

Оригинални научни рад
УДК: 726:27-523.42(495.631)
72.012.8
DOI: 10.5937/zrffp55-57979

ПРОПОРЦИЈСКИ ПРИНЦИПИ СА ДЕКОМПОЗИЦИЈОМ ДВЕ ПОДНЕ ПЛОЧЕ У ЈУЖНОЈ ПЕВНИЦИ МИЛУТИНОВЕ ЦРКВЕ У ХИЛАНДРУ

Милан А. РАДОЈЕВИЋ¹
Александар М. РАДОЈЕВИЋ²
Универзитет у Београду
Архитектонски факултет
Департман за архитектонске технологије
Београд (Србија)

¹ milan@arh.bg.ac.rs;  <https://orcid.org/0000-0001-5568-6618>

² aleksandarrado@gmail.com

Примљен: 3. 4. 2025.
Прихваћен: 10. 12. 2025.

ПРОПОРЦИЈСКИ ПРИНЦИПИ СА ДЕКОМПОЗИЦИЈОМ ДВЕ ПОДНЕ ПЛОЧЕ У ЈУЖНОЈ ПЕВНИЦИ МИЛУТИНОВЕ ЦРКВЕ У ХИЛАНДАРУ

Кључне речи:
пропорција;
симетрија;
декомпозиција;
певница;
Милутинова
црква;
Хиландар.

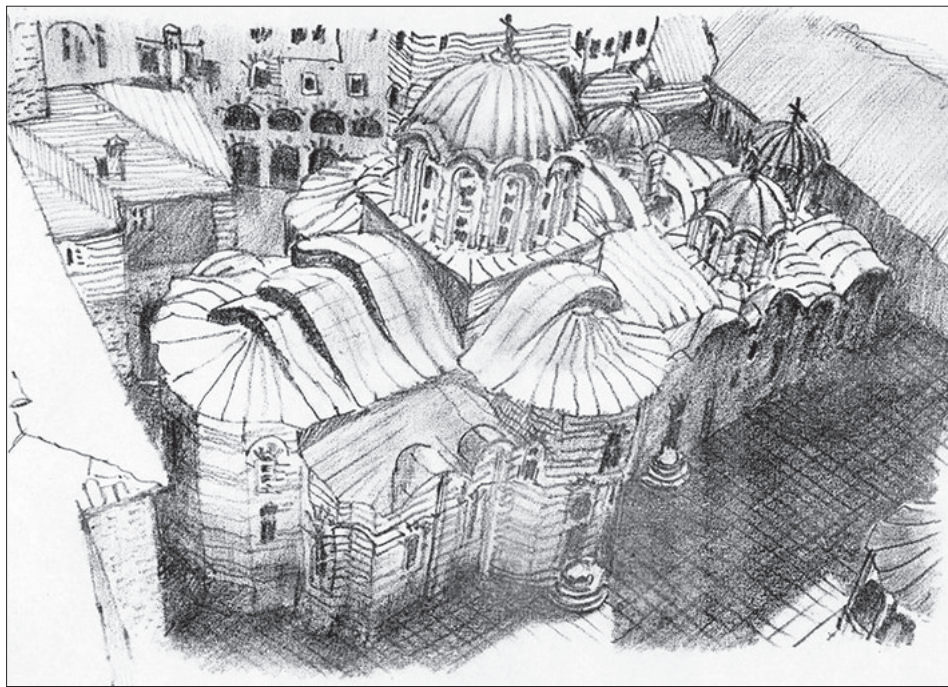
Сажетак. У овом раду разматрају се пропорцијски принципи који су примењени на композицијском решењу пода у јужној певници Милутинове цркве у Хиландару. Циљ рада је да прикаже успостављање релација између пропорцијских принципа и композиције, које су примењене на геометријске облике. Издвојене су и анализиране две подне плоче са аспекта примене различитих геометријских облика као што су квадрат, круг, троугао и осмоугаоник. Полазна хипотеза је да примена поменутих геометријских облика подсећа на склоп који се ослања на геометријску законитост поделе квадрата. Ова почетна претпоставка се потврдила као тачна после спроведених поступака пропорцијске анализе и декомпозиције геометријског склопа код обе подне плоче. Пропорцијском анализом (поделом), декомпозицијом и упоређивањем кроз утврђивање аналогичности и разлика дошло се до закључка да су орнаменти на подним плочама изведени у потпуној геометријској правилности, као и да су тонално уједначени што указује на велико умеће ондашњих мајстора-градитеља и на чињеницу да је постојало преплитање различитих утицаја и вештина.

