Socijalna politika u Srbiji na raskršću vekova*, V. Ilić (ur.), Beograd, Krim, 2019, 287.

41 A. Orašanin i A. Vuletić, “The glue that holds us together: Challenges of translating conservation-restoration terminology from and into Serbian” in: *Proceedings from the First International Conference SmartArt*. Belgrade, 2020, 492.

REFERENCES

- Argyropoulos**, Vasilike et al. (eds.). *The Conservation Dictionary: A multilingual dictionary of conservation/restoration terminology in printed and digital format*, CGRC, Athens, 2001.
- Art Conservation Terms**. *Glossary of Art Conservation Terms*, CEO, The Conservation Center, Chicago, www.theconservationcenter.com/conservation-services/art-conservation-glossary
- Cabré**, M. T. *Terminology. Theory, Methods and Applications*. Amsterdam/ Philadelphia, 1999
- CAMEO Conservation & Art Material Encyclopedia Online**, Museum of Fine Arts, Boston, http://cameo.mfa.org/wiki/Main_Page
- Clarke**, Michael. *Oxford Concise Dictionary of Art Terms*. OUP, Oxford, 2010.
- Filipović**, Jelena. and Đordan, Aleksandra, "Terminology policy in Serbia – Actors and decision makers in Serbian language policy and planning" in: *New challenges for research on language for special purposes*. *Forum für Fachsprachen-Forschung*, vol. 154. Simonnaes, I., Andersen, Ø. & Schubert, K. (eds.), Frank & Timme, Berlin, 2019, 67–88.
- Filipović**, Jelena. and Vučo, Julijana, "Multimodal transdisciplinary approach to cultural heritage preservation: linguistic and cultural landscapes" u: *Jezici i kulture u vremenu i prostoru VIII/2 – Tematski zbornik*, Gudurić, S., Radić-Bojanić, B. (eds.) Filozofski fakultet, Novi Sad, 2019, 347–359.
- Гласник Друштва конзерватора Србије**, свеске 1–42, Друштво конзерватора Србије, Београд, <http://dks.org.rs/scc/izdavastvo/>
- Harris**, Cyril M. (ed.). *Dictionary of Architecture and Construction*, 4th edition, New York, 2006.
- Hraste**, Katarina. „O stanju hrvatskog konzervatorsko-restauratorskog nazivlja u praksi, na primjeru nekoliko vrsta naslaga na kamenu" u *Godišnjak hrvatskog restauratorskog zavoda* 6/2015, HRZ, Zagreb, 2015, 207–220.
- ICOM-CC**. 2008. "Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage", Resolution adopted by the ICOM-CC membership at the 15th Triennial Conference, New Delhi, 22–26 September 2008. <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/>
- ICOMOS** "Principles for the Preservation and Conservation/Restoration of Wall Paintings, 5th and final draft for adoption at the ICOMOS General Assembly", Victoria Falls, October 2003, see: www.international.icomos.org/victoriafalls2003/wall_eng.htm (also available in French).
- ISO 704**: Principles and methods of terminology, 1987.
- ISO 10241** "Presentation of terminological entries in vocabularies" (new edition 2015)
- ISO 704** "Terminology work: Principles and methods" (latest edition: 2009)
- Клајн**, Иван. и Шипка, Милан, *Велики речник сѝраних речи и израза*. Нови Сад, Прометеј, 2006.
- Matulić**, Branko. *Temeljni pojmovi konzervacije i restauracije zidnih slika i mozaika (Basic terms of conservation-restoration of Wall paintings and Mosaics)*, Naklada Bošković i Umjetnička akademija Sveučilišta u Splitu, Split, 2012.
- Moderna konzervacija**, свеске 1–6, časopis Nacionalnog komiteta ICOMOS Srbija; <http://icomos-serbia.com/>
- Наслеђе**, свеске 1–21, часопис Завода за заштиту споменика културе града Београда; https://beogradskonasledje.rs/casopis-nasledje?_rstr_nocache=rstr527602a3fd196da1
- Nikolić**, Aleksandra, „Terminologija – konzervacija kulturnog nasleđa", *Diana* 13 2008/2009, Odeljenje za preventivnu zaštitu, Narodni muzej u Beogradu, Beograd, 2008.
- Orašanić**, Aleksandra i Vuletić, Aleksandar, "The glue that holds us together: Challenges of translating conservation-restoration terminology from and into Serbian", *Proceedings from the First International Conference SmartArt*, Faculty of Applied Arts, Belgrade, 2020, 485–495.
- Ošmijanski**, Vera. i Vuletić, Aleksandar, „Individualna višjezičnost u Srbiji – cilj obrazovne politike i faktor socijalne pokretljivosti", *Socijalna politika u Srbiji na raskršću vekova*, u: Ilić, V. (ur.), Beograd, Krim, Krimski federalni univerzitet i Visoka škola socijalnog rada, 2019.
- Пешикан**, Митар et al. *Правойис срѣскоїа језика (измењено и доууњено издање)*. Матица српска, Нови Сад, 2010.
- Sager**, J. C. *A Practical Course in Terminology Processing*, Amsterdam/ Philadelphia, 1990.
- Trench**, Lucy (ed.). *Materials and Techniques in the Decorative Arts. An illustrated Dictionary*. London, 2000.
- UNESCO**: Glossary http://www.unesco.org/culture/en/natlaws/db/database_glossary_e_2009.pdf. [accessed 10–15 May, 2021]
- Vokić**, D. „O epistemologiji konzervatorsko-restauratorske struke", *Godišnjak zaštite spomenika kulture Hrvatske* 33/34–2009/2010, Ministarstvo kulture RH, Zagreb, 2010, 23–38.

Vukićević, Branko, *Dictionary of Visual Arts and Crafts*, AGM knjiga, Beograd, 2018.

Vuletić, Aleksandar and Orašanin, Aleksandra, "On Translation of Some Applied Arts Terms from Serbian into English: An Explicative Analysis", paper to be published in journal *Nasleđe* No.49 (FILUM) in a 2021 edition.

Warburton, K. "Naming of scientific concepts. Requirements from international terminology standards", ISO Technical Committee 37 Chair presentation, 2009, https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/oa/oe/RoAoE0000960011PDFE.pdf [accessed 10–15 May, 2021]

Weyer, Angela, et al (eds.), *EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces* (2nd revised digital edition). Michael Imhof Verlag, Petersberg, 2016.

Александар Ђ. ВУЛЕТИЋ, Александра П. ОРАШАНИН
ТЕРМИНИ ИЗ ОБЛАСТИ КОНЗЕРВАЦИЈЕ ЗИДНИХ СЛИКА И АРХИТЕКТОНСКИХ ПОВРШИНА: ДА ЛИ И МИ РЕЧ ЗА ТРКУ ИМАМО?

Резиме: Потреба за прецизном, поузданом, и самим тим усклађеном и стандардизованом комуникацијом унутар међународне заједнице стручњака који се баве пословима у вези са очувањем материјалног културног наслеђа резултирала је двогодишњим пројектом (2014–2016. године) и израдом Европског илустрованог речника термина из области конзервације зидних слика и архитектонских површина (*EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Paintings and Architectural Surfaces*). Овај једанаестојезични термилошки глосар, у чијој изради српска научно-стручна конзерваторска заједница није учествовала, представља путоказ – у ком правцу и на који начин се српска струковна терминологија мора развијати, усклађивати и нормирати, пружајући притом шансу (препознату од стране аутора овога рада) лингвистима и делатницима из конзерваторско-рестаураторске струке да заједно дају свој допринос на овом пољу. Предмет овога рада, дакле, јесу изабрани термини из области конзервације зидних слика и архитектонских површина на српском језику, односно селекција, формирање и формално-функционална дескриптивна анализа тих термина, насталих у односу на њихове кореспонденте и еквиваленте дате у илустрованом речнику *EwaGlos*. Циљ овога рада јесте непрескриптивни предлог конкретних термилошких решења у погледу лексичких јединица српскога језика у области конзервације зидних слика и архитектонских површина, заснованих на компетентној истраживачкој, научној, струковној и лингвистичко-термилошкој методологији – преваасходно на међународно прихваћеним препорукама о начинима формирања квалитетне и одрживе термилошке номенклатуре, као и постојећег српског научно-стручног усменог и писаног конзерваторско-рестаураторског дискурса. Такође, циљ рада јесте допринос процесу нормирања и стандардизације апструзне терминологије српскога језика у поменутој области, као и скретање пажње научно-стручној заједници у Србији на потребу да се укључи у међународне лексикографске подухвате као што је *EwaGloss*. Аутори су у раду, поред квантитативне статистичке методе, користили и квалитативне истраживачке методе – контактено-контрастивну, компаративно-дистрибутивну, методу супституције и структурално-функционалну анализу. Сматрамо да су додатне вредности овога рада његова општа корист за српско-енглеску компаративну лингвистику, термилошку лексикографију, филолошки и примењеноуметнички оријентисану наставу, укључујући целокупну конзерваторско-рестаураторску заједницу и све институције које се баве поменутом проблематиком у ужем и ширем смислу.

Кључне речи: терминологија, стандардизација, конзервација, зидне слике, архитектонске површине

**VIII ЕДУКАТИВНИ
АСПЕКТИ
ПРИМЕЊЕНИХ
УМЕТНОСТИ**

VIII EDUCATIONAL
ASPECTS OF
APPLIED ARTS

БОТАНИЧКА УМЕТНОСТ – СЛИКАРСТВО У СЛУЖБИ НАУКЕ¹

Јована М. Николић

Универзитет у Београду, Филозофски факултет – Одељење за историју уметности, Београд, Србија

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch30>

Апстракт. Ботаничка уметност представља посебан вид уметничке праксе у оквиру које сликари својим илустрацијама биљака помажу и употпуњују истраживања ботаничара, биолога и осталих научника сродних дисциплина. У историји европске уметности ботаничка уметност се јавља током новог века. Своје златно доба доживела је у 18. веку, али интересовање и потребе за овим видом уметности континуирано трају до данашњег дана. Упркос појави фотографије и све развијенијој технологији, природне науке и даље користе ручно рађене цртеже и студије ботаничких уметника приликом својих истраживања биљног света.

Рад ће се бавити дефинисањем појма ботаничке уметности, њеним специфичностима и разликама између ботаничке илустрације и слике мртве природе. Прегледом стваралаштва најзначајнијих уметника који су својим делима допринели стварању и развоју овог жанра показати се развојни пут ботаничке уметности у историји европског сликарства као и значај који је она имала за развој науке. Други део рада скренуће пажњу на женско стваралаштво у оквиру овог жанра, његове најзначајније представнице и утицај који су ботаничке уметнице извршиле на пољу природних наука. Интересовање европских сликарки за ботаничку илустрацију анализираће се кроз доступност овог жанра насупрот историјском сликарству које је због немогућности практичног усавршавања било ван граница њихових могућности. Трећи део рада бавиће се ботаничком уметношћу у савременом свету, њеном популарношћу, распрострањеношћу и новим тенденцијама у оквиру овог вида уметности. Истицањем предности сликања биљака, насупрот њиховом фотографирању, показати се да је потреба научника за ручно рађеним приказима света флоре и даље актуелна, али и неопходна.

Кључне речи: ботаничка уметност, ботаничка илустрација, уметност и наука, женско стваралаштво

¹ Рад је настао у оквиру пројекта *Национално и Европско сликарство 20. века*, број пројекта 177013.

Ботаничка уметност (*botanical art*) је назив за специфичну врсту сликарства у оквиру које се уметнички медији комбинују са научним знањима у циљу проучавања или објашњења појединих процеса који се дешавају у свету флоре, или ређе фауне.² Осим естетског дојма, који је чест али не и неопходан елемент слика и цртежа ботаничких уметника, главна функција ове врсте уметности јесте представљање детаљних и тачних информација о облику, структури, боји, специфичностима и особинама приказаних врста.³ Због тога је потребно разликовати ботаничку илустрацију, ботаничку уметност и сликање цвећа које припада жанру мртве природе.⁴

Ботаничка илустрација нагласак ставља на ботаничку тачност и научну евиденцију сваког детаља приказане биљке, како би се омогућила њена идентификација. Ботаничка илустрација приказује све релевантне аспекте биљке, укључујући и различите фазе њеног животног циклуса, а неретко је праћена и текстом.⁵ Углавном је рађена оловком или мастилом, али и када је дигитална остаје црно-бела.⁶ У ранијим временима, осим што је контраст црне и беле боје омогућавао јасније истицање детаља цртежа, оваква штампа чинила је ботаничке приручнике са илустрацијама јефтинијим и доступнијим већем броју људи.⁷

За разлику од ботаничке илустрације, дела ботаничке уметности углавном су у боји, а приказани објекти најчешће су на белој позадини, осим ако се не представљају у свом природном станишту.⁸ Од ботаничког уметника и у овом случају се захтева научна и ботаничка тачност, али она не мора нужно бити комплетна – уметник може да изабере једну фазу развоја или један део биљке (на пример, само цвет, без приказивања листа, стабљике, семена или корена).⁹ Приликом стварања ботаничке уметности много већа пажња посвећује се композицији елемената и естетској вредности цртежа.¹⁰

Сликање цвећа много већи акценат ставља на естетску вредност слике него на тачност приказане теме.¹¹ Приликом сликања цвећа које нема за циљ прецизно преношење информација о биљци, стил сликања дозвољава релевантност боја, односа и величина због чега се оваква дела нису користила у научним радовима, иако је велики број уметника своје познавање ботанике користио приликом сликања цвећа, те је ова дисциплина везана за развој и популарност ботаничке илустрације и сликарства.

ИСТОРИЈА БОТАНИЧКЕ УМЕТНОСТИ

Од најранијих времена људи су имали потребу да опишу и сликом представе свет природе који их окружује и од којег је зависио и опстанак људске врсте.¹²

2 M. Rix, *The Art of Botanical Illustration*, London, 1981, 5–7, H. W. Lack, *A Garden Eden: Masterpieces of Botanical Illustration*, Cologne, 2001, 13.

3 W. Blunt, *The Art of Botanical Illustration: An Illustrated History* Ed. W. Stearn, New York, 1994, 2.

4 Исто.

5 M. Rix, *The Art of Botanical Illustration*, London, 1981, 12–15.

6 Исто.

7 H. W. Lack, *A Garden Eden: Masterpieces of Botanical Illustration*, Cologne, 2001, 22.

8 M. Rix, *The Art of Botanical...* нав. гело, 20.

9 Исто, 21.

10 H. W. Lack, нав. гело, 22–28.

11 S. Knapp, *Flora: An Artistic Voyage Through the World of Plants*, London, 2016, 34–44.

12 W. Blunt, нав. гело, 5–17.

Најстарији прикази биљака пронађени су у Месопотамији и Египту, на зидовима гробница и храмова заједница које су се претежно бавиле пољопривредом, и датирају из периода од око 4000 година пре нове ере.¹³ Критска, грчка и римска култура наставиле су традицију приказивања биљака у оквиру високе и примењене уметности, када се јављају и први списи чија је улога била класификација биљних врста и бележење корисних знања о њиховим лековитим и токсичним, кулинарским, ароматичним и магијским својствима.¹⁴ Аристотел и његов ученик Теофраст међу првима су се бавили систематским проучавањем лековитих својстава биљака, па иако ниједан рукопис ове врсте данас није познат у свом оригиналном издању, о њиховом постојању сведоче бројни каснији преписи и позивања научника потоњих векова на древна медицинска и фармацеутска знања античке епохе.¹⁵ Римски писац и научник Плиније Старији, и сам заинтересован за свет флоре и фауне, у својим делима помиње Кратеваса (*Κρατεύας*), грчког лекара из 1. века нове ере, који је своје рукописе илустровао цртежима лековитог биља због чега се сматра праоцем ботаничке илустрације.¹⁶

Најстарији сачувани илустровани рукопис ове врсте је *Codex Vindobonensis* из 512. године нове ере, настао у Цариграду за принцезу Аницију Јулијану, који се данас чува у Националној библиотеци у Бечу.¹⁷ У питању је препис књиге *De materia medica* из 60. године новог века, чији је аутор био лекар Педаније Диоскорид (*Πεδάνιος Διοσκορίδης*).¹⁸ Верзија рукописа настала почетком 6. века у Цариграду допуњена је новим знањима о биљкама и њиховим својствима, откривеним у периоду након настанка оригинала, а илустрације овог рукописа одликује изузетан натурализам.¹⁹ Једна од најчешћих врста рукописа у којима су се могла наћи знања о биљном свету су и хербаријуми, а један од најстаријих сачуваних је хербаријум *Apuleius Platonicus* настао око 400. године нове ере, у којем су сабрана ботаничка знања грчке цивилизације.²⁰ Оригинал је изгубљен, а најранија позната копија из 7. века данас се чува у Лајдену у Холандији.²¹

Антички извори и њихови преписи допуњени новим научним открићима представљали су главни извор медицинских и фармацеутских знања током средњег века.²² Доба ренесансе доноси значајне промене по питању ботаничке уметности, понајвише захваљујући раду двојице уметника заинтересованих за студиозно проучавање природе – Леонарда да Винчија (*Leonardo da Vinci*) и Албрехта Дирера (*Albrecht Dürer*).²³ Да Винчи и Дирер били су склони проучавању биљног света и реалистичном представљању њихових облика, величине и структура.²⁴ Сликајући биљке водили су рачуна о њиховом природном станишту

13 M. Rix, *The Golden Age of Botanical Art*, Budapest, 2012, 12.

14 Исиџо, 14.

15 W. Blunt, *нав. дело*, 7.

16 Исиџо, 14–15, <https://www.asba-art.org/article/chapter-1-antiquity> 25. мај 2021.

17 W. Blunt, *нав. дело*, 14, 27.

18 Исиџо, 12.

19 <https://www.asba-art.org/article/chapter-2-early-portrayal-plants> 26. мај 2021.

20 Ch. Singer, "The Herbal in the Antiquity". *The Journal of Hellenic Studies*. XLVII: 1–52, 1927, 37–48.

21 Исиџо.

22 W. Blunt, *нав. дело*, 13.

23 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 16–17, 20–21, 22.

24 L. Tongiorgi Tomasi et G. A. Hirschauer, *The Flowering of Florence: Botanical Art for the Medici*, Washington, 2002, 22–24, 27.



Слика 1

и животним циклусима везаним за годишња доба, због чега се њихове студије флоре сматрају зачецима модерне ботаничке илустрације.²⁵ (сл. 1)

Појава штампарске пресе средином 15. века отворила је ново поглавље у историји ботаничке уметности.²⁶ Прва књига илустрована са два ботаничка дубореза била је *Puch der Natur* Конрада фон Мегенбурга (*Konrad von Megenburg*) 1475. године.²⁷ Доступност штампаног материјала донела је у свет ботаничке уметности и неке новине – приликом описивања врста и њихових својстава научници су све чешће користили матерњи језик уместо латинског, а биљне врсте карактеристичне за поједине локалитете постају све заступљеније у овом типу литературе.²⁸

Наредно столеће изнедрило је многе значајне рукописе илустроване ботаничким илустрацијама, а друга половина 16. века је период у којем преовладава интересовање за ретке и егзотичне врсте цвећа и воћа које су путевима преко-океанске трговине почеле да освајају европско тло.²⁹ Необични облици и боје егзотичне флоре далеких предела заинтересовали су не само научнике већ и уметнике који су у великим европских лукама, попут Холандских трговачких

²⁵ Исиџо.

²⁶ W. Blunt, *нав. дело*, 31–44.

²⁷ <https://www.asba-art.org/article/chapter-5-early-printing> 27. мај 2021.

²⁸ Исиџо.

²⁹ M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 22.

градова на мору, почели да се специјализују за сликање биљака или цвећа.³⁰ Њихово интересовање за ботанику подстакле су и богате мецене у чијим су се вртovima нашле многе биљне врсте тропских крајева, а који су желели да се њихов престиж оличен поседовањем природних куриозитета, овековечи на папиру или платну.³¹ Један од првих уметника који крајем 16. века између осталог био ангажован и за сликање биљака звао се Јакопо Лигоци (*Jacopo Ligozzi*), а његови патрони били су чланови породице Медичи (*Medici*).³² У Галерији Уфици у Фиренци чува се велика колекција његових ботаничких цртежа.³³

Крајем 16. века у европској ботаници појављује се нова врста рукописа названа *флорилегиј* (*florilegium*).³⁴ За разлику од раније познатог хербаријума флорилегији су садржали мање текста, а пажња је била усмерена на илустрације. Уметници који су осликавали флорилегије трудили су се да осим научне веродостојности своје приказе биљака учине и естетски привлачним, па су у композиције које су приказивали укључивали инсекте или мале животиње чији је опстанак био везан за живот појединих биљних врста, и обратно.³⁵ Један од најпознатијих флорилегија овог периода је *Le Jardin du Roy tres chrestien Henri IV* Пјера Валеа (*Pierre Vallet*), објављен у Паризу 1608. године.³⁶ Пјер Вале био је француски гравер и дизајнер текстила који ће захваљујући патронату Марије Медичи (*Maria de' Medici*), друге супруге краља Анрија IV (*Henri IV*), постати ботанички уметник ангажован на двору.³⁷ Овај флорилегиј настао је управо као краљев поклон будућој супрузи за коју се знало да воли цвеће, и садржи 73 илустрације урађене техником бакрописа. Међу познатијим флорилегијима с почетка 17. века налази се и *Hortus Floridus* Криспејна ван дер Пасена (*Crispijn van der Passe*) из 1614. године.³⁸ Особеност овог дела су прикази цвећа на тлу, заједно са инсектима и пољским мишевима који их окружују у њиховом природном станишту.

Најзначајнијим ботаничким уметницима 17. века сматрају се Николас Роберт (*Nicolas Robert*) и Клод Обрије (*Claude Aubriet*).³⁹ Николас Роберт радио је као ботанички уметник у служби трећег сина краља Анрија IV и Марије Медичи, Гастона, војводе од Орлеана (*Gaston d'Orleans*).⁴⁰ Војвода је уметника 1645. године позвао у дворца Блоа где је Николас радио до смрти свог патрона. Након тога, Робертови цртежи настали посматрањем и сликањем биљака у вртovima дворца Блоа припали су краљу Лују XIII (*Louis XIII*), а сликар прелази у службу краља и каријеру наставља у Паризу.⁴¹ Његовим капиталним делом сматра се *Guirlande de Julie*, рукопис у којем се налази 61 илустрација цвећа, а настао је 1641. године као рођендански поклон барона Шарла де Сен Мора (*Charles de*

30 W. Blunt, *нав. дело*, 75–84, S. Knapp, *нав. дело*, 110–117.

31 *Исџо*.

32 L. Tongiorgi Tomasi et G. A. Hirschauer, *нав. дело* 38–52, 62–87, M. Rix, *The Golden Age... нав. дело*, 32–33.

33 <https://www.asba-art.org/article/chapter-7-groundwork-modern-taxonomy> 27. мај 2021.

34 <https://www.asba-art.org/article/chapter-8-florilegium> 28. мај 2021.

35 M. Rix, *The Golden Age... нав. дело*, 34–36.

36 <https://www.asba-art.org/article/chapter-8-florilegium> 28. мај 2021.

37 *Исџо*.

38 <https://www.asba-art.org/article/chapter-8-florilegium> 28. мај 2021.

39 W. Blunt, *нав. дело*, 105–116.

40 *Исџо*, 109.

41 *Исџо*, 111.