Увод

У овом раду аутори се баве питањем употребе пропорцијских принципа у композицијским решењима, у овом случају, пода Милутинове цркве у Хиландару, као и њиховом односу и међусобним утицајима. Аутори истражују које пропорцијске анализе је могуће применити како би доказали да примењене геометријске слике, њихов однос и улога у декоративној композицији плочника нису случајни избор, већ да постоји одређена правилност – пропорционалност. У истраживању чији су резултати овде представљени, декомпозицијом је рашчлањена основа декоративне композиције две подне плоче помоћу пројектантског дијаграма поделе квадрата, што је била полазна тачка, узимајући у обзир мултифункционални и естетски аспект. Рад је заснован на методологији архитектонске мултифункционалне анализе и компаративног поређења уз елементе закључивања по аналогiji на основу извесних правила која постоје и делимично оправдавају уопштавање.

Манастир Хиландар на Светој Гори, на полуострву Атос у Грчкој, основан је у XII веку и један је од најзначајних српских православних (мушких) манастира. Обновили су га Стефан Немања и његов син Свети Сава 1198. године и од тада постаје духовно средиште српског народа и има важну улогу у очувању православне вере, писмености и културе уопште. У манастиру се налази библиотека са значајним старим и вредним рукописима, фрескама из различитих епоха, као и другим реликвијама и драгоценостима. Ту се чува најпоштованија икона Богородица Тројеручица коју је из Палестине донео Свети Сава (Богдановић и др., 1978, стр. 112).

Манастир представља изванредан пример византијске архитектуре чија се структура постепено развијала кроз неколико векова, али основни архитектонски концепт остао је доследан класичном типу православних манастира. Организован је као утврђени комплекс са зидинама које га штите од спољашњих утицаја. Он је најбоље сачувана и највећа по обиму српска средњовековна манастирска целина (Чанак-Медић, 2000, стр. 447), уједно најсложенија по намени својих здања. Унутар манастирског комплекса налазе се: 1) главна црква (католикон) као најважнији објекат, посвећена



Слика 1. Поглед на Милутинову цркву
са пирга Св. Саве (цртеж: Александар Радојевић, 1994)

Ваведењу Пресвете Богородице, саграђена почетком XIV века, са касније дозиданом припратом (Тодић, 2017, стр. 169); 2) мање цркве и капеле (неке су старије од главног храма); 3) трпезарија са фрескама које овом простору дају историјску и уметничку вредност; 4) куле изграђене у одбрамбене сврхе од којих је најпознатија и најзначајнија пирг Светог Саве; 5) конаци у којима бораве монаси и гости манастира; 6) чесме и цистерне.

Архитектура главне цркве (католикон) била је предмет непрекидног проучавања великог броја истраживача из земље и иностранства, што је представљено у многобројним научним и стручним радовима, књигама и другим публикацијама о Хиландару.³

Сусрет са величанственим градитељством објеката (Слика 1), богатством и јединством архитектонских облика, конструктивних решења и детаља, сједињеним у занимљиве и надасве живописне композиционе целине (Слика 2) забележен је 1994. године цртежима и речима у дневнику једног од аутора

³ На пример, *Хиландарски зборник* је научни часопис који приређује и издаје Хиландарски одбор Српске академије наука и уметности од 1966. године са циљем да систематски, детаљно и што ефикасније научно обради, документује и сачува прикупљене податке и резултате истраживања.



Слика 2. Поглед на улаз у манастирски комплекс
(цртеж: Александар Радојевић, 1994)

овог рада.⁴ При истраживањима на терену понекад се могу пронаћи скривени записи урезани у зидове грађевина или у камене плоче. Захваљујући тим записима („ослушкивању зидова који говоре”) могу се дознати и проверити неке чињенице, као и донети одређени закључци о тешким периодима у прошлости и искушењима кроз која су пролазили житељи манастира. У дневнику је још записано да су манастирске целине опстале због значаја места на коме се налазе и светости простора који повезује небо (кружни облици) и земљу (квадрати). Овај простор самим тим симболизује место укрштања вечности и пролазности, божанског и људског.

За потребе овог истраживања, из дневника (Radojević, 1997, стр. 26–27) издвојени су цртежи две подне плоче (Пример 1 и Пример 2) које се налазе у певницама Милутинове цркве. Подна композиција у певницама, као и у наосу, делује као „тепих”. Урађена од камена, очито по јасној замисли и пројекту, зналачки и мајсторски је мозаиком инкрустирана у различите али хармоничне геометријске облике (Радојевић, 2003, стр. 127). Визуелним

⁴ Један од аутора рада имао је част и привилегију да неколико пута борави у манастиру Хиландар. Приликом посете манастирском комплексу доживео је интересантне сусрете, упознао особености манастирске средине, чуо занимљиве и често необичне приче монаха.

прегледом уочена је одређена правилност основних геометријских слика (квадрат, круг и троугао) које граде декоративну композицију плочника. У наставку истражујемо могућност примене одређених пропорцијских анализа са циљем да докажемо да постојеће геометријске слике, њихов однос и улога у декоративној композицији плочника нису настале методом случајног избора већ да постоји одређена правилност у њиховој примени – пропорционалност.

Теоријски гео

Градитељи објеката који се налазе у оквиру манастира применили су пропорцију и симетрију како би постигли хармоничне односе између ширине, дужине и висине. Неке од кључних геометријских карактеристика су: 1) основа цркве као развијени уписани крст са куполом на четири стуба (Кораћ, 2000, стр. 457), што је један од основних принципа у византијској сакралној архитектури; 2) доминација централне куполе, над главним наосом, чија висина у односу на ширину цркве прати пропорцијски однос; 3) ритмично понављање стубова, лукова и отвора на фасадама доприноси одређеном складу, симетрији и пропорцији. Примењујући ове принципе, велико умеће мајстора и знање архитектата, тадашњи градитељи постигли су да њихова композиција (геометрија основе и волумен) представља једно од највећих остварења у српској и византијској архитектури, и то не само у естетском него и у духовном смислу.

Потпунијој оцени архитектуре Милутинове цркве (католикон) и манастира Хиландар, као целине, доприносе теоријски радови из пропорције, као и истраживања на терену наших и страних стручњака⁵ која су објављена у многим радовима и монографским публикацијама. У тим истраживањима су анализирана архитектонска и конструктивна решења и детаљи чиме су потврђене многе теорије око времена настанка, утицаја, мајстора који су изводили радове како на самом објекту тако и на унутрашњем декорисању.

За овај рад је занимљиво Милонасово запажање (Mylonas, 1986, стр. 41). Наиме, он истиче да се мозаички под у централном делу цркве разликује од мозаичког пода у певницама. Поред разлике у стилу и врсти употребљеног

⁵ Бранислав Миленковић (Milenković, 1977, стр. 12) наводи велики допринос Милана Злоковића, који је паралелно изучавао примену пропорције у архитектонском пројектовању и систем стандардних мера, као поступно развијање простора и међуодноса кроз јединство мере. Зачетник и пионирски рад у области модуларне композиције и модуларног обликовања са преко педесет штампаних радова, отворио је у Србији област научног проучавања процеса пројектовања. Окупио је групу својих тадашњих студената, касније сарадника и професора, у истраживању пропорција и стандардних мера, и то: Слободана Васиљевића, Бранислава Миленковића, Ђорђа Злоковића, Војислава Кораћа, Невенку Спремо-Петровић, Милку Чанак-Медић и Ђорђа Петровића.