Sainte-Maure) за његову вереницу Жули д'Анжен (*Julie d'Angennes*).⁴² Клод Обрије био је уметник ангажован у краљевској ботаничкој башти у Паризу.⁴³ Илустровао је дела знаменитих ботаничара тог доба, као што су Себастијан Вајан (*Sebastien Vaillant*), Антоан де Жусу (*Antoine de Jussieu*) и Жозеф Питон де Турнефор (*Joseph Pitton de Tournefort*).⁴⁴

Наредни, 18. век доноси велике промене у свету ботанике. Једна од најзначајнијих је појава модерне класификације биљних врста позната као таксономија.⁴⁵ Оснивачем ове биолошке дисциплине сматра се шведски ботаничар Карл фон Лине (*Carl von Linné*) који је током каријере сарађивао са једним од најпознатијих ботаничких уметника свих времена – Георгом Еретом (*Georg Dionysius Ehret*).⁴⁶

Са светом флоре Георг Ерет сусрео се током младости коју је провео радећи као баштован. Слободно време проводио је цртајући биљке о којима је бринуо, те је каријеру ботаничког уметника започео као самоуки цртач.⁴⁷ Касније, када га путеви буду одвели на запад Европе, кроз познанства са значајним личностима ботанике и ботаничке уметности Ерет ће развити стил усвајајући лекције искуснијих колега. Година 1733. означила је преокрет у његовом животу. Те године Ерет је упознао свог будућег сарадника и мецену, нирнбершког лекара Кристофа Јакоба Трева (*Christoph Jakob Trew*) који ће бити уметников мецена до краја живота.⁴⁸ Након познанства са Тревом, Ерет одлучује да се студиозније посвети сликању биљака, због чега 1734. године одлази у Француску. У ботаничкој башти у Паризу упознао је дворске сликаре Николаса Роберта и Карла Обријеа и научио технику сликања на велуму (пергаменту високог квалитета, често коришћеном у ботаничкој уметности).⁴⁹ Наредне године Ерет одлази у Енглеску у којој склапа познанство са сер Хансом Слоуном (*Sir Hans Sloane*), оснивачем будућег Британског музеја.⁵⁰ У ботаничким вртovima у Челсију Ерет је провео годину дана сликајући биљке, након чега је био приморан да у недостатку средстава напусти Енглеску.⁵¹

Следећу, 1736. годину проводи у Холандији у којој упознаје научника Карла фон Линеа са којим почиње сарадњу.⁵² Уметник и научник радили су заједно у приватним вртovima гувернера Холандске источноиндијске компаније, Џорџа Клифорда (*George Clifford*).⁵³ Изучавајући и сликајући ретке егзотичне врсте које су се могле видети у поседству овог богатог амстердамског банкара Ерет и Лине остварили су сарадњу која је била плодносна како за ботанику, тако и за ботаничку уметност. Научник је упознао сликара са врстом цртежа која је била потребна модерној науци тог доба, чиме је усмерио Еретов рад. Захваљујући његовим саветима Ерет ће развити знање о структури биљака које ће му бити од кључног значаја у будућности. (сл. 2) Заузврат, он је помогао Линеу да доку-

42 <https://www.asba-art.org/article/chapter-9-creation-les-velins-du-roi> 29. мај 2021.

43 W. Blunt, *нав. дело*, 114.

44 <https://www.asba-art.org/article/chapter-9-creation-les-velins-du-roi> 29. мај 2021.

45 <https://www.asba-art.org/article/chapter-11-beginning-modern-classification> 29. мај 2021.

46 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 60.

47 W. Blunt, *нав. дело*, 143.

48 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 56.

49 *Исџо*.

50 *Исџо*.

51 *Исџо*.

52 <https://www.asba-art.org/article/chapter-12-circle-georg-dionysius-ehret> 29. мај 2021.

53 <https://www.botanicalartandartists.com/about-georg-ehret.html> 29. мај 2021.



Слика 2

ментује, прикаже и објасни системске разлике међу биљкама и својим илустрацијама употпунио његов научни рад.⁵⁴ Прва књига Карла фон Линеа у којој је употребљен нови систем бинарне номенклатуре названа је *Hortus Cliffortianus*. Изашла је из штампе 1738. године и означила је почетак нове ере ботаничке морфологије. Од 24 илустрације које су се могле видети у овом првом издању Линеове књиге, 20 је дело Еретових руку.⁵⁵

Након ове сарадње сликар поново одлази у Енглеску у којој ће живети и радити до краја живота. У Енглеској је Ерет сарађивао са водећим научницима тог доба и као уметник учествовао у стварању многих значајних публикација, као што је 1755. године издата *Figures of the most Beautiful, Useful, and Uncommon plants described in the Gardeners dictionary* Филипа Милера (*Philip Miller*), кустоса ботаничког врта у Челсију.⁵⁶ На 16 илустрација које је урадио за ову књигу Ерет је уз биљке приказао и инсекте који су помагали њихово опрашивање у природном станишту. Претпоставља се да су Еретови цртежи утицали на представе

54 M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 60.

55 Исио, 59.

56 Исио.

цвећа које су осликаване на Челси порцелану овог периода.⁵⁷ Његови радови створени на енглеском тлу данас се налазе у приватним колекцијама и у Музеју Викторије и Алберта у Лондону.⁵⁸

Прелаз између 18. у 19. век у свету ботаничке уметности обележило је оснивање једног од најзначајнијих часописа који ће од 1787. године издавања првог броја, континуирано излазити до данас. У питању је *Ботанички маџазин* (*The Botanical Magazine*), познат и под именом *Куртисов ботанички маџазин* (*Curtis's Botanical Magazine*) чији је оснивач био ботаничар Вилијам Куртис (*William Curtis*).⁵⁹ Током готово два и по века постојања овог часописа, на његовим страницама нашла су се имена неких од најзначајнијих ботаничких уметника као што су Џозеф Далтон Хукер (*Joseph Dalton Hooker*), Вилијам Килберн (*William Kilburn*), Џејмс Саурби (*James Sowerby*), Сиденем Едвардс (*Sydenham Edwards*) и Валтер Худ Фич (*Walter Hood Fitch*).⁶⁰ Валтер Худ Фич један је од првих ботаничких уметника који ће за своје радове користити технику литографије.⁶¹ Ова нова техника постаће веома популарна у ботаничким часописима и приручницима 19. века, који ће често објављивати графике рађене на основу пређашњих цртежа.

Осим *Ботаничког маџазина*, значајни часописи 19. века су и *Ботанички регистар* (*Botanical Register*) Сиденема Едвардса и Џона Линдлија (*John Lindley*) који је излазио од 1815. до 1847, *Британски врт цвећа* (*British Flower Garden*) Роберта Свита (*Robert Sweet*) (1823–1838) и *Ботаничка башта* (*Botanic Garden*) Бенџамина Монда (*Benjamin Maund*) (1825–1851).⁶²

Имена ботаничких уметника чија су дела обележила крај 18. и прву половину 19. века су Франсис (Франц) Бауер (*Franz Bauer*) и Пјер-Жозеф Редуте (*Pierre Joseph Redouté*). Франц Бауер, касније познатији и као Франсис Бауер, је аустријски уметник који је каријеру почео цртајући биљке за потребе ботаничке баште у Бечу и у царским вртovima двора Шенбрун.⁶³ Други део живота провео је у Енглеској где је био ангажован као ботанички уметник у Краљевској ботаничкој башти у Кјуу.⁶⁴ Једна од најпознатијих студија у којима су се нашле Бауерове ботаничке слике и илустрације је *Hortus Kewensis*, каталог биљака гајених у ботаничкој башти у Кју који је приредио Вилијам Ејтон (*William Aiton*), а из штампе је изашао 1789. године.⁶⁵ Сам Бауер аутор је следећих публикација: *Delineations of Exotick Plants cultivated in the Royal Garden at Kew* (1796–1783), *The Genera and Species of Orchidaceous Plants* (1830–1838), *Genera filicum; or Illustrations of the ferns, and other allied genera* (1842).⁶⁶

У својим радовима Бауер је веома детаљно приказивао анатомску структуру биљака.⁶⁷ (сл. 3) За њихово проучавање користио је микроскоп и камеру луциду (*camera lucida*), оптички уређај патентиран почетком 19. века који је помагао

57 W. Blunt, *нав. дело*, 15–152.

58 <https://collections.vam.ac.uk/search/?q=george%20ehret> 29. мај 2021.

59 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 146–148, W. Blunt, *нав. дело*, 184–188.

60 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 188–90.

61 W. Blunt, *нав. дело*, 223–230.

62 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 150.

63 W. Blunt, *нав. дело*, 195.

64 *Исџо*.

65 <https://www.botanicalartandartists.com/about-franz-bauer.html> 28. мај 2021.

66 M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 52, 107.

67 W. Blunt, *нав. дело*, 195–202.



Слика 3

сликарима да верно представе жељене објекте на платну.⁶⁸ Велику колекцију својих радова уметник је завештао краљу Џорџу IV (*George Augustus Frederick IV*), а 1841. године краљица Викторија (*Alexandrina Victoria Queen of the United Kingdom of Great Britain and Ireland*) их је поклонила Британском музеју.⁶⁹ Од 1881. године налазе се у збирци Природњачког музеја у Лондону. Цртежи Франсиса Бауера имају велику научну вредност и представљају својеврстан документ о развоју ботанике и ботаничке уметности овог периода.⁷⁰

Вероватно најпознатији француски сликар цвећа, Пјер-Жозеф Редуте, био је и ботанички уметник, а стварао је на преласку из 18. у 19. век под патронажом француског двора и других знаменитих личности овог периода.⁷¹ Своју уметничку каријеру Редуте је отпочео рано. Уз прве поуке које је добио од оца сликара, већ са шест година стварао је запажена дела.⁷² Када је напунио тринаест, бежећи од куће, упутио се ка Холандији и Фландрији у жељи да изучава

68 <https://www.botanicalartandartists.com/about-franz-bauer.html> 28. мај 2021.

69 Исиџо.

70 W. Blunt, *нав. дело*, 195–202.

71 H. W. Lack, *Redouté. Book of Flowers*, 2018, 6–16, W. Blunt. *нав. дело*, 173–183.

72 Исиџо, 7.



Слика 4

сликарство најбољих низоземских мајстора.⁷³ У Амстердаму, Редуте се сусрео са радовима Јана ван Хејсума (*Jan van Huysum*) и Рејчел Ројш (*Rachel Ruysch*), имућним и истакнутим сликарима цвећа. Претпоставља се да је сусрет са њиховим сликама усмерио Редутеово интересовање за тематику биљака.⁷⁴

Од 1782. до 1786. године Редуте је боравио у Паризу сликајући ретке егзотичне врсте у ботаничкој башти, похађајући часове сликарства и проучавајући технику штампања у боји.⁷⁵ У Паризу упознаје ботаничара Шарла Луја Леритјеа де Брутела (*Charles Louis L'Héritier de Brutelle*) који ће га упутити у анатомију биљака, сецирање цветова и њихово представљање на начин који је научницима тог периода био потребан.⁷⁶ За Леритјеову књигу *Stirpes Novae: aut minus cognitae: quas descriptionibus et iconibus illustravit*, изашлу из штампе 1785. године, Редуте је урадио 50 цртежа.⁷⁷

Наредне две године уметник проводи у Лондону, упознаје енглеске ботаничаре и ради цртеже за студију ретких биљних врста вртова у Кјуу *Sertum Anglicum* (1788).⁷⁸ Исте године враћа се у Париз и под покровитељством краљице Марије Антоанете (*Marie Antoinette*) добија прилику да слика у дворским вртовима у Версају.⁷⁹ Том приликом наставља усавршавање – сликарство учи од дворског сликара цвећа Жерара ван Спендонка (*Gerard van Spaendonck*), а гравирање од дворског гравера Жила Демартоа (*Gilles Demarteau*).⁸⁰

Смена власти која је у Француској уследила након револуције 1789. године није пољуљала Редутеов реноме. Године 1798. Жозефина Бонапарта (*Joséphine Bonaparte*) постала је његов нови мецена, а сликар одлази у двор Малмезон (*Château de Malmaison*) са задатком да документује биљни свет његових врто-

⁷³ Исиџо.

⁷⁴ <https://www.asba-art.org/article/chapter-14-era-pierre-joseph-redout%C3%A9> 30. мај 2021.

⁷⁵ M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 131.

⁷⁶ H. W. Lack, *Redouté. Book of...* нав. дело, 10.

⁷⁷ M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 131.

⁷⁸ <https://www.botanicalartandartists.com/about-pierre-joseph-redoute.html> 30. мај 2021.

⁷⁹ H. W. Lack, *Redouté. Book of...* нав. дело, 10–12.

⁸⁰ M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 128.

ва.⁸¹ Претпоставља се да је управо царица финансирала публикације у којима су се нашли Редутеови најпознатији радови: *Les Liliacees* (1802–1816), *Jardin de la Malmaison* (1803–1805), *Descriptions des Plantes Rares Cultivees a Malmaison* (1812–1817), *Les Roses* (1817–1824).⁸² (сл. 4)

Током каријере ботаничког уметника Пјер-Жозеф Редуте насликао је преко 2100 слика на којима је забележио изглед 1800 биљних врста од којих многе раније нису биле познате.⁸³ Имао је прилике да своја дела излаже у Лувру и за живота је добио бројна признања и награде.⁸⁴ Осим сликарством, Редуте је 1822. године почео да се бави и подучавањем млађе генерације уметника, а међу његовим ученицама нашла се и белгијска краљица Луиза Орлеанска (*Louise d'Orléans*).⁸⁵

Међу значајне Редутеове савременике убрајају се Пјер Франсоа Турпан (*Pierre François Turpin*), Пјер Антоан Пуато (*Pierre Antoine Poiteau*) и Панкрас Беса (*Pancrace Bessa*).⁸⁶ У млађој генерацији француских ботаничких уметника који су стварали крајем 19. века истиче се Алфер Риокру (*Alfred Riocreux*). Његова дела објављивана су, између осталог, и у значајном француском ботаничком часопису *Ревија хорџикулџуре* (*Revue Horticole*) која се континуирано издаје од 1829. године до данас.⁸⁷

ЖЕНСКО СТВАРАЛАШТВО У ОКВИРУ БОТАНИЧКЕ УМЕТНОСТИ

Теме ботаничке уметности узроковале су да се током историје овом врстом сликарства бави велики број жена. Европско академско сликарство новог века поштовало је хијерархију жанрова на чијем су се врху, као најзначајније, налазиле историјске композиције.⁸⁸ Сликање историјских композиција, чија је сврха била да посредством митолошких, библијских или историјских прича преносе значајне поуке публици и на тај начин врше дидактичку и моралну улогу, било је недоступно женама све до краја 19. века.⁸⁹ Студенткињама је било забрањено да присуствују часовима вечерњег акта на којима се изучавала анатомија и учило сликање по моделу, а разлог је био спречавање младих девојака да виде наго мушко тело пре брака, те очување њихове чедности и честитости.⁹⁰ Ова превентивна мера ускратила је женском делу популације неке од најважнијих лекција уметничког усавршавања, праксе проучавања и сликања људског тела, због чега им је један део тема, а самим тим и сликарских жанрова, остао недоступан. Такво правило усмерило је велики број сликарки ка жанровима који су се сматрали мање вредним од историјских композиција, управо зато што нису захтевали познавање људске анатомије – портрету, пејзажу и мртвој природи.

81 M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 132, 135, 144–145.

82 H. W. Lack, *Redouté. Book of...* нав. дело, 40–272, 274–446, 448–594.

83 M. Rix, *The Golden Age...* нав. дело, 138, 141–142.

84 H. W. Lack, *Redouté. Book of...* нав. дело, 14–16.

85 <https://www.botanicalartandartists.com/about-pierre-joseph-redoute.html> 30. мај 2021.

86 <https://www.asba-art.org/article/chapter-14-era-pierre-joseph-redout%C3%A9> 30. мај 2021.

87 <https://www.asba-art.org/article/chapter-15-french-botanical-art-succeeding-redout%C3%A9> 31. мај 2021.

88 P. Duro, Paul, "The lure of Rome: the academic copy and the *Academie de France* in the nineteenth century", 2000, 134–135.

89 N. Pevsner, *Academies of art, past and present*, 1940, 140, 152.

90 Исио, 148.

Како је посматрање и сликање биљака сматрано безопасним по морал девојака, један број њих нашао је своје уметничко усмерење у ботаничкој уметности, а неке од њих прославиле су се у овој сфери и својим сликарским радом довеле до изузетних научних открића.

Једна од првих сликарки чија се поједина дела данас сврставају у ботаничку уметност је Ђована Гарцони (*Giovanna Garzoni*), италијанска барокна сликарка из 17. века.⁹¹ Радила је у техникама темпере и акварела и на почетку каријере се бавила митолошким и религиозним темама и мртвим природама које је одликовала велика прецизност приказаних биљака.⁹² Због своје вештине да свет природе представи на изузетно реалистичан начин, 1616. године добила је понуду од научника Ђованија Ворвина (*Giovanni Vorvino*) из Рима да илустрије хербаријум на чијем је састављању он радио.⁹³ Након Рима, живела је и радила у Венецији, Напуљу и Торину, а 1651. године одлази у Фиренцу по позиву породице Медичи под чијим ће патронатом наставити каријеру.⁹⁴ Неки од њених радова насталих у Фиренци могу се видети у публикацији *Цвеће Фиренце: ботаничка уметност Медичија* (*The Flowering of Florence: Botanical Art for the Medici*), издатој 2002. године.⁹⁵

Међу најзначајнијим представницама ботаничке уметности новог века налази се Марија Сибила Меријен (*Maria Sibylla Merian*), сликарка и научница која је живела и стварала на преласку из 17. у 18. век.⁹⁶ Интересовање за уметност, али и природу, Марија Сибила Меријен исказала је још у детињству, а рано уметничко образовање добила је од свог очуха, сликара Јакоба Марела (*Jacob Marrel*) специјализованог за мртве природе.⁹⁷ Марију је ипак више интересовао живи свет, те се већ са тринаест година посветила сакупљању, проучавању и цртању инсеката, највише свилених буба, које је узгајала у својој соби.⁹⁸

Крајем 17. века Марија Сибила Меријен одлази у Амстердам где добија могућност да ради и зарађује као ботаничка уметница.⁹⁹ У овом периоду Амстердам је био једно од најзначајнијих европских научних, уметничких и трговачких центара, а Марија је успела да оствари контакт са неким од највећих колекционара реткости у чијим су се кабинетима могли пронаћи примерци ретких биљних и животињских врста пристиглих у велику трговачку луку бродовима из целог тада познатог света.¹⁰⁰ Међу њеним блиским сарадницима и пријатељима нашли су се и тадашњи директор ботаничке баште, Каспар Комелин (*Caspar Commelijn*), као и Фредерик Ројш (*Frederik Ruysch*), научник, колекционар и отац чувене сликарке цвећа Рејчел Ројш.¹⁰¹ У том тренутку она је већ била

91 L. Tongiorgi Tomasi et G. A. Hirschauer, *нав. дело*, 77.

92 *Исцџо*.

93 *Исцџо*.

94 L. Tongiorgi Tomasi et G. A. Hirschauer, *нав. дело*, 77–88.

95 *Исцџо*, 75–89.

96 K. Etheridge, "Maria Sibylla Merian and the metamorphosis of natural history", 2011, 16, C. Grimm, "To See for Herself: Maria Sibylla Merian's Research Journey to Suriname: 1699–1701", 2017, 2.

97 Ch. Jacob-Hanson, "Maria Sibylla Merian, artist-naturalist (Brief biography of her life and examples of her use of so-called Merian decoration on faience and porcelain)." New York, 1971, 177.

98 W. T. Stearn, "Maria Sibylla Merian (1647–1717) as a Botanical Artist", 1982, 529.

99 C. Grimm, "To See for Herself..." *нав. дело*, 8.

100 Ch. Jacob-Hanson, *нав. дело*, 181.

101 W. T. Stearn, *нав. дело*, 531, M. Rix, *The Golden Age...* *нав. дело*, 44.



Слика 5

позната и цењена сликарка која је зарађивала од своје уметности, а имала је и неколико објављених студија као што су *Нова књиџа цвећа* (*Neues Blumenbuch*) из 1675. године и *Гусеница, Чудесна ѿрансформација и необична цвешна храна* (*Der Raupen wunderbare Verwandlung und sonderbare Blumennahrung*) из 1677. године.¹⁰²

Сликајући егзотичне биљке и инсекте Марија је пожелела да о њима сазна више, а искуство јој је говорило да је за право истраживање и упознавање са овим врстама неопходно да их посматра у њиховом природном станишту. Захваљујући финансијској помоћи утицајних пријатеља и патрона, као и сопственој заради, Марија Сибила Меријен 1699. године успева да отпутује у Суринам, тадашњу холандску колонију.¹⁰³ Током две године које је провела у Јужној Америци, осим Суринама, обишла је и околне земље, Британску и Француску Гвајану. Са локалним водичима одлазила је далеко од насељених места тражећи ретке и необичне биљне и животињске врсте, бележећи ревносно оно што је Европљанима у том тренутку било страно или посве непознато.¹⁰⁴ Оболевши од маларије била је приморана да се 1701. године врати у Амстердам где продаје егзотичне примерке биља које је сакупила радом на терену, и почиње припреме за велику збирку гравура природе Суринама.¹⁰⁵ Током наредне четири године радила је на свом капиталном делу које је 1705. године изашло из штампе. У питању је студија која је утемељила једно од највећих биолошких открића у историји – *Метаморфозе инсекаџа Суринама* (*Metamorphosis Insectorum Surinamensium*), опремљена са 60 луксузних гравира којима ауторка илуструје своја опажања и тврдње везане за процес метаморфозе.¹⁰⁶ (сл. 5)

¹⁰² W. T. Stearn, *нав. дело*, 529–530.

¹⁰³ K. Etheridge, *нав. дело*, 17–18, H. Nagendra, “Maria Sibylla Merian (1647 –1717)”, 2016, 117.

¹⁰⁴ Sh. Valiant, “Maria Sibylla Merian: Recovering an Eighteenth-Century Legend”, 1993, 476.

¹⁰⁵ C. Grimm, *нав. дело*, 11.

¹⁰⁶ K. Etheridge, *нав. дело*, 18–20.

Током друге половине 16. века процес метаморфозе је још увек био махом непознат или погрешно схваћен. Понављајући погрешна уверења да се поједине врсте инсеката рађају из мртве материје, европски научници су од периода старог века до времена Марије Сибиле Меријен објашњавали метаморфозу стварањем лептира из тела мртве гусенице, верујући да су у питању различите животиње, а не различите фазе животног циклуса једне исте.¹⁰⁷ Током 16. века поједини научници почињу да преиспитују ове тврдње, а први експерименти показале да труљење мяса не рађа нове врсте инсеката, већ да исти инсект током живота пролази кроз фазе услед којих у потпуности мења свој облик и физички изглед. Марија Сибиле Меријен је била упозната са овим тврдњама и претпоставља се да је још као дете, гајећи и проучавајући свилене бубе, стигла до истих закључака.¹⁰⁸ Описавши и показавши процес метаморфозе у сликама, користећи фазе развоја инсеката које је проучавала на путовању, ова уметница извршила је непроцењив утицај на развој науке, а њена истраживања и цртежи у употреби су и данас.¹⁰⁹

Метаморфозе инсеката Суринама доживеле су неколико издања, од јефтинијих са црно-белим илустрацијама, до луксузнијих, штампаних у боји, а постојао је мали број изузетно скупочених примерака књиге који су били ручно бојени.¹¹⁰ Већ почетком 18. века ова књига могла се наћи у библиотекама широм Европе и дуго времена била је једини извор знања о флори и фауни Суринама и уопште тог дела света.¹¹¹ Њена класификација лептира и мољаца, коју је утврдила крајем 17. века, и данас је валидна.¹¹² Марија Сибиле Меријен остала је упамћена као један од најбољих ботаничких уметника свих времена чија је рука забележила и илустровала животне циклусе 186 врста инсеката и приближно исто толико биљака. Неколико врста биљака и инсеката, паукова и гуштера названо је њеним именом.¹¹³

Друга веома позната ботаничка уметница је Шкотланђанка Елизабет Блеквел (*Elizabeth Blackwell*) чији рад припада првој половини 18. века.¹¹⁴ Запажена је и призната од стране научне јавности свог времена захваљујући књизи *Необични хербаријум* (*A Curious Herbal*) из 1735. године.¹¹⁵ Елизабет, која је имала сликарско образовање, прихватила је понуду Ајзака Ренда (*Isac Rand*), тадашњег директора Баште лековитог биља у Челсију, да слика ретке и необичне врсте биљака како би зарађеним новцем ослободила мужа из затвора.¹¹⁶ Око пет стотина радова настало је овом приликом, а Елизабет је била позната и по томе што је сама радила и цртеже и гравуре које је након штампе такође сама колорисала. Својим радом значајно је унапредила знања о лековитом биљу, због чега је добила похвалу Краљевског лекарског универзитета. Друго издање *Необичног*

¹⁰⁷ Исиџо.

¹⁰⁸ Sh. Valiant, *нав. дело*, 468, H. Nagendra, *нав. дело*, 115.

¹⁰⁹ Sh. Valiant, *нав. дело*, 469–472.