мермера, запазио је и то да су бордуре истурене према певницама у односу на низове мотива, као и да углови зидова у певницама леже на подним плочама покривајући углове бордура. Према томе, утврдио је да су зидови певнице били подигнути на већ постојећем поду, за време велике обнове у доба Милутина. Певнице у Хиландару разликују се од певница свих осталих светогорских цркава тиме што у основи имају по један троделни отвор, са по два стуба осмостраног пресека, чија су два и два капитела једнака и имају клесане украсе карактеристичне за X и XI век.

Ово запажање оспорио је Ђурђе Бошковић, такође велики познавалац светогорске црквене архитектуре, који тврди да архитектура и под са мозаичком инкрустацијом (декорацијом) потичу из истог периода (Бошковић, 1989, стр. 102). Велику временску удаљеност хиландарског мозаичког пода од подова исте врсте и украса у Лаври, Ватопеду, Ивируну и на Хиосу Бошковић је правдао дуготрајном употребом подова такве израде. Увиђајући да су подови у поменутим светогорским католиконима исти као у Хиландару, Војислав Ђурић је претпоставио да су сви подови истодобни и да потичу са краја XIII века. Тој претпоставци не иде у прилог податак да подови истих обележја постоје и у неким црквама изван Свете Горе, на Хиосу, у Цариграду или у Никеји, а који припадају периоду од X до XII века. Каснијим испитивањем везива коришћеног за централни део мозаичког пода у хиландарском католикону и за делове пода у бочним конхама утврђено је да је цео под изведен одједном, чиме је оповргнута Милонасова претпоставка о различитој временској припадности (Чанак-Медић, 2000, стр. 453).

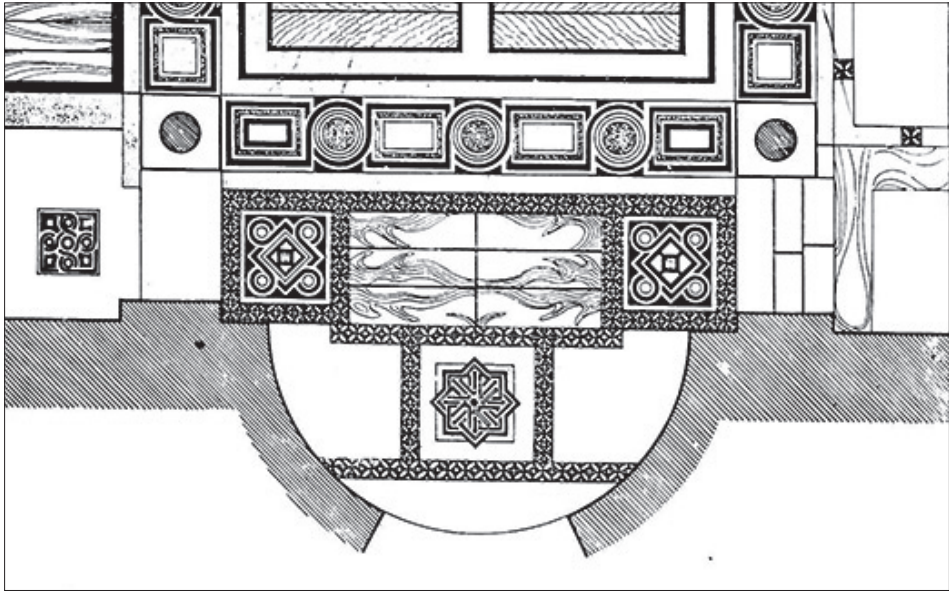
Посебна група мајстора (мраморника) посветила се изради пода у цркви. Под у наосу је направљен од разнобојних углачаних плоча и декоративно је сложенији од пода у певницама. У пољима и на ивицама тих плоча изведени су различити геометријски елементи мозаичким коцкицама: црвене, зелене, жуте, љубичасте, беле и црне боје. Само још три цркве на Светој Гори (Лавра, Ватопед и Ивирон) имају овако богато и слично урађене подове, прављене у исто време, тако да и мајстори могу бити исти. Утврђено је да су два грчка мајстора, Михаило и Варнава, радила у Хиландару. Они су на исти начин, помоћу мозаичких коцкица, обрадили једну траку на јужним вратима припрате као и неке траке пода, а натпис је на грчком језику (Богдановић и др., 1978, стр. 74, 75).

На овом месту треба размотрити историјски преглед и развој подова када се ради о сакралним објектима, без улажења у детаљна објашњења како нас историјске чињенице и хронологија развоја човечанства и архитектуре не би удаљили од суштине и циља. Аутори рада су овде усредсређени на приказ декомпозиције геометријских облика који чине под у јужној певници Милутинове цркве. У свом раду архитекта Љубомир Трбуховић (Trbuhović, 1961, стр. 5) говори о развоју орнамента на поду и његовој декоративности кроз примену линије, елипсе, круга, квадрата, правоугаоника, геометријских

и биљних орнамената, као и о преношењу читавих композиција са зидног сликарства и плафона у бојеним или интарзираним техникама. Ортогонално постављена квадратна поља и правоугаоници срећу се од најранијих цивилизација па све до данашњих дана и врло тешко се може утврдити који је од ова два геометријска облика старији. Модификација квадрата није отишла даље од њиховог дијагоналног слагања, док се на ивицама укључују троуглови ради изравнања, а поља могу бити наизменично двобојно сложена. Нешто богатији орнаментални слог омогућавали су ромбоидни облици, посебно уз примену више различитих боја (Trbuhović, 1961, стр. 7). Касније долазе квадрати и кругови у мрежи, преплети и друге задате форме, мозаик и терацо (Toussaint, 2013, стр. 58), што је довело до посебних геометријских композиција врхунске уметничке вредности и лепоте. Међутим, не треба заборавити значај материјала, адекватну примену, као и техничка достигнућа при справљању и уграђивању током епоха. Према томе, полазних тачака за истраживање може бити много више и оне могу бити врло различите. У овом истраживању полазна тачка је да се декомпозицијом рашчлани основа декоративне композиције пода (настала применом различитих геометријских слика) помоћу пројектантског дијаграма поделе квадрата.

Методологија

Неколико истраживачких активности обухваћено је методологијом овог истраживања. Прегледани су цртежи и фотографије подова у неколико сакралних објеката који се налазе у склопу манастирског комплекса. Аутори рада нису били у могућности да користе савремену технологију као што су уређаји и опрема за 3D скенирање (Barboutis et al., 2023, стр. 3) ради добијања прецизнијих података који би могли касније да се користе у пропорцијској анализи за добијање прецизнијих резултата. Визуелним прегледом, уз консултацију релевантне литературе, установили смо да су подне плоче, односно комплетан под у наосу Милутинове цркве (Слика 3) један од најзначајнијих примера светогорске црквене архитектуре када говоримо о обради и декорацији подних облога у црквама средњовековне Србије. Такође, значајна чињеница је и то да се под цркве у Хиландару сачувао скоро неоштећен (Ненадовић, 1987, стр. 87, 90, 92). Затим, сузили смо избор и одабрали под који се налази у певницама. Пошто је под у обе бочне апсиде, певнице, решен на исти начин (Ненадовић, 1974, стр. 134), изабрали смо под у јужној певници и, на крају, одредили две плоче за даљу пропорцијску анализу геометријском декомпозицијом. Резултати анализа довели су до закључка о могућој примени декомпозиције геометријских слика у доказивању пропорцијских односа приликом израде декоративне композиције пода као архитектонског елемента српске материјалне културе.