¹¹⁰ W. T. Stearn, *нав. дело*, 531–532, Sh. Valiant, *нав. дело*, 474, H. Nagendra, *нав. дело*, 117.

¹¹¹ Sh. Valiant, *нав. дело*, 467, H. Nagendra, *нав. дело*, 117.

¹¹² Sh. Valiant, *нав. дело*, 467.

¹¹³ H. Nagendra, *нав. дело*, 123.

¹¹⁴ <https://www.asba-art.org/article/chapter-10-botanical-books-seventeenth-and-eighteenth-centuries> 29. мај 2021.

¹¹⁵ Исиџо.

¹¹⁶ <https://www.botanicalartandartists.com/about-elizabeth-blackwell.html> 29. мај 2021.

хербаријума издато је двадесет година након првог у Цириху. Биљка *Blackwellia* из класе *Dodecandria Pentagynia* добила је име по овој уметници.¹¹⁷

Деветнаести век учинио је уметничку праксу доступнијом женама, па је и број познатих ботаничких уметница у овом периоду постао већи. Током прве половине века у Енглеској се својим радом истакла Аугуста Инес Витерс (*Augusta Innes Withers*) која се активно бавила сликарством од 1827. до 1865. године.¹¹⁸ Најзначајнија дела која је илустровала су књиге *Орхидеје Мексика и Гватемале* (*Orchidaceae of Mexico and Guatemala*) Џејмса Бејтмена (*James Bateman*) 1843, *Помолошки маџазин* (*Pomological Magazine*) Џона Линдлија (*John Lindley*) 1828. и *Боџаничар* Бенџамина Маунда (*Benjamin Maund*) 1837, а радила је и за часописе *Илустровани букеџ* (*Illustrated Bouquet*) и *Курџисов боџанички маџазин*.¹¹⁹ Поред рада на поменутиим публикацијама, дела су јој била излагана на Краљевској академији, изложбама Друштва британских уметника (*Society of British Artists*) и Друштва новог акварела (*New Watercolour Society*).¹²⁰

Ана Прат (*Anne Pratt*) је енглеска уметница 19. века која се бавила сликањем биљака и птица, тј. ботаничком и орнитолошком илустрацијом.¹²¹ Једна је од најпознатијих представница ове врсте уметности у Викторијанско доба. У току каријере илустровала је више од двадесет књига, а њено ремек-дело је обимна студија *The Flowering Plants, Grasses, Sedges, and Ferns of Great Britain and Their Allies the Club Mosses, Pepperworts, and Horsetails*.¹²² Шест томова овог остварења излазили су из штампе у периоду од 1855. до 1873. године. У њима је представљено око 1500 врста, а садрже око 300 илустрација.¹²³ Готово читав век након објављивања ово дело коришћено је као релевантна литература за поједине области ботанике (њен преглед папрати био је најсвеобухватнији до краја 20. века).¹²⁴ Сматра се да је Ана Прат својим ангажовањем у сфери ботаничке уметности значајно допринела популаризацији ботанике у овом периоду.

Матилда Смит (*Matilda Smith*) је још једна значајна ботаничка уметница 19. века. Једна је од првих која се бавила флором мање приступачних предела Новог Зеланда.¹²⁵ У периоду од 1878. до 1923. године урадила је око 2300 илустрација за *Курџисов боџанички маџазин*, а 1898. именована је званичним илустратором часописа. Велики пројекат на којем је била ангажована био је вишетоми *Icones Plantarum* Вилијема Џексона Хукера (*Sir William Jackson Hooker*) на којем је рад започела 1881. године, а за који је урадила око 1500 литографија.¹²⁶ Међу познатијим остварењима Матилде Смит налази се и књига *Дивље и људске врсте љамука на свеџу* (*The Wild and Cultivated Cotton Plants of the World*) Џорџа Вата (*George Watt*) из 1907. године. Њој у част два биљна рода добила су имена *Smithiantha* и *Smithiella*.¹²⁷

117 <https://www.botanicalartandartists.com/about-elizabeth-blackwell.html> 29. мај 2021.

118 M. Rix, *The Golden Age...* нав. *гело*, 153.

119 *Исџо*.

120 *Исџо*.

121 <https://blog.biodiversitylibrary.org/2019/03/anne-pratt.html> 29. мај 2021.

122 *Исџо*.

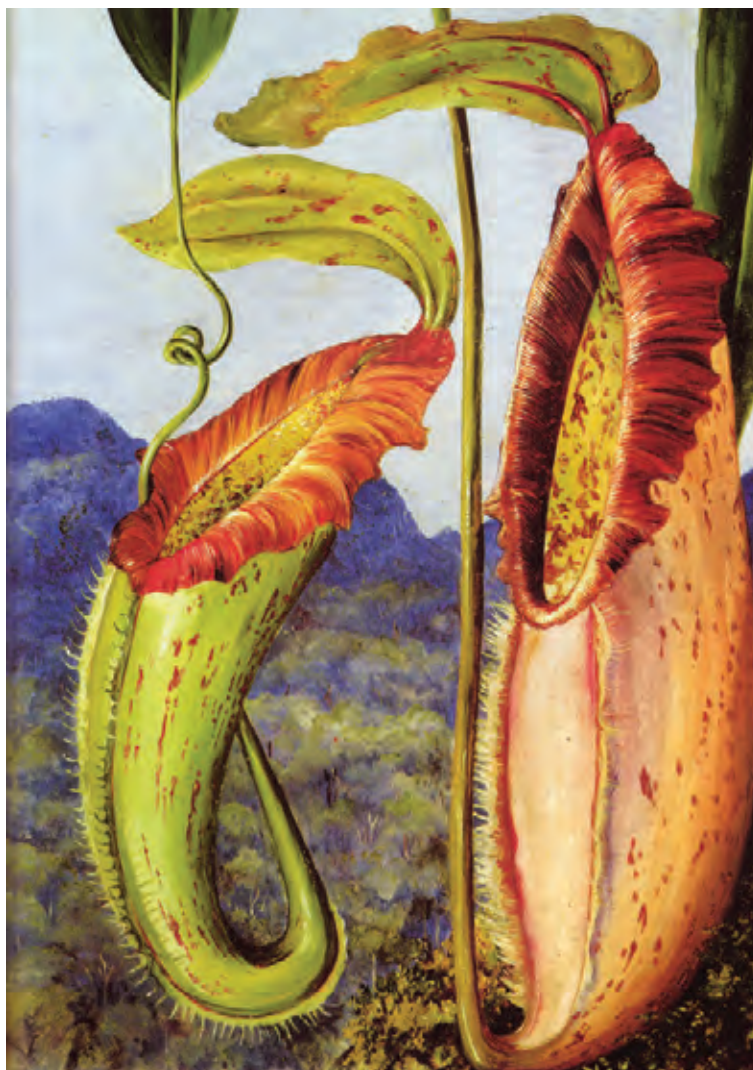
123 *Исџо*.

124 <https://gardenmuseum.org.uk/ferns-of-great-britain-anne-pratt/> 29. мај 2021.

125 <http://nzetc.victoria.ac.nz/tm/scholarly/tei-SamEarl-t1-body1-d14-d4.html> 30. мај 2021.

126 <https://art-botanical.org/DesertBreeze/012018-matilda-smith-botanical-artist-Kew-Gardens.html> 30. мај 2021.

127 <http://nzetc.victoria.ac.nz/tm/scholarly/tei-SamEarl-t1-body1-d14-d4.html> 30. мај 2021.



Слика 6

Најпознатија и једна од најзначајнијих ботаничких уметница викторијанске Енглеске је Меријен Норт (*Marianne North*), сликарка која је често називана и „ловцем на биљке”, с обзиром на то да је велики део живота провела путујући по свету и обилазећи удаљене, тешко доступне крајеве различитих континената у потрази за неистраженим биљним врстама које би могла да наслика.¹²⁸ Попут Марије Сибиле Меријен и Меријен Норт, љубав према природи и уметнички таленат исказала је још у детињству. Уз подршку породице рано је почела да прикупља и проучава биљке, а породични пријатељ, сер Вилијам Хукер, који је у том тренутку био директор Ботаничке баште у Кјуу, упознао ју је са егзотичним биљним врстама тропских крајева које ће постати главна тема њеног интересовања.¹²⁹ (сл. 6)

Меријен Норт одликовао је и авантуристички дух те је током живота пропUTOвала већи део тада познатог света. Од 1871. до 1885. године посетила је седамнаест земаља на шест континената, приликом чега је насликала око 800

¹²⁸ М. Rix, *The Golden Age...* нав. гело, 210.

¹²⁹ Исиџо, 188–190.

биљака.¹³⁰ Сарађивала је са значајним научницима свог времена, попут Чарлса Дарвина (*Charles Darwin*), који ју је саветовао да посети Аустралију и Нови Зеланд и истражи тамошње, Европљанима мало познате биљне врсте.¹³¹ Своја истраживања сликарка је приближила широј јавности на изложби организованој у Краљевској ботаничкој башти у Кјуу, након чега је своје слике поклонила овој институцији заједно са новцем којим је требало да се обезбеди подизање галерије у којој би се чували и излагали. Галерија Меријен Норт (*Marianne North Gallery*) у Кјуу отворена је 7. јуна 1881. године.¹³²

Посматрањем и сликањем биљака у њиховом природном станишту Меријен је променила традицију викторијанске ботаничке уметности која се углавном ослањала на врсте пренете из тропских крајева у локалне ботаничке баште. Њену уметност одликује и необичан избор технике уља на платну. Сликање уљаним бојама није било често када је у питању ботаничка уметност (чешће су коришћени акварел или гваш), као ни рад на терену, а посебно не специфични услови у којима је ова уметница „ловила“ ретке и неистражене биљне врсте. Упркос свему томе, Меријен је остала верна уљаним бојама, које су постале заштитни знак њене уметности.¹³³

Узбудљив животни пут Меријен Норт познат је захваљујући дневницима које је водила. Пред крај живота написала је и аутобиографију *Сећања на срећан живот: аутобиографија Меријен Норт* (*Recollections of a Happy Life: Being the autobiography of Marianne North*) која је објављена након њене смрти, 1894. године у Лондону.¹³⁴ Род *Nortia* назван је њеним именом, које је послужило и за именовање шест биљака од којих су четири биле непознате научној јавности док их сликарка није забележила својом руком.¹³⁵

Крајем 19. и почетком 20. века и Краљевска ботаничка башта у Сиднеју добија свог званичног ботаничког уметника, који је и у овом случају била жена. Њено име је Маргарет Флоктон (*Margaret Flockton*), а најзначајнија дела су јој илустрације студија ботаничара Џозефа Хенрија Мејдена (*Joseph Henry Maiden*) *Шумска флора Новог Јужног Велса* (*The Forest Flora of New South Wales*) из 1902. године за коју је урадила 300 илустрација, и *Критичка ревизија рода еукалиптис* (*A Critical Revision of the Genus Eucalyptus*) из 1903. године у којој се налази 88 њених радова.¹³⁶ Осим сликања биљака бавила се и подучавањем. Неколико врста еукалиптуса названо је по њој.¹³⁷

У 20. веку ботаничка уметност постаје поље интересовања већег броја уметника. Развој науке и технологије, као и свести о важности очувања постојећих врста и животне средине, учиниће да се потреба за овом врстом радова развија

130 Осим европских земаља Меријен Норт је у Северној и Централној Америци посетила Сједињене Америчке Државе, Канаду, Јамајку и друга острва карибског залива, у Јужној Америци Бразил и Чиле, у Азији Јапан, Сингапур, Индију, Шри Ланку и острво Јаву, затим Аустралију, Нови Зеланд, Јужноафричку Републику и Сејшеле. (M. Rix, *The Golden Age... нав. дело*, 210–215)

131 J. Endersby, "Sympathetic Science: Charles Darwin, Joseph Hooker, and the Passions of Victorian Naturalists", 2009, 302–304.

132 <https://www.kew.org/kew-gardens/whats-in-the-gardens/marianne-north-gallery> 30. мај 2021.

133 <https://www.botanicalartandartists.com/about-marianne-north.html> 30. мај 2021.

134 *Исџо*.

135 *Исџо*.

136 <https://www.rbgsyd.nsw.gov.au/science/botanical-illustration/margaret-flockton> 25. мај 2021.

137 <https://www.rbgsyd.nsw.gov.au/Stories/2019/A-fragrant-memory> 25. мај 2021.

несмањеним интензитетом. Међу именима стваралаца који су остали упамћени као најзначајнији ботанички уметници претходног столећа има и жена, попут Маргарет Ме (*Margaret Mee*) и Пандоре Селарс (*Pandora Sellars*).

Маргарет Ме је ботаничка уметница која се специјализовала за сликање биљног света Амазонске прашуме. Била је школована сликарка која је током Другог светског рата радила као цртач у фабрици ваздухопловне опреме, да би након рата пожелела да се преусмери на сликање биљака.¹³⁸ Године 1951. сели се у Бразил у којем ће живети неколико наредних деценија. У Бразилу, Маргарет Ме се посветила раду на терену, посебно обрађујући пажњу на слив Амазона и специфичну флору и фауну овог подручја.¹³⁹ Међу првима је почела јавно да скреће пажњу на еколошке проблеме тог региона, попут масовних миграција различитих врста које настају услед крчења Амазонских шума.¹⁴⁰ Радом на терену открила је нове биљне врсте од којих су неке назване по њој. Године 1988. организовала је велику изложбу у Краљевској ботаничкој башти у Кјуу, а том приликом издата је и књига *Маргарет Ме у поштрази за цвећем Амазонске прашуме* (*Margaret Mee in Search of Flowers of the Amazon Forest*).¹⁴¹ Уметница је у завештање оставила 400 илустрованих табли урађених техником гваш, 40 свезака са цртежима и 15 дневника које је водила током боравка у Јужној Америци.¹⁴²

Пандора Селарс сматра се једним од најзначајнијих ботаничких уметника 20. и почетка 21. века.¹⁴³ Иако школована сликарка, у сликању биљака била је самоука, а овом врстом уметности почела је да се бави из хобија, када је схватила да фотоапарат није у стању да верно забележи праве боје цветова орхидеја које је њен муж гајио у свом приватном стакленику. Уз подршку Маргарет Стонс (*Margaret Stones*), тадашње главне ботаничке уметнице Ботаничке баште у Кјуу, Пандора Селарс почела је да слика биљке, и ускоро је остварила сарадњу са овом институцијом и часописом *Курџисов ботанички маџазин*.¹⁴⁴ Почевши са сликама орхидеја, своје ране радове изложила је 1971. године и за њих добила неколико награда. Ускоро ће њене илустрације бити објављене у неким од капиталних дела ботанике, попут књиге *Флора Џерсија* (*Flora of Jersey*) Франсиса ле Сура (*Frances Le Sueur*) из 1984. године, затим *Pog Paphiopedilum* (*The Genus Paphiopedilum*) Филипа Криба (*Phillip Cribb*) из 1987, чији је главни илустратор била Пандора, или *Pog Arum* (*The Genus Arum*) Питера Бојца (*Peter Boyce*) из 1993. и *Pog Cyclamen* (*Genus Cyclamen*) Брајана Метјуа (*Brian Mathew*) из 2012. године.¹⁴⁵ Биографија ове уметнице испуњена је бројним изложбама, наградама и признањима. Сматра се једним од најбољих цртача лишћа свих времена, а њени радови познати су по иновативним и смелим композицијама којима се прославила у кругу ботаничких уметника краја 20. и почетка 21. века.¹⁴⁶

¹³⁸ M. Rix, *The Golden Age...* нав. гело, 232.

¹³⁹ Истџо.

¹⁴⁰ Истџо, 235.

¹⁴¹ Истџо.

¹⁴² <https://www.botanicalartandartists.com/about-margaret-mee.html> 31. мај 2021.

¹⁴³ <https://www.botanicalartandartists.com/about-pandora-sellars.html> 31. мај 2021.

¹⁴⁴ Истџо.

¹⁴⁵ Истџо.

¹⁴⁶ Истџо.

БОТАНИЧКА УМЕТНОСТ ДАНАС

Појава фотографије и развој савремене технологије и дигиталних медија утицали су, донекле, на смер и развој ботаничке уметности, али нису угрозили њен опстанак нити обесмислили њене циљеве. Као што је Пандора Селарс приметила, фотоапарати нису увек у стању да верно прикажу све детаље биљака који су научницима неопходни за њихов рад, па су ботаничка илустрација и ботаничко сликарство још увек потребни науци. Као једну од основних предности ботаничке уметности у односу на фотографију наводи се могућност аутора да манипулише представом биљке коју треба да прикаже – за потребе конкретног научног пројекта, у зависности од тога шта је фокус истраживања, уметник може да pročисти и поједностави слику, у први план истакне жељене детаље и прикаже их на неутралној подлози која не скреће пажњу са предмета проучавања.¹⁴⁷ Друга предност ботаничке уметности је праћење биљке кроз њене животне циклусе и промене које наступају са сменом годишњих доба, те представљање свих фаза живота на једном истом папиру или платну.¹⁴⁸ И трећа особина рада ботаничких уметника, коју фотографија не може да надомести, јесу време и труд уложени у посматрање једне специфичне врсте или само једног њеног дела, приликом чега се, како ботанички уметници тврде, она заиста упознаје, а неретко долази и до нових запажања и открића која свакодневно усмеравају токове биологије и ботанике.¹⁴⁹

Појава интернета и његова масовна употреба означиле су ново поглавље тока ботаничке уметности, већу доступност њених извора и стварање онлајн база слика и илустрација ботаничких уметника. Неки од најпознатијих сајтова на којима се може сазнати више о ботаничкој уметности су сајт *Botanical Art and Artists* који пружа мноштво информација о историји ове врсте уметности и њеним савременим токовима, затим *Botanicus*, портал специјализован за историјску ботаничку литературу библиотеке ботаничке баште у Мисурију који садржи око две хиљаде књига и часописа посвећених овој теми, *The BioDiversity Heritage Library* и *The Biodiversity Image Library, Catalogue of the Botanical Art Collection at the Hunt Institute* – база података која се може претраживати и укључује текстуалне записе око тридесет хиљада оригиналних дела, углавном акварела, цртежа и графика од периода ренесансе надаље, *Plantillustrations* – сајт настао са идејом да обезбеди да ботаничке слике које више нису заштићене ауторским правима буду доступне у јавном домену, *Botanical Illustration, Antiquariaat Junk* и многи други.¹⁵⁰

Ботаничка уметност појавила се и на друштвеним мрежама. Осим савремених уметника, који свој рад промовишу и на овај начин, што уметност, али и науку чини доступнијим и разумљивијим већем броју људи, и различита удружења и институције ове врсте пронашла су публику онлајн. На Фејсбуку постоји велики број страница, група и профила у оквиру којих ботанички уметници, професори и удружења пласирају своје студијске програме и часове, објављују радове

¹⁴⁷ J. Nikolić, "Interview with Işık Güner", Beograd, 2020, 88.

¹⁴⁸ Исто.

¹⁴⁹ Исто.

¹⁵⁰ <https://www.botanicus.org/browse/titles> 31. мај 2021, <https://www.biodiversitylibrary.org/> 31. мај 2021, <https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/albums> 31. мај 2021, <https://www.huntbotanical.org/databases/show.php?2> 31. мај 2021, <http://www.plantillustrations.org> 31. мај 2021, <https://www.antiquariaatjunk.com/index.php> 31. мај 2021.

и одржавају комуникацију са јавношћу.¹⁵¹ Неке од најпознатијих страница ове врсте су: *Polly o'Leary SBA Fellow – Botanical Artist*, *Lucy T Smith, Botanical Artist*, *Işık Güner – Botanical Art and Such*, *Billy Showell's School of Botanical Art*, *Amber Halsall SBA – Botanical Art and more...*¹⁵²

Доступност извора и знања о савременој ботаничкој уметности узроковала је да се последњих година све више аматера сликара окреће изучавању сликања биљака, што је популаризовало курсеве ботаничке илустрације. Оформљен је *Међународни именик ботаничких уметника, професора, штићора и инструктора* у оквиру којег сви заинтересовани могу да се информишу о најновијим курсевима ботаничке уметности на простору Европе, Северне Америке, Азије, Аустралије и северне Африке.¹⁵³ Након похађања оваквих курсева полазници добијају дипломе или сертификате које издају удружења уметника, ботаничке баште, школе или тутори. Неке од познатијих диплома и сертификата издају Удружење ботаничких уметника (*Society of Botanical Artists*), Краљевска ботаничка башта у Единбургу (*Royal Botanic Garden Edinburgh*), Краљевска ботаничка башта у Кјуу, Школа ботаничке уметности и илустрације ботаничке баште у Денверу (*School of Botanical Art and Illustration at Denver Botanic Gardens*), Школа ботаничке уметности у Минесоти (*The Minnesota School of Botanical Art*) и многи други.¹⁵⁴

Штампање литературе која приближава технике и поступке сликања биљака такође је у експанзији у претходних неколико година. Једна од најпродуктивнијих ауторки ове врсте књига је Маргарет Стивенс (*Margaret Stevens*), чија се дела *The Art of Botanical Painting* (2005), *The Botanical Palette: Color for the Botanical Painter* (2008), *Botanical Sketchbook Hardcover* (2010) и *Handbook of Plant Forms for Botanical Artists Hardcover* (2013) сматрају основом учења техника ботаничке уметности.¹⁵⁵ За оне заинтересоване за ботаничку илустрацију кључна новија остварења су *Botanical Painting with Coloured Pencils Hardcover* (2009) Ен Свон (*Ann Swan*), *Botanical Drawing Using Graphite and Coloured Pencils* (2016) Сју Визе (*Sue Vize*) и *Botanical Drawing: A Step-by-Step Guide to Drawing Flowers, Vegetables, Fruit and other Plant Life* (2018) Пени Браун (*Penny Brown*).¹⁵⁶ Најновије публикације из света ботаничке уметности су *Botanical Illustration from Life: A visual guide to observing, drawing and painting plants* (2019) Ишик Гунер (*Isik Guner*), *The Joy of Botanical Drawing: A Step-by-Step Guide to Drawing and Painting Flowers, Leaves, Fruit, and More* (2020) Венди Холендер (*Wendy Hollender*) и *Botanical Art Techniques: A Comprehensive Guide to Watercolor, Graphite, Colored Pencil, Vellum, Pen and Ink, Egg Tempera, Oils, Printmaking, and More* (2020) групе аутора.¹⁵⁷

151 <https://www.botanicalartandartists.com/> 28. мај 2021.

152 https://www.facebook.com/pollyolearyart/?ref=br_rs 31. мај 2021, https://www.facebook.com/Palmsmithy/?ref=br_rs 31. мај 2021, https://www.facebook.com/botanicalpaintings/?ref=br_rs 31. мај 2021, <https://www.facebook.com/BillyShowell1/> 31. мај 2021, <https://www.facebook.com/AmberHalsallSBA> 31. мај 2021.

153 <https://www.botanicalartandartists.com/botanical-art-teachers-instructors.html> 31. мај 2021, <https://www.rbge.org.uk/> 31. мај 2021, <https://www.kew.org/> 31. мај 2021, <https://www.botanicgardens.org/education/school-botanical-art-illustration> 31. мај 2021.

154 <https://www.soc-botanical-artists.org/> 31. мај 2021, <http://www.minnesotaschoolof-botanicalart.com/> 31. мај 2021.

155 M. Stevens, *The Art of Botanical Painting*, Washington, 2005, <https://www.botanicalartandartists.com/best-botanical-art-instruction-books.html> 31. мај 2021.

156 Исио.

157 Исио.