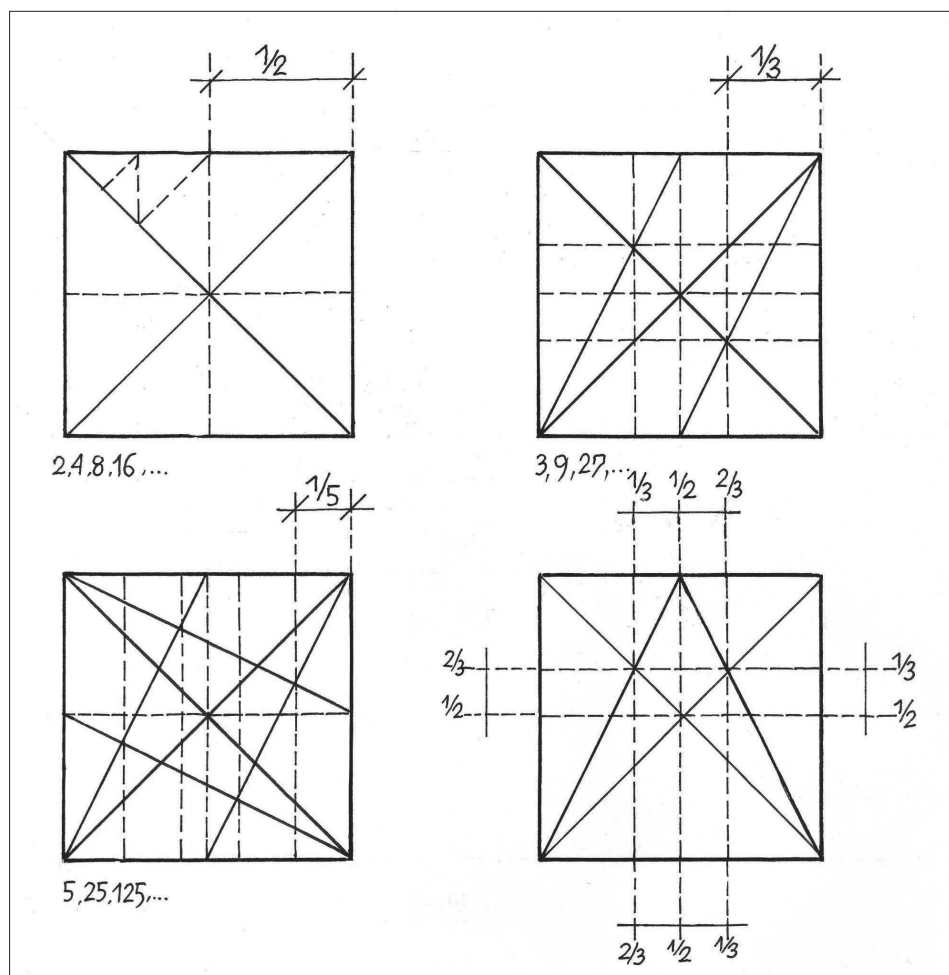


Слика 3. Под у наосу и певницама
Милутинове цркве (Ненадовић, 1987, стр. 91)

Анализа и дискусија

Од пет општих принципа (елемената) композиције: симетрија, модул, хармонија, ритам и пропорција (Petrović, 1972, стр. 5), у овом раду, уз помоћ геометријске декомпозиције, анализираћемо симетрију и пропорцију на два изабрана примера. Симетрија је важан естетски фактор која подразумева јасно дефинисан однос између једнаких делова који су сви у једној одређеној међусобној градацији (Petrović, 1972, стр. 7). Петровић наводи да симетрија настаје из пропорције, док је пропорција саглашавање одређеног дела са појединим делом грађевине и са целином, као и да ниједан храм не може бити правилно обликован без симетрије и пропорције ако између делова нема правилних односа (Petrović, 1967, стр. 77). Пропорције у архитектури успостављају се најпре на законима стабилности, а ови закони произилазе из геометрије, што Петровић поткрепљује цртежима и дијаграмима неких готских облика архитектуре (Petrović, 1967, стр. 116). Миленковић дефинише композицију као сва подручја где ритам саставних делова представља у простору или времену закључену целину, наравно, ако знамо тај ритам да меримо и упоређујемо, као и да је уређеност елемената услов за композицију која има другачије квалитативне особине него што их има неуређен скуп истих елемената (Milenković, 1977, стр. 21, 27). Пропорцију објашњава као однос димензија елемената или скупова исказаних у неком од могућих