Велики догађај у свету ботаничке уметности било је и отварање *Галерије ботаничке уметности Ширли Шервуд* (*The Shirley Sherwood Gallery of Botanical Art*) у Кјуу 2008. године.¹⁵⁸ Ширли Шервуд је ботаничарка која је 1990. године почела да сакупља радове савремених ботаничких уметника и литературу посвећену овој теми и организује изложбе ботаничких уметника, чиме је умногоме подстакла интересовање јавности за ботаничку уметност.¹⁵⁹

Када су у питању изложбе ботаничке уметности, њих је данас могуће видети на свим континентима и у великом броју различитих земаља, иако се најпрестижнијим сматрају оне везане за институције које баштине дугу традицију сарадње са ботаничким уметницима. Неке од најпознатијих су *Изложба ботаничке уметности и фотграфије Краљевског хортикултурног удружења* (*RHS Botanical Art & Photography Exhibitions*) у Лондону или *Међународна изложба ботаничке уметности и илустрације интернационалне Хант* (*Hunt International Exhibitions of Botanical Art and Illustration*) у Питсбургу, а једна од најпознатијих награда за ову врсту уметности је награда Маргарет Флоктон за извршност у научној ботаничкој илустрацији (*The Margaret Flockton Award for Excellence in Scientific Botanical Illustration*).¹⁶⁰

*

Из свега наведеног изводи се закључак да је ботаничка уметност дисциплина која проналази сврху и у савременом свету развијене технологије, добија нове облике и правце, али не губи на популарности. Попут старих мајстора ботаничког сликарства и илустрације, и савремени уметници развијају своју делатност у складу са актуелним научним токовима и потребама савремене науке. У временима у којима су климатске промене, очување природе и животне средине проблеми на које се обраћа све више пажње, популарност коју ботаничка уметност стиче захваљујући својој естетској функцији, али и новим начинима комуникације путем интернета и друштвених мрежа, уметници заједно са научницима добијају нове задатке и изазове. Упознати свет који нас окружује, забележити, документовати и објаснити различитости и необичности свих његових облика живота – процес је који још увек није завршен.

ИЛУСТРАЦИЈЕ

1: Албрехт Дирер, *Велики бусен траве*, 1503. извор: Wikimedia Commons, преузето са: <https://artsandculture.google.com/asset/NgELdACK3l8Jkg>

Albrecht Dürer, *The Great Piece of Turf*, 1503. Source: Wikimedia Commons, Retrieved from: <https://artsandculture.google.com/asset/NgELdACK3l8Jkg>

2: Георг Ерет, *Врста магнолије: расцветала стабљика са обележеним семенима, њлогом и семеном*, око 1737, извор: Wikimedia Commons, преузето са: <https://wellcomecollection.org/works/fkrcnr8h?wellcomeImagesUrl=/indexplus/image/V0043034.html>

Georg Ehret, *Magnolia species: flowering stem with labeled segments, fruit and seed*, circa 1737, Source: Wikimedia Commons, Retrieved from: <https://wellcomecollection.org/works/fkrcnr8h?wellcomeImagesUrl=/indexplus/image/V0043034.html>

3: Франц Бауер, *Alyogyne hakeifolia*, око 1800, извор: Wikimedia Commons, преузето из: Mabberley, D. J. (1984) *Jupiter Botanicus*.

Franz Bauer, *Alyogyne hakeifolia*, circa 1800, Source: Wikimedia Commons, Retrieved from: Mabberley, D. J. (1984) *Jupiter Botanicus*.

4: Пјер-Жозеф Редуте, *Rosa centifolia foliacea*, 1824, извор: Wikimedia Commons, преузето са: <http://lccn.loc.gov/50049695>

158 Sh. Sherwood et M. Rix, *Treasures of Botanical Art: Icons from the and Kew Collections*, London, 2008, 10–22.

159 Исио.

160 <https://www.rhs.org.uk/shows-events/rhs-london-shows/rhs-botanical-art-and-photography-show> 30. мај 2021, <https://www.rbg Syd.nsw.gov.au/> 30. мај 2021.

Pierre Joseph Redouté, *Rosa centifolia foliacea*, 1824, source: Wikimedia Commons, retrieved from: <http://lccn.loc.gov/50049695>
 5: Марија Сибилла Меријен, *Surinamensium Metamorphosis insectorum*, табла XLVI, 1705, извор: Wikimedia Commons, PD-Art.
 Maria Sibylla Merian, *Surinamensium Metamorphosis insectorum*, plate XLVI, 1705, source: Wikimedia Commons, PD-Art.
 6: Меријен Норт, *Нова биљка месождерка са кречњачких њланина Саравака, Борнео, око 1876*, извор: Wikimedia Commons, преузето из: Phillips, A., A. Lamb & C.C. Lee 2008. *Pitcher Plants of Borneo*. Second Edition. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu
 Marianne North: A New Pitcher Plant from the Limestone Mountains of Sarawak, Borneo, circa 1876, Source: Wikimedia Commons, Retrieved from: Phillips, A., A. Lamb & C.C. Lee 2008. *Pitcher Plants of Borneo*. Second Edition. Natural History Publications (Borneo), Kota Kinabalu

ЛИТЕРАТУРА

- Blunt**, Wilfrid, *The Art of Botanical Illustration: An Illustrated History*. W. Stearn, Dover Publications, New York, 1994.
Valiant, Sharon, "Maria Sibylla Merian: Recovering an Eighteenth-Century Legend". in: *Eighteenth-Century Studies*, Vol. 26, No. 3 (Spring, 1993), pp. 467–479.
Duro, Paul, "The lure of Rome: the academic copy and the *Academie de France* in the nineteenth century" at *Art and Academy in the nineteenth century*. ed. Cardoso, Raphael and Colin Trodd, Manchester university press, 2000.
Endersby, Jim, "Sympathetic Science: Charles Darwin, Joseph Hooker, and the Passions of Victorian Naturalists", in: *Victorian Studies*, 51(2), 2009, 299–320.
Etheridge, Kay, "Maria Sibylla Merian and the metamorphosis of natural history", in: *Endeavour*, 35(1), 2011, 16–22.
Grimm, Catherine, "To See for Herself: Maria Sibylla Merian's Research Journey to Suriname: 1699–1701", 2017, 2–15.
Jacob-Hanson, Charlotte, "Maria Sibylla Merian, artist-naturalist (Brief biography of her life and examples of her use of so-called Merian decoration on faience and porcelain)." in: *Magazine antiques*, vol. 158, New York, 1971, 174–183.
Knapp, Sandra, *Flora: An Artistic Voyage Through the World of Plants*, The Natural History Museum, London, 2016.
Lack, Hans Walter, *A Garden Eden: Masterpieces of Botanical Illustration*, TASCHEN, Cologne, 2001.
Lack, Hans Walter, *Redouté. Book of Flowers*, TASCHEN, Cologne, 2018.
Nagendra, Harini, "Maria Sibylla Merian (1647–1717)", in: *Resonance*. 21, 2016, 115–124.
Nikolić, Jovana, "Interview with Işık Güner", u: *Artum*, broj 10. decembar 2020, 80–91.
Pevsner, Nikolaus, *Academies of art, past and present*. Cambridge at the University Press, 1940.
Rix, Martyn, *The Art of Botanical Illustration*, Lutterworth Press, London, 1981.
Rix, Martyn, *The Golden Age of Botanical Art*, André Deutsch, Budapest, 2012.
Singer, Charles, "The Herbal in the Antiquity" in *The Journal of Hellenic Studies*. XLVII: 1–52, 1927, 37–48.
Stearn, William T. "Maria Sibylla Merian (1647–1717) as a Botanical Artist", in: *International Association for Plant Taxonomy (IAPT)*, *Taxon*, Vol. 31, No. 3 (Aug., 1982), pp. 529–534.
Stevens, Margaret, *The Art of Botanical Painting*, Smithsonian, Washington, 2005.
Sherwood, Shirley et Rix, Maryin, *Treasures of Botanical Art: Icons from the and Kew Collections*, Royal Botanic Gardens, Kew, London, 2008.
Tongiorgi Tomasi, Lucia et Hirschauer, Gretchen A, *The Flowering of Florence: Botanical Art for the Medici*, National Gallery of Art, Washington, 2002.

ОНЛАЈН ИЗВОРИ

Antiquariaat Junk: <https://www.antiquariaatjunk.com/index.php>
American Society of Botanical Artists: <https://www.asba-art.org/>
Botanical art and artists: <https://www.botanicalartandartists.com/>
Botanicus: <http://www.botanicus.org/browse/titles>
Victoria and Albert Museum(колекција радова Џорџа Ерета):<https://collections.vam.ac.uk/search/?q=george%20ehret>
Victoria University of Wellington(одељак посвећен Матилди Смит):<http://nzetc.victoria.ac.nz/tm/scholarly/tei-SamEarl-t1-body1-d14-d4.html>
Garden museum (текст о Ани Прат): <https://gardenmuseum.org.uk/ferns-of-great-britain-anne-pratt/>
Plantillustrations: <http://www.plantillustrations.org>

Royal Botanic Garden Edinburgh <https://www.rbge.org.uk/>
Royal Botanic Gardens Kew <https://www.kew.org/>
RHS Botanical Art & Photography Exhibitions <https://www.rhs.org.uk/shows-events/rhs-london-shows/rhs-botanical-art-and-photography-show>
Sonoran Desert Florilegium Program (текст о Матилди Смит): <https://art-botanical.org/DesertBreeze/012018-matilda-smith-botanical-artist-Kew-Gardens.html>
Society of Botanical Artists: <https://www.soc-botanical-artists.org/>
School of Botanical Art and Illustration at Denver Botanic Gardens <https://www.botanicgardens.org/education/school-botanical-art-illustration>
The BioDiversity Heritage Library: <https://www.biodiversitylibrary.org/>
The Biodiversity Image Library: <https://www.flickr.com/photos/biodivlibrary/albums>
The Royal Botanic Garden Sydney <https://www.rbgsgyd.nsw.gov.au/>
The Minnesota School of Botanical Art <http://www.minnesotaschoolofbotanicalart.com/>
Catalogue of the Botanical Art Collection at the Hunt Institute: <https://www.huntbotanical.org/databases/show.php?2>

ФЕЙСБУК СТРАНИЦЕ

Polly o'Leary SBA Fellow – Botanical Artist: https://www.facebook.com/pollyolearyart/?ref=br_rs
 Lucy T Smith, Botanical Artist: https://www.facebook.com/Palmsmithy/?ref=br_rs
 Işık Güner – Botanical Art and Such: https://www.facebook.com/botanicalpaintings/?ref=br_rs
 Billy Showell's School of Botanical Art: <https://www.facebook.com/BillyShowell1/>
 Amber Halsall SBA - Botanical Art and more: <https://www.facebook.com/AmberHalsallSBA>

Jovana M. NIKOLIĆ

BOTANICAL ART – PAINTING IN THE SERVICE OF SCIENCE

Summary: Botanical art is a special kind of artistic practice in which painters help and complete the research of botanists, biologists and other scientists of related disciplines, with their illustrations of plants. In the history of European art, painting and the study of plants appeared in the period of ancient civilizations and continued throughout the following centuries. Botanical art as a special discipline developed in the Renaissance period. During the new century, artists studiously approached the study and painting of plants and supplemented the scientific research of biologists and botanists with their work. Overseas trade and import of exotic plant species from distant parts of the world had a great influence on the work of botanical artists and scientists and drew attention to the flora and fauna of unexplored areas of the world.

Some of the most famous botanical artists have influenced, with their work, the development of modern science. An example is Georg Dionysius Ehret, a painter who worked with the famous biologist Carl von Linné, who was responsible for introducing taxonomic categories into biology. There are also works of female botanical artist Maria Sibylla Merian who explained the process of metamorphosis by studying and painting plants and insects of Surinam.

Many female names have been written in the history of botanical art. Since girls were forbidden to paint from live nude models (until the end of the 19th century), due to which they lacked knowledge of human anatomy, a large number of female artists began to paint plant anatomy and achieved exceptional results in this area. The most famous female botanical artists were Elizabeth Blackwell, Augusta Innes Withers, Marianne North, Margaret Mee, Pandora Sellars and others.

Despite the development of photography and modern technologies, interest in botanical art still exists. Natural sciences continue to use hand-made drawings and studies by botanical artists, and this field of art is in constant expansion. The advent of the Internet has made many databases and illustrations available to a wider number of people, and over the last decade botanical art has begun to attract the attention of audiences outside the scientific community. We are witnessing changes in the approach and way of painting plants, but art and science are still collaborating within a discipline called botanical art.

Keywords: botanical art, botanical illustration, art and science, female oeuvre

PARTICIPATORY METHODS IN URBAN DESIGN

Biljana V. BRANKOVIĆ

*University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts,
Belgrade, Serbia*

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch31>

Abstract: The article aims at exploring the methodological framework of participatory approach and its significance to urban design. It starts with a brief overview of traditional design methods and its limitations in designing for a large number of unknown users, as well as implications of participation in general and a recognized need for change of the approach and its democratization. This particular need has originated from the risk assessment of the traditional methodology and the unrealistic expectations of taking into account a limitless number of urban environment variables imposed on architectural designers. The article then shifts its focus to methods that involve many stakeholders in a complex endeavor of designing urban spaces. In cases of applying participatory methods in the research phase and design of public spaces, it is possible to actively engage representatives of various interest groups and lower the risk of making decisions leading to underused spaces. It is further outlined that this process gathers mainly non-designers: current and potential users of space, institutions, investors, as well as project team members from non-designer disciplines: marketing, engineering, sales etc. Benefits of the methodology are not only perceivable in the resource management field, but in a more righteous dispersion of responsibility and incorporating knowledge and experience of the community into the design process. Lowering the risk of delivering not-satisfactory urban spaces with the subjectively driven author approach is based on two premises: a) that users are entitled to be engaged in what directly concerns them and b) that taking the input from current users into account makes successful outcomes more feasible.

Participatory methods are then analyzed from both the perspective of theory and practice – giving the realistic experiences, restrictions and difficulties in their implementation, through several projects and more or less successful designs generated through participation of various actors. One of them – recon-

struction of the “Mihajlo Petrović Alas” primary schoolyard – is given as the case study of method knowledge application in contemporary Serbian context.

Experiences are then employed in acquiring further understanding of the organizational and procedural possibilities of the application of this demanding, complex and diverse process conditioned by the concrete spatial requirements. The necessity of coherent implementation of the defined principles, adapting the process to the needs of the social and urban environment and applying appropriate customized tools is recognized as the very basis of the method. While theoretical keystones are mainly static, the tools, tasks and practical steps are dynamic and in constant change and adaptation to spatial and programmatic frame. Consequently, we learn about the benefits and possible misleading throughout the process and raise questions for further analysis.

Keywords: participatory design, urban design, design methodology, case study

INTRODUCTION

Urban space, broadly defined as public space of the cities, accessible to and shared by all citizens, represents a spatial arena of often contradictory influences and power relations. Expectations and interests are multiple, and architects, planners and designers are left with their own consciousness and professional ethic to deal with multilayered environment.

We aim at responding adequately to ever-evolving urban conditions. We try to collect all the relevant information, identify needs and understand how and why people use spaces, recognize problems, raise questions and offer answers through design. Real life evaluation comes at the very end of the long process – when all the research and design is done and money invested. Bearing in mind the broad spectrum and long-term influence of urban design projects, this approach has proved to be risky.

In most countries, though, public participation is required by planning legislation and there is a step of pre-building public evaluation of the urban space projects. This phase allows public insight into the drawings and images of the projected space, and is most often done as a formal step at the final stages of decision making – in the best case – as a debate about projects prepared by professionals that results with no change of the design. The main reason for this lies in the remoteness of the process from the citizens and future users of the space – the call for public insight is usually announced in the media not used by broad public, the project is on display in the planning institution, not at the place of interest, and finally, the available means of influencing the plan by the public are few and most often discouragingly difficult to process.

THE NEED FOR A CHANGE OF METHOD

The above mentioned – traditional approach to the urban design and planning – brought about many successful projects, places that became part of city identity and were accepted by the community. But, there are also many examples of wasted resources – space, time and money – in the projects that result in empty, unused spaces that prove unsustainable in time. Our collective journey to find a way to live harmoniously with each other and within our social, economic, and ecological environments is a quest for sustainability¹. The success of this quest is always measured by the way it affects citizens, who have the final say. The negative judgment is often passively expressed by not using the space. This brings us to a conclusion that, not surprisingly, urban design is in the first place about people – in the broadest sense of the word – how they feel, move, interact, orientate, where they meet and spend time.

No matter how responsible, thorough and informed designers are, can we really expect them to grasp all the variables of the urban environment, all aspirations of different interest groups and stakeholders? The answer is simple – we cannot, and should not, because there is a way to lower the risks built in the traditional methodology – by introducing community participation into the process of research and design. The community is a powerful agent, and urban space demands a democratic approach². The indeterminacy of urban spaces, the complexity of the human environment and the powerful notion of the public necessitate engagement in community-based urban design projects³. This approach promotes involvement of all stakeholders in the design process – from direct users to decision makers and investors – aiming at recognizing and communicating their needs and bringing about sustainable decisions. This approach is called *participatory design*.

DEMOCRATIC WAY OF DESIGN AND ITS BASIC PRINCIPLES

The Participatory Design approach emerged in the 80s in Scandinavia during the labor unions' pursue of democratic control in their work environment⁴. It is a design process that engages different non-designers: existing and potential users, various stakeholders and design team members who come from disciplines such as marketing, engineering, sales, etc. It is practiced through a variety of collaborative activities throughout the entire design process⁵. Carroll and Rosson⁶ state that: "Participatory design integrates two radical propositions about design. The moral proposition is that users have a right to be directly included in the process of design. The pragmatic proposition is that directly including the users' input will increase the chances of a successful design outcome".

1 H. Sanoff, *Community Participation Methods in Design and Planning*. New York, 2000.

2 R. Sennett, *The Fall of Public Man*. New York, 1977

3 R. Kallus, *Citizenship in action: participatory urban visualization in contested urban space*, Haifa, Israel, 2016

4 M. Stangel and A. Szóstek, *Empowering citizens through participatory design: A case study of Mstów*, Gliwice, Poland, 2015.

5 E. Sanders, E. Brandt and T. Binder, "A framework for organizing the tools and techniques of participatory design". *Proceedings of the 11th biennial participatory design conference*, Sydney, Australia, 2010

6 Carroll, J.M. and Rosson M.B. *Participatory design in community informatics*. Pennsylvania, USA, 2007

Participatory design process is based on the core idea of democracy: that we should ask those directly affected by design for their opinion.

“Participatory design strength lies in being a movement that cuts across traditional professional boundaries and cultures. Its roots lie in the ideals of a participatory democracy where collective decision-making is highly decentralized throughout all sectors of society, so that all individuals learn participatory skills and can effectively participate in various ways in the making of all decisions that affect them”⁷.

Participation, as the collaborative decision making process, treats community as a powerful actor, promises urban space a democratic approach and, according to Sanoff⁸, is led by the following principles:

- Parts of the community directly affected by the design have a right to be involved and participate as extensively as they wish
- Participants should have an opportunity to build up a capacity to contribute
- They should be provided with relevant information, so as to take part in a meaningful way
- Their contribution should be taken into account and affect decisions
- Needs and interests of all the participants should be recognized and clearly communicated
- Participation should include various activities in which stakeholders are involved in different degrees, and not limited to voting
- Respectively to the decision making process, the responsibility is also to be widely spread

These principles can be combined into the following definition, which emphasizes the importance of building participatory capacities on the local level, for enabling full functioning of wider democracy:

“In a participatory democracy, collective decision making is highly decentralized throughout all sectors of society, so that all individuals learn participatory skills and can effectively participate in various ways in the making of all decisions that affect them. Particularly crucial in this conception of participatory democracy is the insistence that full democratization of decision-making within all local and private organizations is a necessary prerequisite for political democracy at the national level”⁹.

BENEFITS OF PARTICIPATORY APPROACH

What does this collaborative methodology bring us compared to the traditional approach?

Both theorists and practitioners¹⁰ underline the issues of risk, responsibility, self-reliance and strengthening of the community:

7 H. Sanoff, *Democratic or Participatory Design*. North Carolina, USA, 2004

8 *Ibid.*

9 *Ibid.*

10 R. Kallus, *Citizenship in action: participatory urban visualization in contested urban space*, Haifa, Israel, 2016; H. Sanoff, *Democratic or Participatory Design*. North Carolina, USA, 2004; M. Stangel and A. Szóstek, *Empowering citizens through participatory design: A case study of Mstów*, Gliwice, Poland, 2015.

- Smaller risk of failure – we have a higher chance of achieving a successful design outcome if our design brief is based on real findings about people’s needs and problems
- Responsibility for possible outcomes of the participatory design process is widespread amongst all stakeholders who contributed with a critical or creative input, as well as architects, designers and investors who translated the input data into action
- Participatory design method is based on community’s resources – people’s, companies’ and organizations’ skills, knowledge and experience.

The method’s starting point and basic assumption is that the process has a long-term positive impact on the community’s self-reliance, bonds strength and internal involvement. By working together on a shared vision, different stakeholders have more chances of understanding competing positions over an issue, and forming realistic expectations towards their own interests. Involvement also lowers resistance to change among certain interest groups, which is a common feature of urban planning and design practice.

HOW DOES IT WORK?

The research showed that the most valuable resources of the participatory design practice come from the NGO sector. While theory of participation and collaboration in design is widely available, the urban design focused case studies are significantly fewer. As we can already presume from the previously elaborated facts about the method in question and bearing in mind the complexity of the urban environment – it is a rather demanding, possibly slow and complicated as well as a very diverse process.

Inevitably, we face the question of organization and control over the process. This is the point where experienced organizations, such as Singapore based *Participate in Design*, provide valuable feedback from participatory design practice – they, themselves, mostly act as **facilitators** – a team that holds the strings of the process and makes it comprehensible, applicable and productive. It is the role of facilitator(s) to design the participation process, get in touch with all the relevant sides and stakeholders, select the tools, organize events, realize the activities, gather feedback and evaluation data, provide channels of communication etc. (Figure 1)

Their “11 principles of designing with people” are useful for understanding the application of the methodology in practice (a sum-up):

- Get to know the people – involve in the community, seek influential actors and go where people already are, instead of expecting them to come to your organized event or workshop
- Communicate simply (preferably visually and tangibly) about complex subjects – allow people to understand and be neutral
- Try to test and prototype, involve people in a hands-on manner
- Trust people in that they know what they want and why and make sure you provide training to develop people’s skills and knowledge on issues around them, and create opportunities for them to step up

Participatory design process appears to be a fluid concept – each spatial situation and problem in particular demands a project-specific design of the participatory process, preceding the action. As illustrated in the diagram (Figure 1) – good participatory design depends on three key areas – adhering to previously listed core principles, designing a suitable process and applying the right tools and methods.

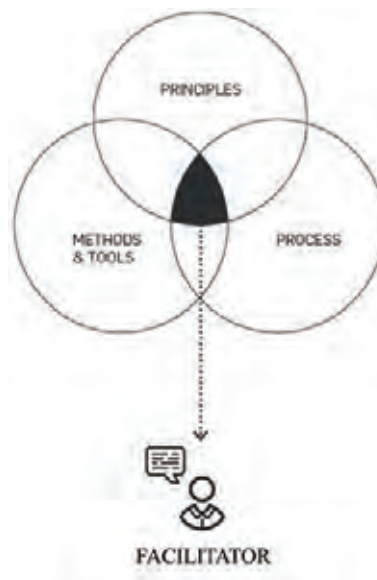


Fig. 1

While principles are more or less of a static category, process, tools and methods appear to be dynamic and in constant change and adaptation depending on the actual spatial and programmatic framework.

Tools and methods should be decided and selected upon a specific project, from a number of possible choices: street poll, community living room, design workshop, design clinic, open office, mapping workshop, party, walking conversation, ideas market, interactive exhibition, crowdsourcing, scenario game, role play, DIY toolkit, 1:1 prototype.

According to Sanders *et al.*¹¹, the most popular techniques include scenario techniques stemming from theatre, design games used as a platform for the design dialogue and prototyping that supports participants in a joint creation of concepts and mockups.

CASE STUDIES

Examples of projects that included different models of participation are structured dually, according to the role and the phase of community engagement. We will learn both about:

1. projects that based their design process on participatory methods and
2. initiatives that were born and grew up from citizen engagement

The first pair of case studies includes projects of public spaces, different in scale and functions, which engage various methods of including community into the design process:

- a. Fruit and Energy Farms, the Thunmanskolan's schoolyard in Knivsta (Sweden)
- b. Public space reconceptualization, Mstow, Poland

The second group of examples gives us insight into currently operating, ongoing projects that grew out of citizen initiatives, spontaneous or organized. These three enterprises also vary in size, scale and ambition, but all started as a bottom-up and

¹¹ E. Sanders, E. Brandt and T. Binder, "A framework for organizing the tools and techniques of participatory design". *Proceedings of the 11th biennial participatory design conference*, Sydney, Australia, 2010



Fig. 2

non-profit self-organized groups. Participation is their spark, and is more or less integral to their development:

- a. Park(ing) Day
- b. Be a building hero
- c. High line, New York

1a. Fruit and Energy Farms, the Thunmanskolan's schoolyard in Knivsta (Sweden)

This schoolyard project aims at displaying the process of harvesting electrical energy from the renewable sources – sun and the wind – in 1:1 scale. The authors – Ana Džokić, Marc Neelen and Marjetica Potrč, in collaboration with Ingalill Nahringsbauer – say they wanted to underline the new energy paradigms of the 21st century – a new balance between the urban and the rural and to the self-empowerment and self-sufficiency of communities. They installed solar panels and a wind turbine and integrated them into the complex structure of the yard.