Пропорцијски принцип са декомпозицијом две подне јлоче у јужној њевници Милутиновице цркве у Хиландару



Слика 4. Геометријске поделе квадрата
(цртеж: Александар Радојевић)

система мера, као и међусобни однос делова једне целине и њихов однос према целом. Поред објашњења који даје за простор, Миленковић уводи и термин тотални простор, за који каже да је нова методологија архитектуре и да је то флексибилна средина за једно слободно друштво. Грило (Grillo, 1960, стр. 145) говори о апсолутној и релативној пропорцији и под апсолутном пропорцијом сматра однос између две димензије. На пример, пропорцијски однос страна квадрата је апсолутно тачан за било који квадрат без обзира на његову изабрану величину, али, када разматрамо величину фигуре, морамо је упоредити са утврђеном димензијом коју узимамо као нашу релативну јединицу мере за конкретно упоређивање, и тада говоримо о релативној

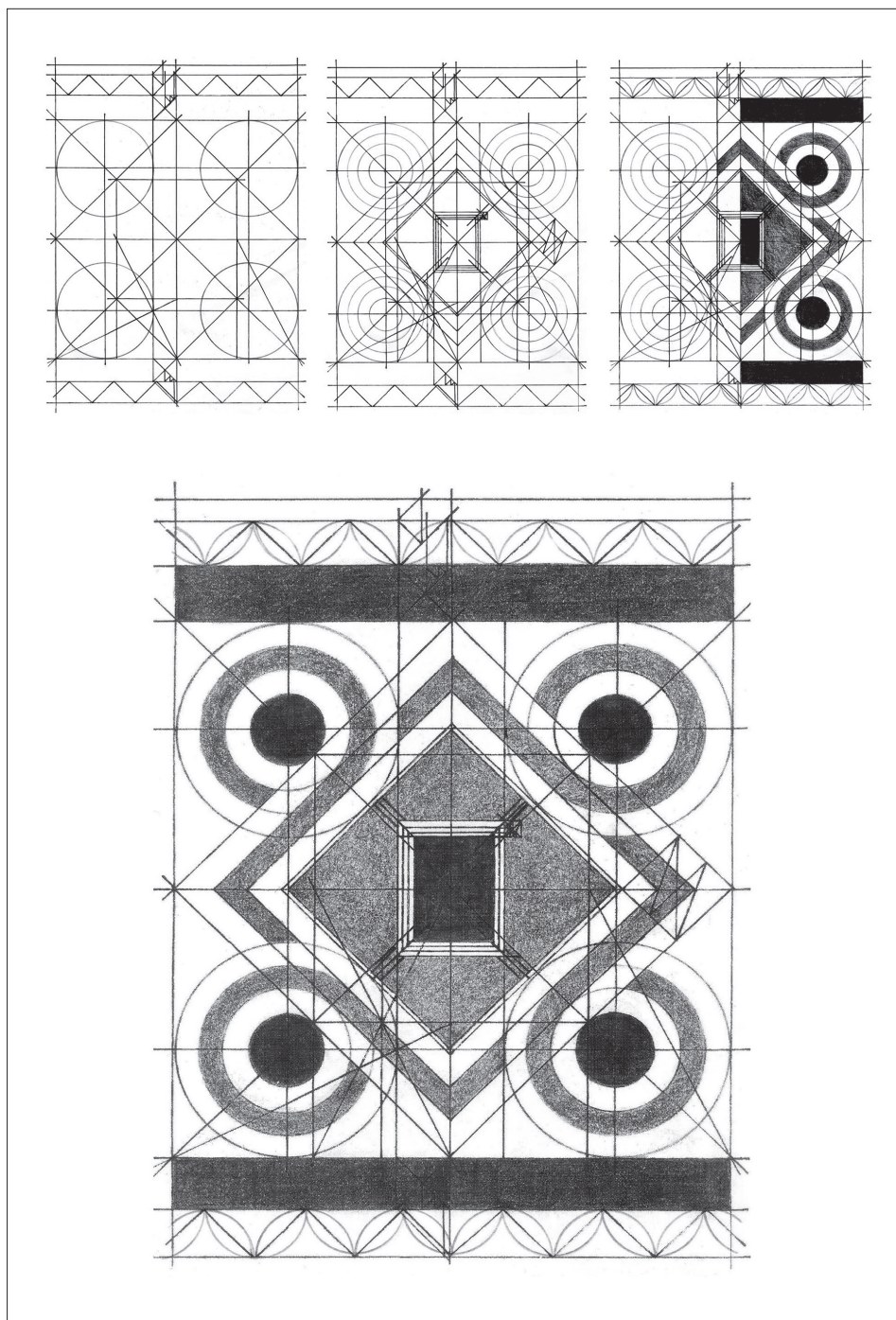
пропорцији. Укратко, релативна пропорција упућује наш пројекат на (с)размеру, док апсолутна пропорција дефинише карактеристике фигуре без обзира на величину. Бранко Перак је у својој књизи приказао пропорцијску анализу у основи и пресеку Милутинове цркве у Хиландару (Перак, 1999, стр. 82–83) на основу које закључује да пропорцијска анализа (подела) може да помогне, ако постоји сумња, око утврђивања одређених података о објекту и његових карактеристика, као што су указивање на мајстора-градитеља у односу на то да ли је коришћена римска (са делитељем 1,5) или византијска формула (у подели са 1,6), временско раздобље градње и друге информације.