The project is relevant for this article on several levels: it enhances local values by embodying public space and community spirit into the schoolyard; its concept and design contribute to the municipality with a bold statement about caring for energy resources and bringing nature to the city; and finally, it was the school staff and pupils that defined the design brief and evaluated the final project through participation in the process. (Figure 2)

The authors' team applied basic participation tools such as interviews, role-play and workshops. Through the first round of interviews with the members of the broader community, they came to a revelation, which was what they call "an eye-opener" for the design – that unlike the communities they come from, people from Knivsta municipality saw the schoolyard as a public place that can occasionally be used as their meeting point. The programmatic concept was a result of working with children, citizens and school staff on developing the design brief – the authors organized a workshop before the design process began and prior to having a "chance of forming any presumptions about the design", as they say. "Looking back at this workshop we feel that the exchange of experiences and motivation with the stu-

dents has influenced the project more than we expected at that moment”. They say the workshop propounded a question: “What kind of school could Thunmanskolan in Knivsta be — beyond being a high school?” The workshop discussions and propositions mainly dealt with the issues of publicity and sustainability.

Hence, making the schoolyard public in terms of its function and accessibility became a starting point for the design and its key feature. By introducing the subject of harvesting solar and wind power energy, this space claimed its public character in more than one way – it became a contributor to the wellbeing of the community.

Another curious aspect of participation was demonstrated with this project – the students were granted an important role in the decision making process – “the final design proposal was reviewed by a ‘jury’ of students who, in fact, had the last word. The students, who remain without voice in many design commissions, were in the foreground here. It made us even more determined to create an environment that would suit them — and thereby probably be more of a challenge to the school and community instead”.

1b. Case study of Mstów, Poland

Mstów is a village in Southern Poland, Region of Silesia, recognized by the experts of the “Design in the Field” program of the Regional Government as a platform for forming a local development strategy through participatory approach to design. Mstów has been transiting from agriculture to the touristic and residential village in recent years, with authorities realizing several investments in public space. These investments varied from success with a recreation area project to a disaster of a market place square reconstruction, and the local government decided to apply for the “Design in the Field” project hoping for better understanding of the local needs, defining relevant goals and suggestions regarding sustainable village development.

As the authors and facilitators of the design process, Michał Stangel and Agnieszka Szóstek¹² put it:

“This case study presents an approach, which aimed at redefining key spaces in a rural area in Southern Poland through participatory design techniques involving local citizens. The project addressed aspects such as: participatory urban design, User-Centered Design and interdisciplinary cooperation between design and architecture students”.

They proposed a “Research through design methodology”¹³ – a version of the participatory approach where research does not precede the design, but becomes its integral part. The model proposed by Frayling, the authors say, is

“a means to formulate and test the solutions to stimulate the local community of Mstów. In such a process, a designer starts with exploring complex issues in a realistic context and reflects them back on the prototype, which is then exposed to the users. Observations of how the prototype was experienced guide an iterative design process.”

12 M. Stangel and A. Szóstek, *Empowering citizens through participatory design: A case study of Mstów*, Gliwice, Poland, 2015.

13 C. Frayling, *Research in Art and Design*. London, UK, 1993

It underlines the role of a prototype as an instrument of building design knowledge where the prototype serves as a means to define, develop and evaluate that knowledge¹⁴.

Within a chosen methodology, authors designed a process to serve this particular purpose and selected the following techniques, as stated in their case study: observations, interviews and questionnaires, vision development through creative sessions, iterative design process, and concept evaluation.

The design team was assembled as a versatile and interdisciplinary group, composed of facilitators, two design experts – User Experience designer and an architect, representatives of local authorities as providers of the knowledge of the region, and students of design and architecture.

The first phase of the process was about learning the specificities of the village and getting to know it better through site visits, observations, meetings and interviews with citizens and local stakeholders. After carrying out 30 interviews with residents of various age and occupations, students were able to identify the major problems and opportunities of the village, as seen by its citizens: potential of a well-developed tourist area, lack of a bridge on the river which separates two sides of the village, lack of sufficient roads and paths, lack of tourist information and appropriate marks leading to the leisure area, lack of attractions in the market square, small accommodation base, devastation of the old barns. And so the talks became a foundation of the subsequent stages of design.

The second step was defining the needs of the local community through a workshop using an affinity diagramming technique, resulting with a detailed list of issues to be dealt with. We could sum them all up with the authors' conclusion that "the citizens wanted to live in a place which they could be proud of and where they could find jobs for themselves and their families". The Facilitators grouped these issues into three major aspects of Mstów public space and village offer to be creatively developed: a tourist route around all local attractions, a redesign of a market square and the local cultural center and eco hotels built using the remains of the ancient barns.

The specific value of this approach, similarly to the previous case study, lies in the fact that the process did not only serve to define **how** to design certain urban spaces, but primarily to understand and decide **what** to build.

All three selected aspects of the village development were approached to as separate design briefs by independent teams. Consequently, we learn from the case study that

"the proposed projects formed a coherent vision rooted in the needs and expectations of residents. The concepts showed a range of possible ways to uncover and develop local potential and opportunities in order to form a new quality of unique places for residents and tourists."

The three teams worked following the defined process including evaluation, prototyping, getting feedback and refining design solutions.

All concepts were visualized and displayed on the Market square as an open air exhibition, grouped in long and short term investment categories, as well as low and high budget ones. The exhibition included discussion between citizens, designers and authorities. The idea evaluation by the locals led to a selection of three concepts

¹⁴ D. Keyson and A. M. Bruns, "Empirical research through design". *Proceedings of the 3rd IASDR Conference on Design Research*, Delft, The Netherlands, 2009



Fig. 3

for further development, all requiring long term investment. “The citizens argued that, although they might need to wait longer to see the results of these projects, they consider them as more sustainable to the entire community comparing to quick and cheap fixes”, Stangel and Szóstek¹⁵ explain. (Figure 3)

The study showed that participatory methods provide us with a new way of building sustainable and responsible strategies for urban environments, with a high level of activation of the local community.

2a. Parking day

PARK(ing) Day, as explained by its founders, “is an annual open-source global event where citizens, artists and activists collaborate to temporarily transform metered parking spaces into PARK(ing) spaces: temporary public places. Since 2005, PARK(ing) Day has evolved into a global movement, with organizations and individuals (operating independently but following an established set of guidelines) creating new forms of temporary public space in urban contexts around the world.”

A call for participation on the Park(ing) Day website¹⁶ underlines the off-institutional character of the event, “challenging existing notions of public urban space and empowering people to help redefine space to suit specific community needs,” as they say. Years of practicing this one-day event around the world enabled network founders of creating a starter toolkit – an open source manual that helps newly joined groups to organize the event in an effective way, learning from previous experiences.

Started as a basic “tree-bench-sod” park typology first modeled by San Francisco based art and design studio *Rebar*, the interventions have gone far beyond it in recent years, as explained by the founders of the event – “participants have built free health clinics, planted temporary urban farms, produced ecology demonstrations, held political seminars, built art installations, opened free bike repair shops and even held a wedding ceremony. All this in the context of the most modest urban territory – the metered parking space.”

This evolution testifies the true power of the platform – it re-values metered parking space, draws attention to issues that are important to the local public and “in-

¹⁵ M. Stangel and A. Szóstek, *Empowering citizens through participatory design: A case study of Mstów*, Gliwice, Poland, 2015.

¹⁶ Parking Day, <http://parkingday.org>



Fig. 4

spires and strengthens citizens to participate in the civic processes that permanently alter the urban landscape.”

This expanding global event is significant for the subject of this article in terms of promoting individual engagement in the city, on a small scale, not necessarily with big urban issues, but by initiating a happening that makes one’s city more pleasant and fun to live in.

2b. Be a building hero

This is a Philadelphia-based organization whose mission is introducing the participatory design model as a way to “engage people of all ages in the design of their cities and help lay the foundation of an incomparable future for community-generated civic innovation,” as stated in their Mission¹⁷. What makes it relevant as a case study for this article is the fact that empowerment of the community is their core value and basic purpose. Their declared ambition is to motivate community-design leaders, practicing participation on a „small scale, needs-driven, action-oriented and collaborative basis.” The organization is nonprofit, and provides free training in design, various DIY fabrications, collaboration, leadership and entrepreneurship. They work as facilitators on specific projects, with individuals and groups already involved in some kind of participatory design project, as well as those who want to gain valuable design and leadership skills for transforming their community and engaging in addressing specific problems in future. (Figure 4)

Acting as a platform for education and skills development for youth and adults from diverse social and economic backgrounds, this initiative promotes participation as a powerful tool and inspires the partakers to become the next generation of civic change agents.

2c. High Line, New York

After two previous small scale – big impact projects, we come to a curious case of High Line reconstruction project in New York. It is interesting to finalize the series

17 The Building Hero Project, <http://www.tinywpa.org/buildinghero/>



Fig. 5

of examples with this one, since it sheds a new light on the subject and introduces some dilemmas.

High Line is a 2.3 km long elevated linear park, formed on a segment of a derelict West side railroad line, spanning above parts of Manhattan, Meatpacking district and Chelsea.

The revitalization of a rail bed covered in weeds was initiated by a group of neighborhood activists gathered around *Friends of the High Line* organization, founded by local residents Robert Hammond and Joshua David. The *Friends* formed a project proposal on how to preserve and transform the viaduct into a public open space. Their major argument in the process of lobbying in the City Hall was economic – they estimated that this park in the sky would increase local real estate values and thus boost the city's tax revenues. They also argued that a novel park would become a tourist attraction with an estimation of 400,000 visitors per year. The project was recognized by the civic administration and was put into realization after providing financing from a public-private funding alliance. Less than a decade after its initiation, the rehabilitated space proves *Friends* have underestimated on both counts of the arguments the project was pursued upon: tax revenues are four times than the volume of the investment, additional non-predicted economic activity was started off and the number of tourists reached a million in the first year and 5 million in 2014, five years after the ribbon cutting.

Apart from the initial revitalization proposal, participation was not applied as the design method in the development phase. Designed by Diller Scofidio + Renfro architects, the High Line is often referred to as a masterpiece of urban design, civic jewel, and visionary project, triumph of neighborhood organizing – all based on the huge economic success and stirring up the further development. (Figure 5)

But, there is the other side of the story and it is happening to cities worldwide – **gentrification**. This is now a common but still controversial urban phenomenon – a dramatic change of the urban environment caused by a process of renovation and revitalization of the rundown neighborhoods. Gentrification brings new users of public space and real estate while sweeping out the old ones with new development prices. There are many discussions going on whether it should be regarded as a negative aspect of the city development, but since this is not the subject of the article, we will focus on the case of the High Line and try to give observations on the project consequences in the eyes of the former locals.

We could even call this case of gentrification a hyper one, since it happened in only a couple of years after the park was inaugurated. Additionally, the change was a drastic one – from the meatpacking plants to the corporate district, mainly as the result of visitor numbers and popularity of the place with tourists. “By the time the High Line’s second phase opened in 2011, the small businesses in its shadow were dropping like flies, making room for massive, high-rise development exclusively for the global super-rich,” say the authors of the Metro’s article “High Line’s popularity comes with side effects for small businesses.”¹⁸

But this opposes the basic logic – should not the increased numbers in visitors boost local economy? Maybe, if they actually visited the surroundings of this major attraction. But, as one of the iconic neighborhood restaurant’s owner says in the same article – tourists **don’t come down**. “They get off their big tour bus down at Gansevoort, walk to the end, and then the bus picks them up again. Most of them never get off the High Line.”

Could this be avoided? Would the application of participatory tools prevent the heavy consequences to the neighborhood?

As architects say in the interview for Dezeen magazine¹⁹ – there was not much to design. The railway was already self-seeded, so they tried to renew the ruin while not ruining its character. Apart from the cultivated greenery, all that was added to the High Line park was wooden walkways, raised seating areas and viewing points. Therefore, we could agree that there was no substantial need for involving citizens, since there were no critical issues to be solved or discussed. And, truthfully speaking, there are no actual objections to design.

When asked about the negative gentrifying force of the park, Diller said that they were “unsettled” about the potential for “monoculturalism”, but added that change was inevitable in New York: “In order to have done [the project] at all it had to be spoken about as a way for this part of the city to develop because otherwise there would have been no money put into it by the city,” said Diller.

So we have a paradox – the fact that it is a thoughtfully designed park in the sky, makes High Line highly magnetic, but also highly alienated from its environment – it became a self-contained entity that put a dark shadow on the neighborhood that strongly fought for it.

“When we opened, we realized the local community wasn’t coming to the park, and the three main reasons were: they felt it wasn’t built for them, they didn’t see people like them there, and they didn’t like the programming,” said Hammond, one of the founders, for New York Times.²⁰

The case of this project brings us to a question: could this initiative be considered a success, regardless of its economic triumph, bearing in mind that the neighborhood changed both its physical and demographic structure? Is this the price of the inevitable development and could it have been foreseen through the participation of citizens?

One more curious fact is that the park is run by the *Friends of the High Line*, which we could take for a considerable achievement and the proof that there were no

18 High Line's popularity comes with side effects for small businesses, <https://www.metro.us/jeremiah-moss/high-line-s-popularity-comes-with-side-effects-for-small-businesses/tmWnjf---f5s7xjZOAWe3s>

19 Diller Scofidio + Renfro interview, <https://www.dezeen.com/2014/11/03/elizabeth-diller-ricardo-scofidio-interview-high-line-new-york/>

20 *In the shadows of the High Line*, <http://www.nytimes.com/2012/08/22/opinion/in-the-shadows-of-the-high-line.html>

presumptions on the outcomes of the project, but that this is one of a kind example of a participatory effort that has outgrown its roots, “a victim of its own success”, as Hammond said for Co.Design. In fact, Hammond and David set up a platform called *High Line Network* in order to help other projects avoid the gentrification and inequality that occurred in High Line surrounding and create all-inclusive public environment.

IMPLEMENTING PARTICIPATORY METHODS IN SERBIAN PRACTICE²¹

After the international case studies section we will present the participatory design experience carried out in Serbia, through the process of reconstruction of a Belgrade primary schoolyard.

The school in question – “Mihajlo Petrović Alas” is located in the city center of Belgrade. Besides being almost 90% covered in concrete, without trees or greenery, it has never been renovated since the school was built in 1959. Hence, there are now many spots in the schoolyard that can jeopardize children’s health and safety. Some of these problems are: the old and damaged concrete surfaces with exposed steel bars, a very low fence that can very easily be stepped over even by very young children, lack of gates that can be closed and locked.

After having pointed out these problems, and after several unsuccessful attempts to persuade the authorities to remediate and reconstruct the schoolyard, parents, among whom is the author of this paper, decided to take action on their own and organize themselves in order to solve this problem. A team was formed on a voluntary basis, consisting of parents who were willing to contribute in different ways: with various skills, knowledge and competencies, links and connections in relevant institutions, devotion of time, financially etc.

Since we, as parents, initiated the reconstruction ourselves and were the ones that were supposed to carry it out from start to end, we saw a great opportunity and freedom to do it, hence, in a way that enables all the users’ voices to be heard – by applying the participatory approach.

Since there are not many cases of participatory design in Serbia, we had to make our own first baby steps in the whole process and learn along the way. We had to investigate and broaden our own knowledge of the methodology and the process of participatory and cooperative design in the specific environment of a local elementary school with limited financial resources.

Participants and time dynamics of the Project

Participants in this Project were: parents of schoolchildren, school children, school staff, the local community and neighborhood of the school, urban design students from the Faculty of Applied Arts, local authorities – policy and decision makers.

The project started at the beginning of the year 2017, and had the following phases: 1) data gathering; 2) data analysis and defining the priorities; 3) defining the architectural design assignment (architectural brief) based on the outcomes/priorities of the data analysis; 4) designing possible architectural solutions; 5) defining the final architectural design; 6) building

²¹ Part of the paper co-authored by the author of this paper: V. Večanski and B. Branković. *Designing with the Participation of the Community – an On-Going Project of Redesigning a School Yard in Serbia*. Helsinki, Finland, 2018



Fig. 6



Data gathering

In order to gather the data necessary for the beginning of the restoration project we wanted to investigate what were the real needs and problems of all groups of users: mainly school children, school staff and parents of schoolchildren, but also the local community and neighborhood of the school. We organized and conducted parent talks, interviews and talks with school staff, discussions with neighbors, as well as workshops with schoolchildren. These workshops were designed by a team of art and architectural educators (among the parents) and were led by school teachers and urban design students as mentors. The workshops were designed to encourage and help children express their own visions about the present, and ideas for the future of the schoolyard, both through drawing and building 3D models. Also, as a contribution to the practical workshops, the children filled out a questionnaire pointing out the problems and the needs that they saw in relation to the schoolyard. (Figure 6–9)

Images 6–9 represent some of the schoolchildren's ideas for improving the schoolyard. Children drew their ideas on a plan of the court (images 5, 6), and on black and white photos of different spots of the schoolyard (images 7–9). Images 10 and 11 represent some of the children's ideas for the schoolyard developed through 3D modeling. (Figure 10–14)

Fig. 8–9

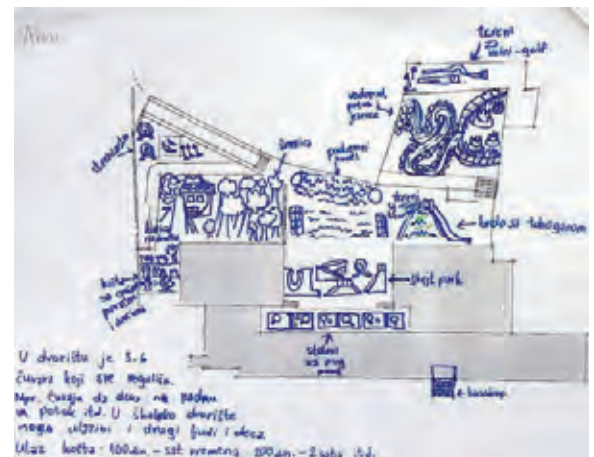
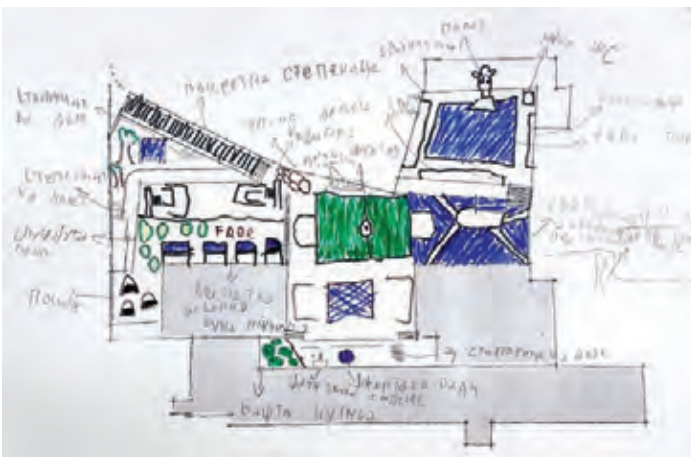




Fig. 10–12

Data analysis – defining the priorities

All the data gathered was then analyzed both statistically and through qualitative content analysis and the conclusions pointed to three major priorities:

1. Safety and hygiene: fence and gates, remediation of concrete surfaces. The schoolyard has two diagonally positioned gates that trace a shortcut through the urban block, so the yard became a fast route that brings many unwanted visitors and passersby. Among them, there are also many dog owners that use the schoolyard for walking their pets, often leaving mess behind. Old concrete sport stands are run down, with steel bars exposed, and in need of reconstruction.
2. Improvement: new materials, sitting areas, educational content, outdoor classroom, greenery and sensory garden. Research conclusions indicate the lack of ambient quality of the space, as well as the opportunities for leisure, rest

Fig. 13–14



and touch with nature. Hence, one of the priorities is enriching the palette of materials and introducing wood, horizontal, vertical and educational greenery, and new polymer surfacing for the sport courts. As far as the functions are concerned, apart from the sport activities that dominate the space, there is a strong inclination towards new content such as an outdoor classroom, sensory garden and rest areas.

3. Mobilizing and strengthening of the local community and giving the children an example of good practice – by engaging all of the relevant parties and groups of users on a common cause.

The final step of this phase was to weigh the priorities defined through data analysis with respect to the available conditions: legal, urban, heritage, spatial, organizational and financial. The outcomes were then applied by the design/organizational team of parents and urban design students from the Faculty of Applied Arts as a starting point for developing the architectural design assignment of the schoolyard.

The architectural design assignment

All of the conclusions from the previous phases were translated into the technical language of architectural design assignment defining the necessary elements and requirements of the future design.

- a. Safety
- b. Multifunctional space adequate for handling various scenarios of use and different age groups simultaneously (sports fields, outdoor classroom, leisure and rest...)
- c. Visual noninvasive design concerning the neighborhood – closeness of a museum (protected heritage building)
- d. Space that encourages physical activity and movement
- e. New rest and leisure zones
- f. New greenery

Possible solutions and design options

- a. Safety

The old fence is not an actual barrier – it can easily be stepped over from both inside and outside of the yard. Architectural design assignment defines the need for increasing the height of the fence as well as locking of the two gates, so the yard would not serve as a shortcut any more. (Figure 15–16)

Fig. 15–16



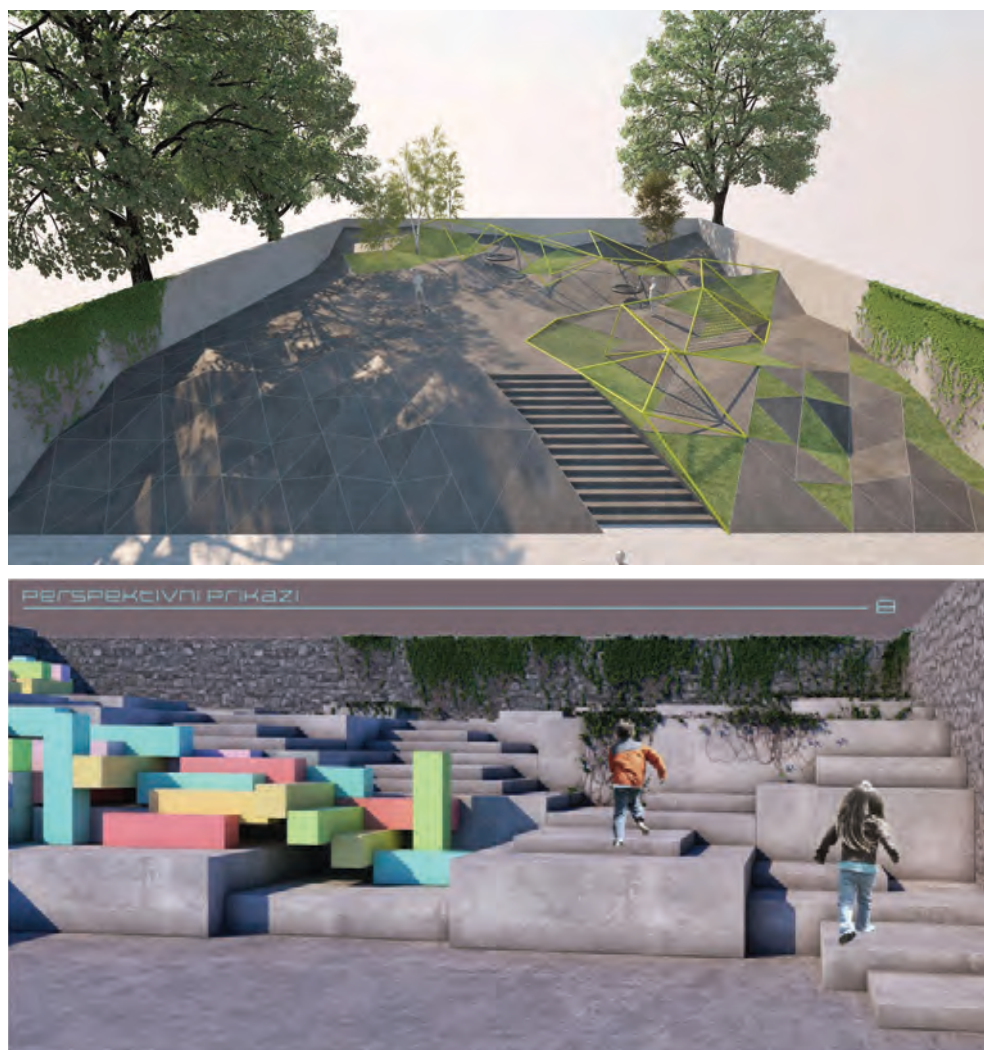


Fig. 17–18

b. Multifunctional space

The space needs to offer more opportunities for diverse activities and treat children of all ages equally. Younger children should have a secluded zone for playing and enhancing physical activity, while older ones play sports, walk or sit in small or big groups and all of them together should enjoy the ambience of the yard more than it is the case now. (Figure 17–18)

c. Visually noninvasive design concerning the closeness of the museum (protected heritage building)

Closeness of the protected heritage building and the regulations this situation imposes, implied the use of visually noninvasive architectural language, cautious of not interfering with or jeopardizing the old structure in any way. It was also important not to disturb its visual perception. (Figure 19–20)

d. Encouraging physical activity

Since teachers particularly accented the need of enhancing physical activity of the youngest pupils, who do not use the big sport fields yet, a separate zone was devoted to creating a polygon-like playground for various activities, paying attention to the needs and wishes of the children, as well as the possibilities the space offers. (Figure 21–24)



Fig. 19–20

e. New rest and leisure zones and new greenery

Currently, nature is almost completely absent from the schoolyard, and as the priorities implied – special attention was devoted to finding all the possible ways of applying different types of greenery – horizontal, vertical – with new trees, as well as green walls. Complementary to natural elements, zones for rest were designed to enable leisure and enjoyment. (Figure 25–28)

The final architectural design

The final architectural design implies “packing” these different solutions into one architectural design. The participatory approach directed the whole design process towards collaboration of many parties, so the final architectural design is processed in phases equivalent to the spatial zones of the schoolyard and engages a team of urban design students with a professor as a mentor, and an organizational team of parents and school staff coordinating the whole process.

After acquiring the final architectural design, several further steps are to be taken.

Fig. 21–24





Fig. 25-28

Fig. 29



Further steps

- acquiring comprehensive documentation and applying for the building permission
- fundraising from both small and corporate contributors (organizing a donor exhibition in the school; applying for financing from various government sponsored plans, providing help from companies, parents' network – services, materials etc.)
- building in phases

Time flexibility and ability to conduct the reconstruction in several stages are one of the most important requirements from the school management, since it enables them to raise funds step by step and realize parts of the project separately. So far, phase 1 including the new fence has been carried out, and the rest of the yard is to be undertaken as phase by phase building. (Figure 29)

CONCLUSION

Building in a multilayered urban environment is a complex undertaking, pervaded with responsibilities and outcomes that transcend the competences of a single designer' or designers' team. Our aspiration for democratic and sustainable solutions for our social and urban life issues brings us to a pragmatic yet just approach of including public in the decision making process. Participation of those directly affected by or interested in the design outcomes ensures both the risk and responsibility dispersion and enables empowerment of the community for future effective civic engagement. Tools and methods of this fluid and ever evolving process are constantly developing, adaptive to the specific programmatic and spatial framework.

Implementing this bottom-up experimental approach in Serbia, by engaging the community, school staff, children, parents and design students on a single project appeared to be complex and slow in realization, as expected. It has proven the importance of participation and collaboration – bringing us knowledge and experience none of the parties would have acquired working separately. It is encouraging that the project has proven successful in fund raising and communicated the message of the undertaking. And finally, now that it has been brought to reality, we will learn how well it will perform in practice.

ILLUSTRATIONS

- 1: Components of a good participatory design process, source: Participate in Design, <http://participateindesign.org>, accessed 20th December 2017.
Компоненте доброг процеса партиципативног дизајна. Извор: Participate in Design, <http://participateindesign.org>.
- 2: Fruit and Energy Farms, the Thunmanskolan's schoolyard in Knivsta (Sweden). Source: Stealth Unlimited, <http://stealth.ultd.net/?p=1503>, accessed 18th December 2017.
Фарме воћа и енергије, школско двориште Тхунмансколана у Книвсти (Шведска). Извор: Stealth Unlimited, <http://stealth.ultd.net/?p=1503>.
- 3: Open air exhibition of design proposals in Mstow. Source: Stangel M. and Szóstek A. (2015)
Изложба предлога дизајна на отвореном у Мстову. Извор: Stangel M. and Szóstek A. (2015)
- 4: Skills development. Source: The Building Hero Project, <http://www.tinywpa.org/buildinghero/>, accessed 20th December 2017.
Развој вештина. Извор: he Building Hero Project, <http://www.tinywpa.org/buildinghero/>.
- 5: High Line. Source: www.amny.com
Слика 5: Висока линија. Извор: www.amny.com
- 6 and 7: Practical workshops with schoolchildren led by urban design students as mentors, source: author's project archive
Практичне радионице са школарцима које воде студенти урбаног дизајна као ментори, извор: архива пројеката аутора.
- 8 and 9: Schoolchildren's ideas for new elements of the schoolyard. Marker drawing on a printed schoolyard layout plan (age 9), source: author's project archive
Идеје школараца за нове елементе школског дворишта. Цртеж маркера на штампаном плану распореда школског дворишта (9 година), извор: архива пројеката аутора.
- 10: Children's ideas for introducing greenery and rest/leisure zones. Marker drawing on black-and-white photo (age 12), source: author's project archive
Дечје идеје за увођење зеленила и зона за одмор. Цртеж маркера на црно-белој фотографији (12 година), извор: архива пројеката аутора.
- 11 and 12: Children's ideas for rest and leisure zones. Marker and pencil drawing on black-and-white photo (age, 10), source: author's project archive
Дечје идеје за зоне одмора и разоноде. Цртеж маркером и оловком на црно-белој фотографији (10 година), извор: архива пројеката аутора.
- 13 and 14: Children's ideas for play and leisure areas in the schoolyard. Different 3D materials (age, 8), source: author's project archive
Дечје идеје за просторе за игру и слободно време у школском дворишту. Различити 3Д материјали (доб, 8), извор: архива пројеката аутора
- 15: Fence, actual state, source: author's project archive
Ограда, стварно стање, извор: архива пројеката аутора.
- 16: Fence. Possible solution, preliminary architectural design, source: author's project archive
Ограда. Могуће решење, идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.
- 17 and 18: Multifunctional space. Possible solutions, preliminary architectural designs, source: author's project archive
Мултифункционални простор. Могућа решења, идејни архитектонски пројекти, извор: архива пројеката аутора.
- 19: Museum (in the background). Actual state, source: author's project archive
Музеј (у позадини). Стварно стање, извор: архива пројеката аутора.
- 20: Visual noninvasive design. Possible solution, preliminary architectural design, source: author's project archive
Визуелни неинвазивни дизајн. Могуће решење, идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.
- 21 and 22: Solutions for a separate polygon-like playground zone for the youngest schoolers that encourages physical activity. Preliminary architectural design, source: author's project archive
Решења за посебну зону игралишта у облику полигона за најмлађе школарце која подстиче физичку активност. Идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.
- 23: A child's solution for a separate zone for the youngest schoolers that encourages physical activity. Drawing on paper (age, 8), source: author's project archive
Дечје решење за посебну зону за најмлађе школарце која подстиче физичку активност. Цртеж на папиру (8 година), извор: архива пројеката аутора.
- 24: A solution for a separate zone for the schoolers that encourages physical activity, based on a child's drawing (image 20). Preliminary architectural design, source: author's project archive
це која подстиче физичку активност, на основу дечјег цртежа (слика 20). Идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.
- 25 and 26: Solutions for rest and leisure zones. Preliminary architectural design, source: author's project archive
Решења за зоне одмора и разоноде. Идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.

27 and 28: Solutions for rest and leisure zones and new greenery. Preliminary architectural design, source: author's project archive

Решења за зоне одмора и разоноде и ново зеленило. Идејни архитектонски пројекат, извор: архива пројеката аутора.

29: New fence design and the current (near-the-end) phase of the building, source: author's project archive

Нови пројекат оградe и тренутна (при крају) фаза објекта, извор: архива пројеката аутора.

REFERENCES

Carroll, John M. and Rosson, Mary Beth. *Participatory design in community informatics*. College of Information Sciences and Technology, The Pennsylvania State University, USA, 2007

Frayling Christopher, *Research in Art and Design*. Royal College of Art Research Papers, London, UK, 1993

Kallus, Rachel. *Citizenship in action: participatory urban visualization in contested urban space*. Faculty of Architecture and Town Planning, Technion, Israel Institute of Technology, Haifa, Israel, 2016

Keyson, David and Bruns, Alonso Miguel, *Empirical research through design*. Proceedings of the 3rd IASDR Conference on Design Research, ID StudioLab TU Delft, The Netherlands, 2009

Sanders, Elizabeth, Brandt, Eva and Binder, Thomas. *A framework for organizing the tools and techniques of participatory design*. Proceedings of the 11th biennial participatory design conference. ACM, 2010

Sanoff, Henry. *Community Participation Methods in Design and Planning*. New York: John Wiley and Sons, 2000

Sanoff, Henry. *Democratic or Participatory Design*. North Carolina State University, USA, 2004

Sanoff, Henry. *Multiple Views of Participatory Design*. Middle East Technical University, Journal of the Faculty of Architecture, 2006

Sennett, Richard. *The Fall of Public Man*. New York, Alfred A. Knopf, 1977

Stangel, Michal and Szóstek, Agnieszka. *Empowering citizens through participatory design: A case study of Mstów, Poland*. The Silesian University of Technology, Gliwice, Poland, 2015

Večanski, Vera and Branković, Biljana. *Designing with the Participation of the Community – an On-Going Project of Redesigning a School Yard in Serbia*. Synnyt/Origins: Finnish Studies in Art Education, Helsinki, Finland, 2018

ONLINE SOURCES

Article: High Line's popularity comes with side effects for small businesses <https://www.metro.us/jeremiah-moss/high-line-s-popularity-comes-with-side-effects-for-small-businesses/tmWnjf---f5s7xJZOAWe3s>, accessed 22nd December 2017.

Article: In the shadows of the High Line, <http://www.nytimes.com/2012/08/22/opinion/in-the-shadows-of-the-high-line.html>, accessed 22nd December 2017.

Article: The High Line's Ambitious Next Act, <https://www.fastcodesign.com/90130219/exclusive-the-high-line-looks-beyond-new-york-city>, accessed 2nd January 2018.

Diller Scofidio + Renfro interview, <https://www.dezeen.com/2014/11/03/elizabeth-diller-ricardo-scofidio-interview-high-line-new-york/>, accessed 22nd December 2017.

Parking Day, <http://parkingday.org>, accessed 24th December 2017.

Participate in Design, <http://participateindesign.org>, accessed 20th December 2017.

Stealth Unlimited, <http://stealth.ultd.net/?p=1503>, accessed 18th December 2017.

The Building Hero Project, <http://www.tinywpa.org/buildinghero/>, accessed 20th December 2017.

Резиме: Циљ рада је приказ теоријског оквира партиципативног метода у планирању и пројектовању у области урбаног дизајна – почевши од традиционалних метода и њихових ограничења до савремених начина укључивања различитих актера и интересних група у процес доношења одлука приликом пројектовања јавних простора. Колико год архитекти и дизајнери били информисани, темељни и одговорни, можемо ли заиста очекивати да обухвате све промене у урбаном окружењу и својим дизајном помире интересе најразличитијих група и актера? Одговор је једноставан – не можемо, и не би ни требало, јер постоји начин да се ризици које носи традиционална методологија урбаног дизајна смање – увођењем учешћа заједнице у процес истраживања и пројектовања. Како је препознато од стране теоретичара урбаног дизајна – заједница је снажан актер, а градски простор захтева демократичан приступ. Овај приступ подстиче укључивање свих чинилаца и актера – од директних корисника до доносилаца одлука и инвеститора – тежећи препознавању и сучељавању њихових потреба и предлагању одрживих решења. Овај приступ називамо партиципативним дизајном.

И теоретичари и они који спроводе овај приступ у пракси, подвлаче питања ризика, одговорно-сти, самоодрживости и оснаживања заједнице, као кључна:

- Смањује се ризик – и повећавају шансе за постизање успешног дизајнерског исхода, уколико је наш пројектни задатак заснован на сазнањима о стварним проблемима и потребама људи.
- Одговорност за све могуће исходе партиципативног дизајн процеса се, осим на архитекте, дизајнере и инвеститоре, распоређује на све актере који доприносе процесу на било који начин.
- Партиципативни дизајн метод се заснива на ресурсима заједнице – људима, фирмама и организацијама и њиховим вештинама, знању и искуству.

Полазна тачка и основна претпоставка метода јесте да овај процес има дугорочно добар утицај на самопоуздање, снагу, интерне везе и ангажованост заједнице. Радећи на заједничкој визији, различити актери имају више шанси да разумеју супротстављене интересе и да формирају реалистична очекивања у односу на сопствене. Укљученост такође умањује отпор према другим интересним групама, што је врло честа појава у пракси урбаног планирања и дизајна.

Кроз анализу студија случаја, партиципативни дизајн се приказује као флуидни концепт – сваки просторни контекст и проблем захтева посебно пројекту прилагођен дизајн самог партиципативног процеса, који претходи акцији.

Док су принципи и теоријске поставке донекле статична категорија, испоставља се да се процеси, алати и методи испостављају као динамични и у константној промени и прилагођавању конкретном просторно-програмском оквиру, и требало би их одабрати међу многобројним опцијама: уличне анкете, комшијска дневна соба, дизајн радионица, дизајн клиника, отворена канцеларија, радионица мапирања, журка, разговори кроз шетње, тржница идеја, интерактивне изложбе, игра сценарија, игра улога, уради сам приручник, прототипирање.

Према Сандерсу и коауторима (2010), најкоришћеније технике укључују игру сценарија пореком из позоришта, дизајн игре као платформе за дијалог и прототипирање које подстиче учеснике на ко-креацију концепата и прототипа.

Потом се фокус рада помера ка причи о реконструкцији дворишта основне школе “Михајло Петровић Алас” кроз приказ покушаја примене партиципативних метода у урбаном дизајну, у српском контексту.

Кључне речи: партиципативни дизајн, урбани дизајн, методологија дизајна, студија случаја

FIRST YEAR FELLOWS – METHOD AND INQUIRY IN TEACHING CREATIVE ENTREPRENEURSHIP IN ART SCHOOL, AT THE FIRST YEAR LEVEL

Zvezdana STOJMIROVIC

MICA – Maryland Institute College of Art, Baltimore, USA

Tiffany HOLMES

MICA – Maryland Institute College of Art, Baltimore, USA

<https://doi.org/10.18485/smartart.2022.2.ch32>

Abstract: In the academic year 2020/21, MICA (Maryland Institute College of Art), in Baltimore, MD, launched a pilot program called the First Year Fellows in Creative Entrepreneurship, with a goal of including the fundamentals of creative entrepreneurship into the core first-year curriculum. This course was part of a greater initiative to integrate an entrepreneurial spirit into the pedagogy campus-wide. This essay describes the context and development of First Year Fellows, as well as the experience of its first run.

The term *creative entrepreneurship* is not easy to define. What is it, exactly? The founding of companies with the sole purpose of making profit? Finding one's way through bookkeeping spreadsheets and obscure business projections? At the sight of such things, most artists would likely run for the first exit. In fact, while most art school students focus on mastering their chosen majors, along with the liberal arts, they receive almost no instruction in the business structures underpinning the creative sector. By sharing the experience of running such a pilot, this paper deliberates on what creative entrepreneurship might look like within an art school setting, how it can be made accessible in a way that might strengthen the role of the arts in society and thereby open up new spaces for sustainable careers for our students.

Keywords: Creative entrepreneurship, design literacy, collaboration, teamwork, learning outcomes.

PARTICIPANTS

Faculty team: Jenna Frye, Carolyn Case, Zvezdana Stojmirovic, Amy Boone-McCreesh and Jerron Shropshire

Students: Marina Abreu Souza, Najja Akinwole, Mason Alston, Jay Ashley, Sam Bar-na, Kiren Balakrishnan, Octavia Simms-Clark, Taina Cunion, Morgan Davies, Elva

Dong, Cassidy English, Donovan Ewell, Emily Feyrer, Nicholas Finol, Gale Freeman, Liz Gomez-Pena, Ujjaini Gurram, Cindy Ham, Jasmine Hamilton, Mantis Harper-Blanco, Ruby Harris, Lewis Harter, Nichole Hernandez, Sara Hinterlong, Nikol Jerez, Sabrina Kindervater, Sasha Kramer, Jennifer Lee, JD Linton, Gabriel Mercio, Carolyn Moore, Destiny Moore, Mathilde Mujanayi, Nadia Nazar, Kira Okschewsky, Emily Pickett, Annabell Pu, Naima Ryan, Geordan Saunders, Kayla Smith, Kathryn Stanley, Aleeia Townes, Brandon Vazquez, Marissa Vazhappilly, Danielle Winston, Katrina Wu, Jessica Xiao and Jessica Yu.

Supporting Partners: *Tiffany Holmes*, then Vice Provost; *Jennine Stankiewicz* and *Melodie Davis-Bundrage*, Co-Directors, *Ratcliffe Center for Creative Entrepreneurship*, *Joy Weems*, Program Manager.

GUEST SPEAKERS:

Fall 20: *Mazzy Bell and Natalie Hawkins (Designing for Black Lives)*, *Samantha Bittman (painter)*, *Hadassah Dowuona (textile and graphic designer)*, *Tanya Heidrich (Stillo Noir)*, *Sam Hochman (animator)*, *Tiffany Holmes (vice provost and interactive artist)*, *Akia Jones (Bmore brand)*, *Bhakti Patel (motion designer)*, *Andrea Pippins (illustrator)*, *Casey Reas (Processing)* and *Jen Stark (painter)*.

Spring 21: *Jackie Andrews (Jackie Gem Creative)*, *Steven Brower (Brower Propulsion Lab)*, *LaKela Brown*, *Marsha Lynn Hammond (Dhremo Therapy)*, *Danielle Hawthorne (Scotch Bonnets by Dani)*, *Matt Heide (Concrete Cat)*, *Ricardo Hinojosa (Kamikyodai)*, *Mikea Hugley (CRE8T1V3)*, *Jen White Johnson (Black Disabled Lives Matter)*, *Mason Owens (Sustainable Landscape Management)*, *Rajan Patel (Dent Education)*.

INTRODUCTION

For the past twenty years or more, art schools in America have been facing an increasingly bleak socio-economic landscape. During this time, the average cost of annual tuition has shot from twenty to forty three thousand dollars,¹ thereby proportionally increasing the debt carried by students and their families. At the same time, a decline in the American birth rates has thrown a demographic wrench into the problem. The mounting cost of attending college and the economic and demographic uncertainties have adversely affected recruitment and retention. As a reaction, art schools are faced with having to revamp their offerings better to suit their prospective student pools. Investments into new programs, cutting edge technology and attractive teaching modalities are only some of the strategies that schools are employing to redefine the value proposition of a BFA degree. A renewed focus on professional development and divisional collaboration is but one response to the hovering question: How do we attract new cohorts and offer the right return on investment?

Gone are the days of aimless wanderings through disciplinary paths, as well as in-depth explorations of obscure subjects, *disinterested*, in the sense of being free from material concerns. Today, we look to business and engineering programs as

¹ National Center for Education Statistics, <https://nces.ed.gov/fastfacts/display.asp?id=76>

examples of how tightly academic advancement can be connected to preparations for market success and professional growth. Such instruction often takes place in *incubators*, specialized development centers which provide access to mentors, investors and organizational know-how required to translate one's vision into a workable business plan.

Of course, not all departments are the same, and each one approaches this problem in its own unique way. It is safe to say that design and illustration departments generally produce employable specialists who can choose between company positions and starting their own practices. While ninety percent of these graduates tend to find work or continue their studies within the first year post graduation, in other departments the situation is quite different, with many graduates saddled with both student debt and uncertain career prospects. Therefore, we arrive at a discord between the content that graduates gain during their studies and what is expected of them in terms of a sustainable life.

At the same time, paradoxically, a spirit of entrepreneurship seems to have taken root in the economy at large. Almost every facet of life unfolds today in ways unimaginable only a couple of decades ago. Tapping into apps on our so-called smart phones, we carry out myriad everyday tasks, from shopping and transportation to socializing and entertainment. These tech companies have brought about an era of dizzying profits, with newfound elites and novel inventions. If there is a new oligarchy,² then its members are these very entrepreneurs. It is intriguing, then, to learn from author Nir Hindi that the founders of some of the most powerful start-ups — Shutterstock, Airbnb and Square, to name a few — happen to be art school graduates.³ They serve as models of the idea of entrepreneurship as “the ability of an individual to transform ideas into actions.”⁴

Within such a context, we pose the question: How might we offer entrepreneurship as a core part of the art school curriculum? Much as we have long taught visual skills, might we also integrate lessons in practical applications, forms of business and the art of collaboration?

THE RISE OF THE IDEA

A working group was formed, tasked with proposing ways to holistically incorporate entrepreneurship into the college's program. At the same time, through a generous contribution from the eponymous foundation, the college was able to establish a new entity to support this work — The Ratcliffe Center for Creative Entrepreneurship. With three overarching program goals, the center serves as the nexus of a range of initiatives, from specialized course offerings and competitions, to less formal workshops and services available to the whole campus community.

2 M. Tomasky, “Is America Becoming an Oligarchy?,” *New York Times*, April 14th, 2019. <https://www.nytimes.com/2019/04/14/opinion/america-economic-inequality.html>

3 N. Hindi, “Artists – A New Type of Startups Founders,” from the blog, *The Artian*, <https://www.theartian.com/artists-a-new-type-of-startups-founders/> May 13, 2019. The founder of the photography database, Shutterstock, Jon Oringer is a photographer himself, while the founders of Airbnb, Joe Gebbia and Brian Chesky, hold degrees in industrial and graphic design. Jim McKelvey of Square, the financial transaction company, used to be a glass artist.

4 Professor Sait Kachapor offers this useful definition in the article, *Entrepreneurship as the Goal and Outcome of Upbringing and Education*. From the *Collection of Works of the Faculty of Philosophy* 42. Kosovska Mitrovica, 2012. Accessible at: <https://scind-eks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-3293/2012/0354-32931201069K.pdf>

Creative Entrepreneurship Program Learning Goals

1. Implement and test creative business strategies.
2. Apply legal, social, ethical, and environmental considerations to business model development.
3. Articulate how personal values inform problem solving and professional practice.

Instead of a major, the working group proposed a Minor in Creative Entrepreneurship, consisting of five courses and open to all majors, and slated to welcome its first students in Fall 21. Other peer institutions, members of AICAD (Association of Independent Colleges of Art and Design), had also recognized the same problem and have become proposing their own solutions, such as the following examples:

Kansas City Art Institute – Entrepreneurial Studies in Art & Design Minor

<https://kcai.edu/entrepreneur/>

Minor, six courses, 16 credits

Otis College of Art & Design – Entrepreneurship Minor

<https://www.otis.edu/entrepreneurship-minor>

Minor, six courses, 15 credits

The New School – Creative Entrepreneurship Minor

<https://www.newschool.edu/undergrad-minors/creative-entrepreneurship/>

Minor, six courses, 18 credits

Minneapolis College of Art and Design – Bachelor of Science: Entrepreneurial Studies

<https://mcad.edu/academic-programs/entrepreneurial-studies>

A full major in the subject

In general, minors allow students to use elective credits to gain expertise in a secondary skill, besides their chosen major. For example, an animation major can take a minor in graphic design, gain perspective into a discipline different from their own. In such a way, students are given the freedom to explore and acquire a much valued multidisciplinary approach. Students in MICA's Minor in Creative Entrepreneurship will thus hail from across the college, from the fine arts to the applied disciplines. Together they will study business fundamentals, accounting and marketing, as much as is needed to turn their artistic visions into proper business plans. However, it is notable that the Minor can be accessed only in the second year. Therefore, the question remains, what about the first-years?

ESTABLISHING THE COURSE

As a point of distinction from similar efforts elsewhere, our program places special focus on the first year experience. To engage our youngest students, the working group recommended introducing principles of entrepreneurship into the first year curriculum. As in most American art schools, our first year program offers the fundamentals of art and design as a common foundation that precedes the declaration of a major. During the two semesters, theory of form and color is taught alongside production skills in two, three and four dimensions, the fourth dimension being time. The working group suggested that two basic courses, in the fall and spring semesters, be grafted with entrepreneurship content, thus creating a new,

adapted, year-long course, titled *First Year Fellows in Creative Entrepreneurship*. In this course, the standard freshmen curriculum is enriched with an entrepreneurial perspective, which is precisely what sets it apart from other programs. Working in intervals, students are called to pursue, complete and evaluate *real world* projects. In this way, we are a leader in experiential education at the first-year level. In addition to the art and design expectations, our students work toward the following specific, developmentally appropriate entrepreneurship learning outcomes.

- Apply messaging to formal layouts in order to engage in markets.
- Engage in audience research and evaluate the outcomes.
- Create an audience-specific or client-specific project.
- Utilize branding as a means of turning artwork into a product with economic viability.
- Develop pitch-building skills, including public speaking and preparing printed matter, slides and video, to present your work to stakeholders.

To populate the course, we used an application model to select about fifty *Fellows* out of the freshmen class of four hundred. With the generous support of our sponsor, we were able to create small classes of ten students, which is considerably smaller than the typical eighteen student class cap. The small class size allowed us to bestow individual attention to each student, and strike an effective balance between whole cohort presentations and small group development and critique.

BUDGET

An experimental program such as ours is rather dependent on material support. In allowing us to fulfill our goals, the aforementioned private donation demonstrates effective collaboration between higher education and philanthropy. Even at an uncertain time such as the 2020–21 academic year, we were able to cultivate an entrepreneurial spirit among our students through programming, logistical and executive support.

Our faculty team received stipends for developing and sharing lesson plans. Designating a Lead Faculty / Faculty Coordinator position within the team (a role held by Stojmirovic) ensured that the complex work of collaboration unfolded within timelines and deadlines. The small class size helped to build community on a granular level among students and faculty alike. An unprecedented partnership with the division of Student Affairs provided the administrative framework within which to offer free supplies and direct support of production costs of student projects. Organizational support enabled us to present a rich visiting artist lecture series, complementing the learning with real-life stories. In addition, our program included two field trips, which, due to the virus, had to be offered virtually, but no less effectively.

Such a wealth of programming could only be possible with a unified, strategic governing approach, by which MICA has made it an imperative to “*be a national and international model of integrative education in art and design.*”⁵ Breaking down divisional boundaries between Academic Affairs, Student Affairs and Advancement allowed us to think holistically about the student experience and support experimentation in the classroom. To achieve this, we took an agile approach, in which

5 MICA Strategic Plan, 2021–2026, Accessible at <https://www.mica.edu/mica-dna/strategic-plan-2021-2026/>

faculty and administrators communicated daily, without hierarchical hurdles, and with a goal-focused attitude.

PEDAGOGICAL APPROACH

Integrative art education assumes working in an interdisciplinary fashion while at the same time focusing on one's core craft. In order to develop such a method, we selected five instructors from a broad range of artistic disciplines, from design and animation, to installation art and painting.⁶ The coordinator facilitated weekly faculty meetings and guided the curriculum development and organization. As much as it was appropriate, we encouraged a *rotational approach*, in which each of the five instructors got to present an assignment, give a talk or lead a workshop at least once during the semester. The others would then build upon the whole-group presentation, fleshing out the projects in their own small sections. In doing so, faculty were naturally inclined to share ideas, teach each other tricks, and even team up on certain tasks. Because the college pivoted to fully online instruction due to the pandemic in Fall of 2020, our pilot year with the First Year Fellows had the added challenge of being conducted remotely.

In the book, *Participate: Designing with User-Generated Content*,⁷ authors Helen Armstrong and Zvezdana Stojmirovic posit that the era of electronic media has brought about the democratization of design and the means of its production. A mere twenty years ago, the production of goods required large financial investments into big production runs of a minimum of one hundred, or five hundred, or one thousand items. Producing small runs, or worse, unique one-offs, was not considered cost effective. Today, however, there is a plethora of production opportunities for anyone with a computer to produce a decent product – a book, dish, garment, anything, really – as a one-off, or in a small edition of two, five, or ten copies, at an affordable price. Such a liberation of production has allowed us to mimic the professional environment in the classroom much more easily and truthfully. Students researched and engaged with a number of online production houses including printers on paper, fabric or garments, and a toy manufacturer. They also investigated the possibility of *customization*, such as printing multiple originals within an order of playing cards, or allowing users to customize the content of an online publication. In this way they grasped a knowledge of methods old and new, from the traditional vendor relationship, to the new possibilities of so called print-on-demand, or rapid manufacturing. As a result, they demonstrated a novel involvement with craft, technique, and professional communication, with an eye to the economy surrounding such production.

Real world projects thus meld seamlessly with *class work*, where both can be experimental, and both can yield commercial results as well. This is the new entrepreneurship that art schools must take advantage of and nurture the classroom as a hybrid space of art, design and business.

For a collaboration to succeed, the authors suggest, it is essential to define expectations. What type of contribution is expected from the participants and how will they be rewarded for doing so? The reward can be material or abstract, but must be

6 The teaching team included Jenna Frye, Carolyn Case, Zvezdana Stojmirovic, Amy Boone-McCreesh and Jerron Shropshire.

7 H. Armstrong et Z. Stojmirovic, *Participate: Designing with User-Generated Content*, Princeton Architectural Press, New York, 2011.

clearly defined. Our instructors received a modest special teaching stipend, while the students' reward was free supplies and project funding. In addition, the work was featured in a national conference – an immaterial, but no less important reward. During the final virtual critique, a free meal magically appeared, planted on everyone's doorstep by a food delivery service. It was such celebratory moments that elevated the course to a memorable experience, helped build a sense of community, and thus motivated the participants to give it their best.

FALL SEMESTER: COLOR / DESIGN / PATTERN

To plan the year-long course, we developed units of study, each containing lessons in art and design fundamentals, complemented by entrepreneurial application. Whereas the fall semester is concerned with the study of two-dimensional form and the theory of color, in the spring, the focus is on tool-based sculptural and spatial design. The fall semester's units are *Structure*, *Color and Motion* and *Vision*, while in the spring, the units include *2d–3d*, *Multiples* and *Group Work*. Let us now take a closer look at the curriculum.

Structure: Artifacts of Thanks

At the outset, composition theory, extracted from the principles of *Gestalt* psychology and the work of Rudolf Arhneim, is taught through the basics of scale, size, tension, and position. Special attention is paid to the principle of grid-based organization. We also look to authors Ellen Lupton and Jennifer Cole Phillips's demonstrations of compositional structure in their seminal volume, *Graphic Design: The New*

Fig. 1





Fig. 2

Basics.⁸ Working in a variety of techniques, traditional, digital and code-generated, students compose black and white patterns, depicting a range of motifs. The careful introduction of a single color and a thematic imperative bring the project toward its *real world* application, which is to design and professionally print a thank-you card. With lots of faculty coordination, the print-ready designs are sent to *Moo.com*, an on-demand printer with *Printfinity*, a special feature that allows multiple masters to be used within a single job – unheard of before the digital age – with a minimum run of 25 copies. In the end, administrative support is provided to have the cards collated and shipped, so that each student receives a collection of cards from their small group, as well as several copies of their own card. The remainder of the stock is used throughout the year in communications with visiting artists, colleagues and the college leadership, resulting in a promotional benefit to the FYF program as a whole. Through a QR code printed on the back panel, each card ties back in to a web page featuring the whole collection of artworks. Thus, the cards become artifacts of thanks, but also networking tools, demonstrating the importance of saying thank you in building a creative community.⁹ (Figure 1)

Pattern and Motion: The Lookbook

Color theory is taught from traditional as well as novel perspectives.¹⁰ Historical texts are studied and appreciated, but also combed through with a decolonizing comb. Practically, students learn to mix colors with paint, stylus and code, while developing multitudes of patterns based on personal interests. Eventually, they develop pattern collections with a few *colorways* – permutations in a range of palettes – and arrange them into pages of a collaborative *lookbook*, mimicking the type of professional catalog common in the fashion and surface design industries. Students are prompted to contextualize their patterns with names, descriptions and examples, or *mockups*, of the patterns on various products.

At this juncture, motion design is introduced as a means of leaping off into the rich world of screen-based media, but also as a savvy promotional tool for any type

⁸ R. Arnheim, *Visual Thinking*, University of California Press, Berkeley 1969. E. Lupton et J. C. Philips, *Graphic Design: The New Basics*, Princeton Architectural Press, New York, 2015.

⁹ You can see all the designs for the *Artifacts of Thanks* on the class website, <https://sites.google.com/mica.edu/mica-first-year-fellows-20-21/home>

¹⁰ References include Wolfgang von Goethe, Isaac Newton, Wassily Kandinsky, Vladimir Nabokov, Johannes Itten, Josef and Annie Albers, John Gage and Albert Munsell, to name a few.

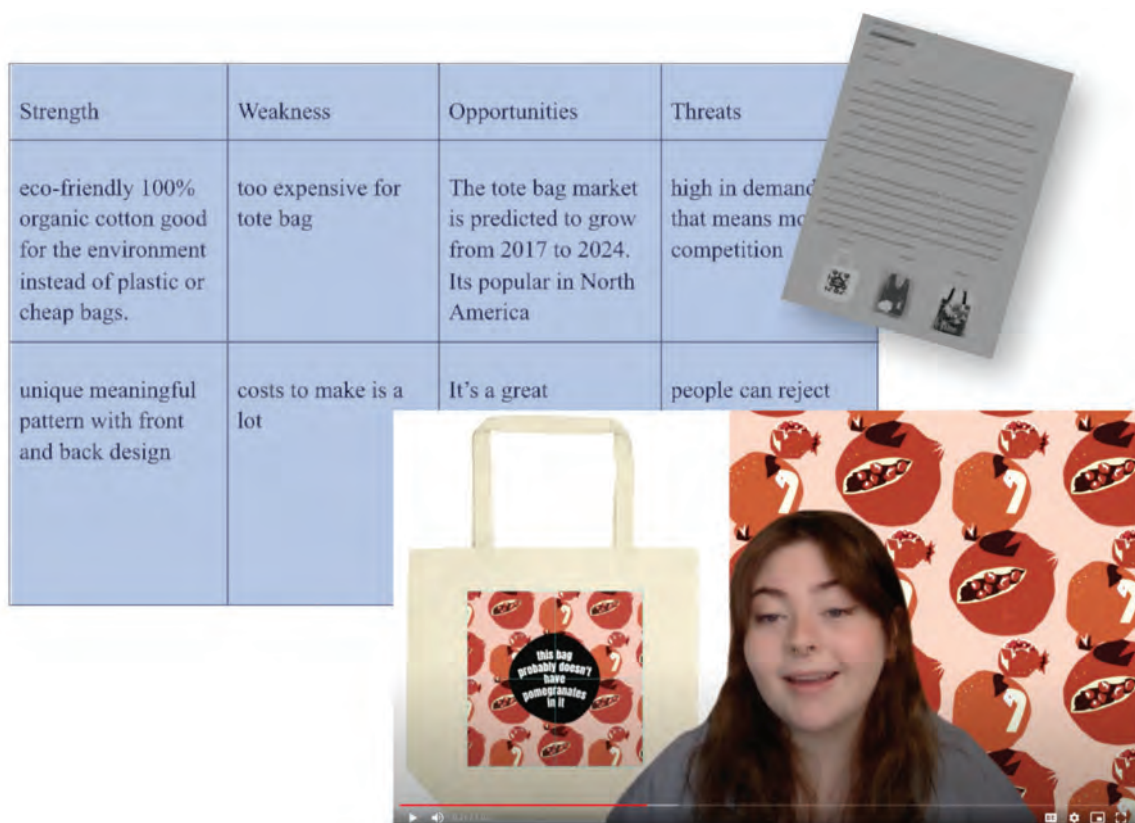


Fig. 3

of business communications. Because of its digital format, the lookbook allows students to integrate an element of motion into their page layouts. During lessons in basic animation techniques, they are asked to recreate some of their patterns as motion graphics and add them to their collections. In this way, they experience the power of a trans-media approach in fashioning a holistic visual package across disciplines. (Figure 2)

Vision

In the final unit of the semester, in a brief proposal, students lay out a *vision* for what their pattern collection might become. With a small budget provided by the program, they are tasked to produce a functional prototype for a product featuring one or more of their patterns. This allows them to discover production methods such as screen printing and stitching, and to research online resources such as fabric printing and custom garment treatments.

An integral part of this unit is learning proper business practices and respecting workflows. We guided students in how to properly set up their jobs in accounts we set up on various vendor sites, so that our program coordinator could go in and submit payment. We also supported them as they drew one-page market analyses of their products, comparing them to existing items on the market, analyzing the notions of value added, investment and return. As a concluding element, we coached them as they created short, one-two minute video *pitches*, presenting their products and their visions to potential stakeholders. This final unit therefore underscores the importance of prototyping, and the circuitry of proposals, analyses, pitches and budget responsibility that underlies any business venture. (Figure 3)



Fig. 4

SPRING SEMESTER: PROTOTYPE / SITUATE / FABRICATE

The second semester is centered around the fundamentals of three-dimensional and spatial creation, as well as the exploration of user-centered work, economic exchange, budget management and collaboration. The course content is designed to build upon the outcomes of the fall semester. Equipped with basic digital competence and an understanding of composition, color, repetition and motion, students proceed to explore plasticity, tactility and sculptural form. The familiarity and comfort level established in the fall prepare the students for teamwork required in the spring. The three curricular units are titled *2d – 3d*, *Multiples* and *Group Work*. As in the fall, students start out with simple assignments which become more complex as the weeks unfold.

2d – 3d

In this unit, through basic exercises involving folding, notching and laminating techniques, students transform flat material — cardboard, paper — into 3-dimensional structures. Once a familiarity is reached, they are given prompts to give their structures purpose, use and meaning, and to define an end-user, be they real or imaginary. The projects range from conceptual, such as the goggles for looking forward, to functional, such as lamps to illuminate an awkward corner in one's room (see Figure 4).

Multiples

By studying molding and casting, students investigate the notions of originality and uniqueness as well as reproduction, edition and serial production. Initially, students learn how to create an original, i.e., a *master*, by sculpting in clay, assembling objects with glue, or 3d printing. Using OOMOO 25,¹¹ a special silicone rubber for pouring molds, provided as part of the course supply kit, students learn how to make a mold out of their original. Subsequently, they make multiple casts out of their molds, using plaster, putty and resin, but also ice, jelly, soap, and other experimental materials. Ultimately, the assignment is to produce a series of objects for exchange with the greater MICA community.

The exchange, branded as *The Fellows Fair*, is organized on a web portal where students get to negotiate the terms of trade directly with customers, using the chat

¹¹ Smooth-On, OOMOO 25, *Trial size unit*, <https://www.smooth-on.com/products/oomoo-25/>

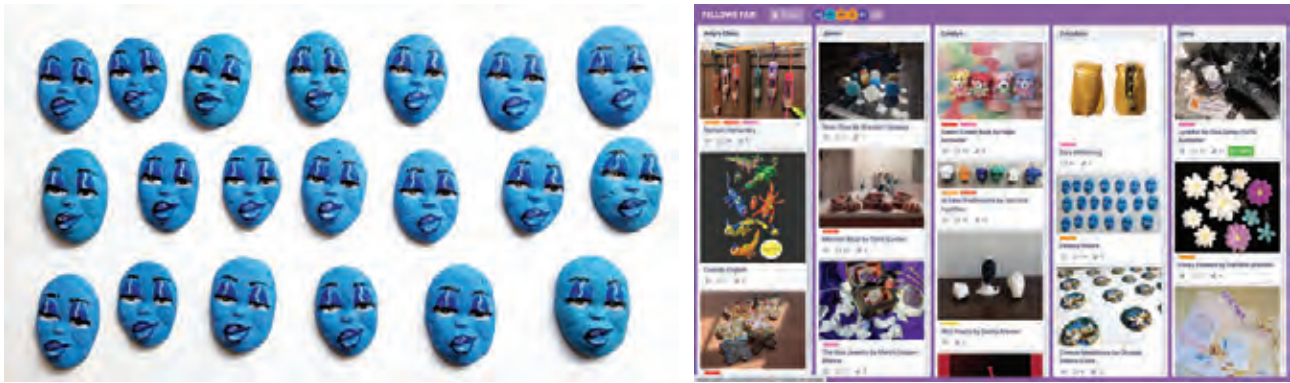


Fig. 5

function under posted images of their work.¹² Various arrangements are made, from cash sales, to artwork swaps, to exchanges for services. To support this effort during a pandemic, and to take out the shipping costs from the economic equation, we worked with our program coordinator to develop a shipping protocol, where students could ship artwork to their buyers for free.

Students got to experience firsthand the possibilities of casting and serial production, and also the delicate work of cultivating a customer base. Communicating effectively with external parties was presented as a highly valuable skill, an integral part of creative entrepreneurship. (Figure 5)

Group Work

In this team-based capstone project, students engage with a social problem of their choosing and propose creative solutions. As teams are assembled from across the whole cohort, to allow students exposure to a broader range of classmates, faculty shift roles from section instructors to group mentors. Each faculty member is assigned two groups to mentor.

Teams are organized to maximize efficiency and cohesion, with as little disturbance as possible. How do we do that? Team work often suffers from internal discord. Instead of applying an off-the-shelf personality test, we opt for a home-brewed solution. We introduce the so-called *Affinity Sheets*, blank templates, where each student fills one out with five of their most passionate current interests, each represented with a word and an image. While scrolling through the sheets, students recognize commonalities between themselves and other classmates, and group themselves into teams of four or five. With this method, we avoid the difficulties often found in group theme selection. (Figure 6)

Teams spend time defining roles and duties for each member toward the project and toward each other. The goal is to apply the knowledge gained throughout the year to an outward-facing, user-centered project. Each group is assigned a faculty mentor, while the other faculty remain on call for any group who might need their input.

The capstone project is designed to encourage students to see their own passions as starting points for business-worthy endeavors. If their group project could, in some small way, improve a tiny slice of life or society, how might they achieve that? We posit creative entrepreneurship as a means toward fulfillment of one's ideals through smart business moves. It is not uncommon that recent art school graduates feel forced to work in jobs unrelated to their disciplines, just to make ends meet,

¹² The Fellows Fair was organized on *Trello.com*, and payments were made using mobile payment apps such as *Venmo* and *Cash App*.



Fig. 6

which then pulls them even farther from where their passions lie. Our approach intends to educate not only visually competent, but also entrepreneurial graduates, well versed in various modes of employment and collaboration. As game changers, we intend to equip students to minimize the uncertainties of life after graduation, by learning to establish their own business systems, and not merely to serve, or sometimes, suffer, within existing ones.

Each group receives a small budget which it must manage and be accountable for. Purchasing is not direct, but must be made through the Ratcliffe Center – a restriction that presented both an advantage and a hurdle, as there were times when last minute purchases were difficult to realize. In the end, however, the valuable lesson of this arrangement was learning how to operate within institutional frameworks, and the importance of preparation, communication and planning ahead.

At the concluding presentation, after five weeks of collaboration, students presented their group projects, available for viewing on the course web page.¹³ As noted above, between two intense sessions of critique, our Ratcliffe Center partners organized a distributed feast, wherein each student received a meal of their choice, delivered via a food delivery service to their doorstep. A lot of joy was had around this meal, and it spilled over to the critiques. The Zoom chat column was bursting with praise and suggestions as the presentations unfolded, each a carefully constructed slide deck with live narration by its team members. (Figure 7)

In reviewing the projects, one can notice that the stand-out themes of this generation center around pandemic survival and social justice.

¹³ Recordings of student presentations can be viewed here: <https://sites.google.com/mica.edu/mica-first-year-fellows-20-21/final-presentations>



Fig. 7

GROUP WORK: THEMES

- Urban gardening (2)
- Mental health (2)
- Effects of the pandemic on socializing (2)
- Self care during the pandemic
- Link between fashion and racism
- Body positivity
- User-customizable magazine

GROUP WORK: PROJECT TITLES

1. Do Plants, Not Crime
Introducing hydroponic and aquaponic systems into urban food deserts.
2. Zoomed Out
A kit containing handmade soaps, candles and other stress relief items

3. Struggle Buddies
Symbolizing certain conditions, these plush toys are intended for young people struggling with mental health, as well as their supporters.
4. DGMG Astrology Game
Card game with digital components, designed to assist with anxiety around socializing after fourteen months of isolation, due to the pandemic.
5. Urban Gardening Club
Kits for edible plantings in your home, designed for kids and families living in food deserts.
6. S. Beaulove – Love Your Skin Colors
A fashion collection in brown, taupe and beige tones, with a goal of promoting racial equality.
7. Body Positivity Calendar
Illustrated calendar celebrating diverse body types and proportions.
8. Artist Club Cooperative
A creative club, meant to bring art students closer together in the aftermath of the pandemic.
9. Mental Health Pamphlet
A collaborative brochure in which students share tips for overcoming mood slumps, based on personal experience.
10. Indivizine
A service that creates personalized magazines.

Students were encouraged to develop socially engaged projects in order to experience the value of coming together around a common goal and using creativity to achieve it. A good example would be group 5, The Urban Gardening Club, which produced family-friendly planting kits for those living in tight quarters in urban deserts. They recycled old clothing into cloth planting sacks, which they argued were more sustainable and easier to use than terra cotta pots. Along with the sack they provided seeds, soil and a trowel, along with a brochure with planting directions. With this seemingly simple kit they wished to introduce gardening to those less familiar with it, who might not even realize where plant-based food comes from.

With gentle nudging by their mentor, students in The Urban Gardening Club searched for sites where they might be able to disseminate the five-six kits they had created. They selected two local after school centers for at-risk students and worked with them to identify recipients to whom they personally delivered the kits. Although they chose not to charge for their product, by connecting with end users, they realized the future potential for financial growth of such a project, including applying for municipal grants and printing paid ads in their brochure. They also brainstormed about possibly expanding to other Baltimore city neighborhoods, as well as extending their reach into other cities.

To summarize, the team took a fundamental lesson in the theory of form, and that is the joining of planes to define space, and developed it into an action plan to improve the urban environment from the standpoint of nutrition, but also in terms of education, economic welfare and cultural enrichment. The fabric planters led them to think systematically about raising awareness of healthy eating, thereby



Fig. 8

countering the damaging effect that food deserts have had on those who reside in them. In that sense, they have achieved the second program goal listed at the outset of this paper, which asks students to apply legal, social, ethical, and environmental considerations to business model development. In addition, with the strong element of recycling and a focus on found materials, this work also demonstrates competency of the third goal, which asks students to articulate how personal values inform problem solving and professional practice.

Each and every one of the teams, self-selected along common personal passions, was able to articulate those passions, first on the Affinity Sheets, and later, in the project outcomes themselves. (Figure 8)

VISITING LECTURE SERIES: FELLOWS TALKS

Lessons and exercises in entrepreneurship must be supported by testimonial case studies. To this end, we presented *Fellows Talks*, a rich series of visiting lectures by recent graduates as well as practitioners from the broader art and design community. Speakers shared the ups and downs of their entrepreneurial journeys in candid terms, each presenting their own parameters of success. Allow me to mention just a couple of these creatives: Andrea Pippins, who has directed her career toward the fight for racial equality, and Casey Reas, who has shifted notions of what is possible for artists to do with coding with Processing, the language for artistic programming that he has co-written with Ben Fry.¹⁴ Through such inspirational examples students gain insight into what is really needed for sustainable success – resourcefulness, tenacity and commitment. Each visiting speaker demonstrated in their own way that creative entrepreneurship can be defined as building a fulfilling life for oneself and for others.

GRAFTING PEDAGOGY IS NOT EASY

In spite of all precautions, an open approach to collaboration, with a focus on revision and dialogue, as time went by, there appeared an unease among the fine arts faculty on our team, those representing painting and sculpture. These colleagues asserted that the program was too rigid, with too much structure, and not enough space for wandering and exploration. Further, they sometimes found the role of the Ratcliffe Center less as a support, and more of an intrusion. They insisted that they did not *speak the same language* as the Center staff, that they did not have a full enough understanding of the depths of the creative process.

¹⁴ A. Pippins, <https://andrepippins.com/>; C. Reas, <https://reas.com/>

The question thus becomes, have the disciplinary languages diverged to the point of incomprehension, that they can no longer fit into the same classroom, nor lead a fruitful discussion?

Taking a strategic approach to these discussions and criticisms, we have made plans to improve the program next year in the following ways: In an attempt to ameliorate such disciplinary differences, we will focus specifically on the commonalities between design, art and business. We will also extend the length of the final *Group Work* project by at least a few weeks, to grant students the time to experiment and fail, without continuously rushing toward punishing deadlines. To that end, the Affinity Sheets may be introduced in the Fall semester, to allow students to get to know each other's passions sooner. It is hoped that with an earlier selection process and more time, students might become more thoughtful about resource allocation and production, and that they would invest more effort into identifying outside partners, thereby making their projects more effective, more socially engaged. Once that occurs, disciplinary differences fly out the window, as team members enter the *flow state*¹⁵ of positive collaboration.

The next point of criticism concerns the fear, as the authors relate, that the First Year Fellows program is weighted too much toward a graphic design perspective, which may result in fine arts majors gradually declining to apply for admission to the program, or worse, they may switch to a design major. Such a complaint reflects a broader concern in the arts, and in society as a whole, which is that it is becoming increasingly digitized, and that basic literacy today assumes screen-based competencies such as research on digital platforms and composition of profiles and content on various web pages, blogs, channels and other cybernetic spaces. The fundamental philosophical and ethical question of whether and how to resist the electronic deluge over that which we have, since the dawn of the printing age, referred to as literacy, is a large question that surpasses the campus clashes of the majors. However, the fact is that the literacy of our era includes an element of visuality and typographic discernment, and that may just be the realization of graphic design in the way that the *Internationalists* had conceived of it about a century ago in Germany, Russia, and later in Switzerland.¹⁶ We may recall the 1919 Bauhaus Manifesto, wherein the German architect Walter Gropius cries out for artistic unification:

“Let us strive for, conceive and create the new building of the future that will unite every discipline, architecture and sculpture and painting, and which will one day rise heavenwards from the million hands of craftsmen as a clear symbol of a new belief to come.”¹⁷

Short of declaring creative entrepreneurship as a belief system, we suggest here that design can be understood as the *method*, rather than the *outcome*, of today's art school curriculum. By studying design fundamentals, one can achieve entrepre-

15 In his book, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, psychologist Mihaly Csikszentmihalyi outlines the state of *flow* as an “optimal experience,” a “voluntary effort to accomplish something difficult and worthwhile.”

16 Here I call upon the Bauhaus in Germany, Constructivism in Russia, and the International Style in Switzerland. Certainly, one can also consider De Stijl, DaDa, and also Zenitism in then Yugoslavia, as well as other movements elsewhere. On Zenitism: Jelena Maksimovic, “Zenit, Serbia and Art: The Idea of the Balkanization of Europe Celebrates a Hundredth Birthday”, BBC News in Serbian, 24th February, 2021. <https://www.bbc.com/serbian/cyr/srbija-56156122>

17 W. Gropius, *Bauhaus Manifesto*, Design Museum of Chicago, 1919. <https://bauhaus-manifesto.com/>

neurship competencies such as understanding business strategies, branding, tools for collaboration and multidisciplinary approaches. Could design become a general requisite across the college curriculum? For example, would a young painter find benefit or detriment in learning to set type, work with clients, manage budgets and strategize? Those questions remain for another paper and another time, when our students will have graduated and launched their careers. Tracing their future experiences could lead to insights as to what is and what is not essential in the training of an entrepreneur.

Design literacy is key to creative entrepreneurship because it assumes better visual communication skills, essential to working with users, clients and investors. If we add to this raising awareness of finances and realistic business frameworks, we arrive at a comprehensive method for creative entrepreneurs.

First Year Fellows is an experimental program, still in its pilot stage. We delight in the chance to adjust it year after year until we recognize a visible improvement in post-graduation outcomes of our cohorts, the ways in which they will manage their careers amid the vortex of social expectations, debt burdens and personal value systems.

NEXT STEPS

Toward the end of their first year, students select one of twenty majors offered by the college.¹⁸ In addition, they may choose to enroll in a minor, in which they can gain competency in another discipline through a five-course program. Moving into sophomore year, our Fellows, and anyone else on campus, can choose to enroll in the Minor in Creative Entrepreneurship. This flexibility is built into the program to allow for maximum access to entrepreneurial content. Besides the minor, the Ratcliffe Center runs UP/Start, a pitch competition with generous monetary and structural support awards for worthy projects by current students and recent graduates. In this way, students can use the Minor to prepare for UP/Start, a chance for proving and launching their concepts, wherein the college assumes the role of an incubator or accelerator.

MINOR IN CREATIVE ENTREPRENEURSHIP – Course List

Total 5 courses, 15 credits

ENTR 200 MICAprenneurSHOP (2nd year) 3 credits

Team work on building a shop or other retail environment

ENTR 300 Mapping Your Practice: Entrepreneurial Mindset (3rd year) 3 credits

Business models, market research, business ethics and creative fundraising

INT 402 Entrepreneurial Internship (The Summer after the second or third year) 3 credits

Work experience in a company, startup, nonprofit organization, artist studio or design studio. Minimum 120 hrs of practice

¹⁸ Majors offered at MICA: Animation, Architectural Design, Art Education 5-Year (B.F.A./M.A.T.), Art History, Theory, and Criticism, Ceramics, Drawing, Ecosystems, Sustainability & Justice, Fiber, Film & Video, Game Design, General Fine Arts, Graphic Design, Illustration, Interactive Arts, Interdisciplinary Sculpture, Painting, Photography, Printmaking, Product Design, Studio and Humanistic Studies

ENTR 405 Entrepreneurship Studio (Fall of fourth year) 3 credits
Accelerator in which students launch their business idea founded on art or design. Financial modeling, visual identity, product placement, marketing and alternative financing models are taught as well as preparation for a business pitch

ENTR XXX Elective 3
Students choose one of several courses across the college that offer entrepreneurial content

CONCLUSION

To summarize, creative entrepreneurship is ripe for integration into the first year curriculum because it offers pathways for students to respond to today's unique challenges and form working relationships with each other and beyond. This is one way in which art school pedagogy can be refreshed with regards to shifting social pressures. Our students are increasingly expected to lay down their own paths toward professional fulfillment and to seek new ways of combining interests and following personal tenets. In this way, professional competencies in business strategy, collaboration methodology and multidisciplinary cross-pollination are essential to today's graduates. However, we must work diligently to adapt the language of entrepreneurship to the artistic mindset, lest we repel those fine artists who may not have yet thought in this way. This requires pedagogical nuance, linguistic diplomacy and close collaboration, because only in this way can we arrive at effective reforms, which would ensure that the path of visual education stays on course with the times.

ILLUSTRATIONS

- 1: Thank-you cards, 4x6 inches, printed on Moo.com. Each card is printed in 25 copies. Student authors: Geordan Saunders, JD Linton, Ujjaini Gurram, Nichole Hernandez and Mathilde Mujanayi. Photo: Zvezdana Stojmirović.
Картице-захвалнице, 4x6 инча, са ковертама, штампане на веб страници Moo.com. Свака картица израђена је у тиражу од 25 примерака. Студенти аутори: Џордан Сандерс, Џ.Д. Линтон, Јуџејни Гурам, Никол Хернандез и Матилда Муђајани. Фотографија: Звездана Стојмировић.
- 2: Patterns applied to products and animated as gifs. From right: Kayla Smith, Destiny Moore and Naima Ryan. <https://sites.google.com/mica.edu/mica-first-year-fellows-20-21/patterns>
Шаре, примењене на продајну робу и сложене у анимиране гифове (animated gifs). С лева: Кајла Смит, Дестини Мор и Наима Рајан. <https://sites.google.com/mica.edu/mica-first-year-fellows-20-21/patterns>
- 3: First Year Fellow Sara Hinterlong presents her eco-tote with a video recording and a market analysis. Photo collage: Zvezdana Stojmirović.
Бруцош-предузетник Сара Хинтерлонг представља своју еколошку торбу путем видео сегмента и тржишне анализе. Фото колаж: Звездана Стојмировић.
- 4: Mathilde Mujanayi (left) and Emily Feyrer (right).
Матилда Муђанаји (лево) и Емили Фејрер (десно).
- 5: Left: Destiny Moore, miniature mask multiples that address racial equality. Right: Multiples exchange on the web application Trello.
Лево: Дестини Мор, серија минијатурних маски на тему расне равноправности. Десно: размена радова на веб страници апликације Trello.
- 6: Affinity Sheets by Nicolas Finol, Mantis Harper-Blanco and Mathilde Mujanayi.
Листе личних интересовања: Николас Финол, Мантис Харпер-Бланко и Матилда Муђајани
- 7: Top left: Do Plants Not Crime, Brandon Vazquez, Elva Dong, Naima Ryan, Mantis Harper-Blanco and Marina Souza. Top right: Urban Gardening Club, Nadia Nazar, Marissa Vazhappilly, Octavia Simms-Clark, Nicolas Finol, Emily Feyrer and Emily Pickett. Bottom left: Astrology Game, Geordan Saunders, Destiny Moore, Mathilde Mujanayi and Gale Freeman. Bottom right: S. Beaulove, Jessica Xiao, Sabrina Kindervater, Jasmine Hamilton, Nichole Hernandez and Najja Akinwale.
Горе лево: Посвети се биљкама, а не злочину, Брендон Васкез, Елва Донг, Наима Рајан, Мантис Харпер-Бланко и Марина Суза. Горе десно: Клуб урбаних вртлара, Надиа Назар, Мариса Вазхапили, Октавија Симс-Кларк, Николас Финол, Емили Фејрер и Емили Пикет. Доле лево:

Астролошка игрица, Џордан Сондерс, Дестини Мур, Матилда Муђанаџи и Гејл Фриман. Доле десно: Ес Болав (S. Beaulove), Џесика Сијао, Сабрина Киндерватер, Џезмин Хамилтон и Никол Хернандез.

8: Left: Urban Gardening Club, Marissa Vazhappilly, Octavia Simms-Clark, Nicolas Finol, Emily Feyrer, Emily Pickett and Nadia Nazar; Right: Indivizine, Cindy Ham, Kiren Balakrishnan, Alecia Townes and Liz Gomez.

Лево: Клуб урбаних вртлара, Мариса Вазхапили, Октавија Симс-Кларк, Николас Финол, Емили Фејрер, Емили Пикет и Надија Назар. Десно: Индивизин, Синди Хам, Кирен Балакширан, Алија Таунс и Лиз Гомез.

REFERENCES

Armstrong, Helen et Zvezdana Stojmirovic, *Participate: Designing with User-Generated Content*, Princeton Architectural Press, New York, 2011.

Arnheim, Rudolf. *Visual Thinking*, University of California Press, Berkeley 1969. E. Lupton et J. C. Philips, *Graphic Design: The New Basics*, Princeton Architectural Press, New York, 2015.

Csikszentmihalyi, Mihaly, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*, Harper Perennial Modern Classics, New York, 2008.

Gropius, Walter, *Bauhaus Manifesto*, Design Museum of Chicago, 1919. Accessible at: <https://bauhausmanifesto.com/>

Heller, Steven (editor), *The Education of a Design Entrepreneur*, Allworth Press, New York, 2002.

Kachapor, Sait, (2012) "Entrepreneurship as Goal and Outcome of Training and Education", From: Proceedings of the Faculty of Philosophy 42, Kosovska Mitrovica, 2012. Accessible at: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/0354-3293/2012/0354-32931201069K.pdf>

Maksimovic, Jelena, "Zenith, Serbia and Art: The Idea of the Balkanization of Europe Celebrates its One Hundredth Birthday", BBC News in Serbian, February 24, 2021. Accessible at: <https://www.bbc.com/serbian/cyr/srbija-56156122>

Stojmirovic, Zvezdana, "First Year Fellows in Creative Entrepreneurship." 2020. Accessible at: <https://sites.google.com/mica.edu/mica-first-year-fellows-20-21/home>

Tomasky, Michael, "Is America Becoming an Oligarchy?," New York Times, April 14th, 2019. Accessible at: <https://www.nytimes.com/2019/04/14/opinion/america-economic-inequality.html>

Filipovic, Sanja, "Learning Outcomes and Competencies", On the portal: The Methodics of Visual Education and Training, October 24th, 2018. Accessible at: <https://methodologyofarteducation.wordpress.com/>

Hindi, Nir, "Artists – A New Type of Startups Founders", May 13th, 2019. From the blog: The Artian, <https://www.theartian.com/artists-a-new-type-of-startups-founders/>

Звездана СТОЈМИРОВИЋ, Тифани ХОЛМС

БРУЦОШИ – ПРЕДУЗЕТНИЦИ

**Метод и оглед у предавању стваралачког предузетништва
на првој години уметничких студија**

РЕЗИМЕ: Ова студија прати премијерно извођење курса *Бруцоши – предузетници*, који има за циљ да уведе основе креативног предузетништва на прву годину студија уметности и дизајна на факултету „Мајка” (MICA–Maryland Institute College of Art) у граду Балтимору, у Сједињеним Америчким Државама. Одржан школске 2020/2021. године у склопу ширег програмског подухвата, а подржан добротом Фондације Ратклиф (Ratcliffe Foundation), курс тежи да усагласи основне способности из дводимензионалног и тродимензионалног дизајна са следећим предузетничким циљевима: 1) Спровести и испитати стратегије стваралачког пословања; 2) Применити правне, друштвено ангазоване, етичке и еколошке обзире на развитак пословних модела; и 3) Изразити утицај личних вредности на решавање проблема и пословање. Лекције из теорије форме, боје, шаре и покрета комбиноване су са практичним задацима, као на пример производња, пласман и анализа робе за продају. У другом семестру, радови са радионица из пластичног обликовања размењују се на својеврсној уметничкој берзи, а током завршног групног пројекта, истиче се сарадња на друштвено одговорним темама које студенти сами бирају.

Проблематика стваралачког предузетништва на уметничким студијама прожима се кроз цео рад, разматрањем структуре и програма курса. Оно се поставља као дијапазон приступа са циљем да окуражи студенте да живе испуњеним, осмисленим и одрживим животима.

Описане су довитљиве предавачке идеје, рад са групом од четрдесет осам полазника и пет предавача и богат програм гостујућих уметника, а наставне јединице су илустроване студентским радовима. Критички осврт указује на структурални семиотички процеп између лексикона лепих и примењених уметности, и поставља стручне способности из графичког дизајна као централни начин за предавање предузетништва. Стога је дизајн постављен не само као исход, већ као метод ове врсте педагогије на првој години. На послетку рада стоји предлог за продужење времена посвећеног сарадничком пројекту убудуће, ради побољшања предузетничких исхода.

Кључне речи: креативно предузетништво, стваралачко предузетништво, сарадња, тимски рад, исходи учења.

РЕЦЕНЗЕНТИ

др Ђорђе Алфиревић, Факултет савремене уметности у Београду, Србија
Милан Андрић, Музеј примењене уметности, Београд, Србија
др Јелена Атанасијевић, Универзитет у Крагујевцу, Филолошко-уметнички факултет, Крагујевац, Србија
мр Оливера Батајић Сретеновић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
др Сања Бојанић, Универзитет у Ријеци, Факултет примењених уметности, Хрватска
др Игор Борозан, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Србија
др Романа Бошковић Живановић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Србија
др Саша Брајовић, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Србија
Елзбиета Висаковска-Волтерс, Академија ликовних уметности у Кракову, Пољска
др Јелена Вујић, Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Србија
др Александар Вулетић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
др Милица Гвозденовић, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Србија
др Љиљана Дамјановић-Василић, Универзитет у Београду, Факултет за физичку хемију, Србија
др Мирјана Даничић, Универзитет у Београду, Филолошки факултет, Србија
др Вук Даутовић, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Србија
др Данијела Димковић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
мр Сања Драгутиновић Коматина, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
др Јелена Ердељан, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Србија
др Ирена Живковић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
др Радмила Јанчић-Хајнеман, Универзитет у Београду, Технолошко-металуршки факултет, Србија
др Бојан Јокић, Универзитет уметности у Београду, Факултет примењених уметности у Београду, Србија
др Бранимир Југовић, Српска академија наука и уметности, Институт техничких наука, Србија

др Армен Казарјан, Државни институт за теорију и историју архитектуре
 и урбанизам, Државни институт за студије уметности, Руска академија за
 архитектуру и грађевинарство, Руска академија уметности, Москва, Русија;
 Јерменска академија наука, Јереван, Јерменија
 Александар Келић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 мр Никола Кнежевић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 др Соња Красић, Универзитет у Нишу, Грађевинско-архитектонски
 факултет, Србија
 др Весна Круљац, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 мр Тијана Лазић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 др Доминик Ленгел, Бранденбуршки технички универзитет у Кошбусу,
 Сенфтенберг, Немачка
 др Рене Лисац, Свеучилиште у Загребу, Архитектонски факултет, Хрватска
 др Марко Луковић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 др Маријана Матић, Универзитет у Крагујевцу, Филолошко-уметнички
 факултет, Србија
 др Марина Матић, Академија Српске Православне Цркве за уметности и
 конзервацију, Београд, Србија
 др Александар Милојковић, Универзитет у Нишу, Грађевинско-
 архитектонски факултет, Србија
 др Биљана Мишић, Универзитет за пословне студије у Бања Луци, Факултет
 за информационе технологије и дизајн, Бања Лука, Република Српска
 др Слободан Мишић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 Жељко Младићевић, Народна библиотека Србије, Београд, Србија
 др Марија Обрадовић, Универзитет у Београду, Грађевински факултет, Србија
 др Ратко Обрадовић, Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких
 наука, Србија
 др Милован Писари, Институт за филозофију и друштвену теорију,
 Београд, Србија
 др Бранислав Попконстантиновић, Универзитет у Београду, Машински
 факултет, Србија
 др Милан Просен, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 др Јулијана Протић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Београд, Србија
 Ајла Селенић, Хелсинки, Финска
 др Владимир Симић, Универзитет у Београду, Филозофски факултет, Србија
 мр Оливера Стојадиновић, Универзитет уметности у Београду, Факултет
 примењених уметности у Београду, Србија
 др Звездана Стојмировић, Мериленд институт Факултет уметности,
 Балтимор, Мериленд, САД
 др Јасмина Ћирић, Универзитет у Београду, Филозофски факултет –
 Институт за историју уметности, Београд, Србија

REVIEWERS

Dr. Đorđe Alfirević, *Faculty of Contemporary Arts, Belgrade, Serbia*
Milan Andrić, *Museum of Applied Arts, Belgrade, Serbia*
Dr. Jelena Atanasijević, *University of Kragujevac, Faculty of Philology and Arts, Serbia*
Mag. Olivera Batajić Sretenović, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Sanja Bojanić, *University of Rijeka, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Croatia*
Dr. Igor Borozan, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia*
Dr. Romana Bošković Živanović, *University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Serbia*
Dr. Saša Brajović, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia*
Dr. Jasmina Ćirić, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy – Institute for History of Art, Belgrade, Serbia*
Dr. Ljiljana Damjanović-Vasilić, *University of Belgrade, Faculty of Physical Chemistry, Serbia*
Dr. Mirjana Daničić, *University of Belgrade, Faculty of Philology, Serbia*
Dr. Vuk Dautović, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia*
Dr. Danijela Dimković, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Mag. Sanja Dragutinović Komatina, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Jelena Erdeljan, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia*
Dr. Milica Gvozdenović, *University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Serbia*
Dr. Radmila Jančić-Heinemann, *University of Belgrade, Faculty of Technology and Metallurgy, Serbia*
Dr. Bojan Jokić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Branimir Jugović, *Serbian Academy of Arts and Sciences, Institute of Technical Sciences, Serbia*
Dr. Armen Kazaryan, *State Institute for Theory and History of Architecture and Urbanism, State Institute for Art Studies, Russian Academy of Architecture and Civil Engineering, Russian Academy of Arts, Moscow, Russia; Armenian Academy of Sciences, Yerevan, Armenia*
Aleksandar Kelić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Mag. Nikola Knežević, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*

Dr. Sonja Krasić, *University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia*
Dr. Vesna Kruljac, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Mag. Tijana Lazić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Dominik Lengyel, *Brandenburg Technical University of Cottbus, Senftenberg, Germany*
Dr. Rene Lisac, *University of Zagreb, Faculty of Architecture, Croatia*
DA Marko Luković, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Marijana Matić, *University of Kragujevac, Faculty of Philology and Arts, Serbia*
Dr. Marina Matić, *Academy of Serbian Orthodox Church for Fine Arts and Conservation, Belgrade, Serbia*
Dr. Aleksandar Milojković, *University of Niš, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Serbia*
Dr. Biljana Mišić, *University of Business Studies in Banja Luka, Faculty of Information Technology and Design, Republika Srpska*
Dr. Slobodan Mišić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Željko Mladićević, *National Library of Serbia, Belgrade, Serbia*
Dr. Marija Obradović, *University of Belgrade, Faculty of Civil Engineering, Serbia*
Dr. Ratko Obradović, *University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Serbia*
Dr. Milovan Pisarri, *University of Belgrade, Institute for Philosophy and Social Theory, Serbia*
Dr. Branislav Popkonstantinović, *University of Belgrade, Faculty of Mechanical Engineering, Serbia*
Dr. Milan Prosen, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Julijana Protić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Ajla Selenić, *Helsinki, Finland*
Dr. Vladimir Simić, *University of Belgrade, Faculty of Philosophy, Serbia*
Mag. Olivera Stojadinović, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Dr. Zvezdana Stojmirović, *Maryland Institute College of Art, Baltimore, Maryland, USA*
Dr. Jelena Vujić, *University of Belgrade, Faculty of Philology, Serbia*
Dr. Aleksandar Vuletić, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*
Elzbieta Wysakowska-Walters, *Fine Arts Academy in Krakow, Poland*
Dr. Irena Živković, *University of Arts in Belgrade, Faculty of Applied Arts in Belgrade, Serbia*

ТЕМАТСКИ ЗБОРНИК
УМЕТНОСТ И НАУКА
У ПРИМЕНИ: ИСКУСТВО
И ВИЗИЈА

Лектура

др Наташа Јанковић

Дизајн и техничко уређење

Оливера Батајић Сретеновић

Оливера Стојадиновић

THEMATIC PROCEEDINGS
ART AND SCIENCE
APPLIED: EXPERIENCE
AND VISION

Proofreading

Dr. Nataša Janković

Design and layout

Olivera Batajić Sretenović

Olivera Stojadinović

CIP – Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

7.05(082)
73/76(082)

МЕЂУНАРОДНА конференција СмартАрт - Уметност
и наука у примени (2 ; 2021 ; Београд)

Уметност и наука у примени: искуство и визија [Електронски извор] : тематски зборник : избор радова са Друге међународне конференције Факултета примењених уметности у Београду SmartArt 2021, Београд, 23–25. 09. 2021. / [уредници Весна Круљац, Бојан Јокић] = Art and science applied: experience and vision : thematic proceedings : selection of papers from the Second international conference of the Faculty of Applied Arts in Belgrade SmartArt 2021, Belgrade, 23–25 september 2021 / [editors Vesna Kruljac, Bojan Jokić]. - Београд : Универзитет уметности, Факултет примењених уметности = Belgrade : Univesity of Arts, Faculty of Applied Arts, 2022 (Београд : Факултет примењених уметности = Belgrade : Faculty of Applied Arts). - 1 електронски оптички диск (DVD) : tekst ; 12 cm

Системски захтеви: Нису наведени. - Насл. са насловног екрана. - Радови на срп. и енгл. језику. - Тираж 100. - Стр. 8-11: Реч уредника / Весна Круљац, Бојан Јокић. - Напомене и библиографске референце уз текст. - Библиографија уз сваки рад. - Резимеи на срп. или енгл. језику уз сваки рад.

ISBN 978-86-80245-44-7

а) Примењена уметност - Зборници

COBISS.SR-ID 75731465