На основу претходно наведеног, аутори рада су одлучили да на две изабране плоче у поду јужне певнице Милутинове цркве примене геометријску поделу квадрата (Слика 4). На Слици 4 приказана су четири цртежа квадрата на којима је постепено, ради лакшег праћења анализе Примера 1 и Примера 2 (Слика 5 и Слика 6), урађена подела на $1/2$ (2, 4, 8, 16...), $1/3$ (3, 9, 27...) и $1/5$ (5, 25, 125...). Поделом квадрата по хоризонтали и вертикали на половине и трећине добијена је и подела на две трећине. Основна идеја примене дељеног квадрата као геометријског поступка имала је за циљ да разлучи главне хоризонталне поделе пода и међусобне односе како би се потврдила геометријска правилност елемената пода.

Пример 1

Полазиште декомпозиције је геометријска подела основног квадрата на плочици, на два и четири дела (Слика 5). Даљом поделом основног квадрата на пет једнаких делова по вертикали (или хоризонтали) и са пресеком дијагонале основног квадрата на $1/5$ и на $4/5$, одређени су центри за сва четири круга. Пречник сваког круга износи $2/5$ основног квадрата. Дијагонале сваке четвртине основног квадрата, супротстављене једна другој, образују нови, унутрашњи, квадрат под углом од 45° . Његове стране са пресеком дијагонале основног квадрата одређују полупречник тамног круга. Простор између странице тог квадрата и тангенте на полупречник највећег круга, деобом на три дела, одређује ширине трака које образују централни део композиције. Стране унутрашњег, сивог, квадрата под углом од 45° , представљају дијагонале квадрата који спаја центре кругова и износе $3/5$ основног квадрата. Унутрашњи тамни правоугаоник одређен је пресеком вертикалних линија основног квадрата на $2/5$ и $3/5$ са дијагоналама основног квадрата. Делови ван основног квадрата имају обострано, тамну, подужну траку целом дужином плочице, ширине $1/10$ модула основног квадрата, и додатне две подужне траке које даљом геометријском поделом и супротстављеним дијагоналама под углом од 45° одређују завршни изглед комплетне композиције плочице.

Пропорцијски иринијии са декомпозицијом две подне плоче у јужној џевници Милујинове цркве у Хиландару



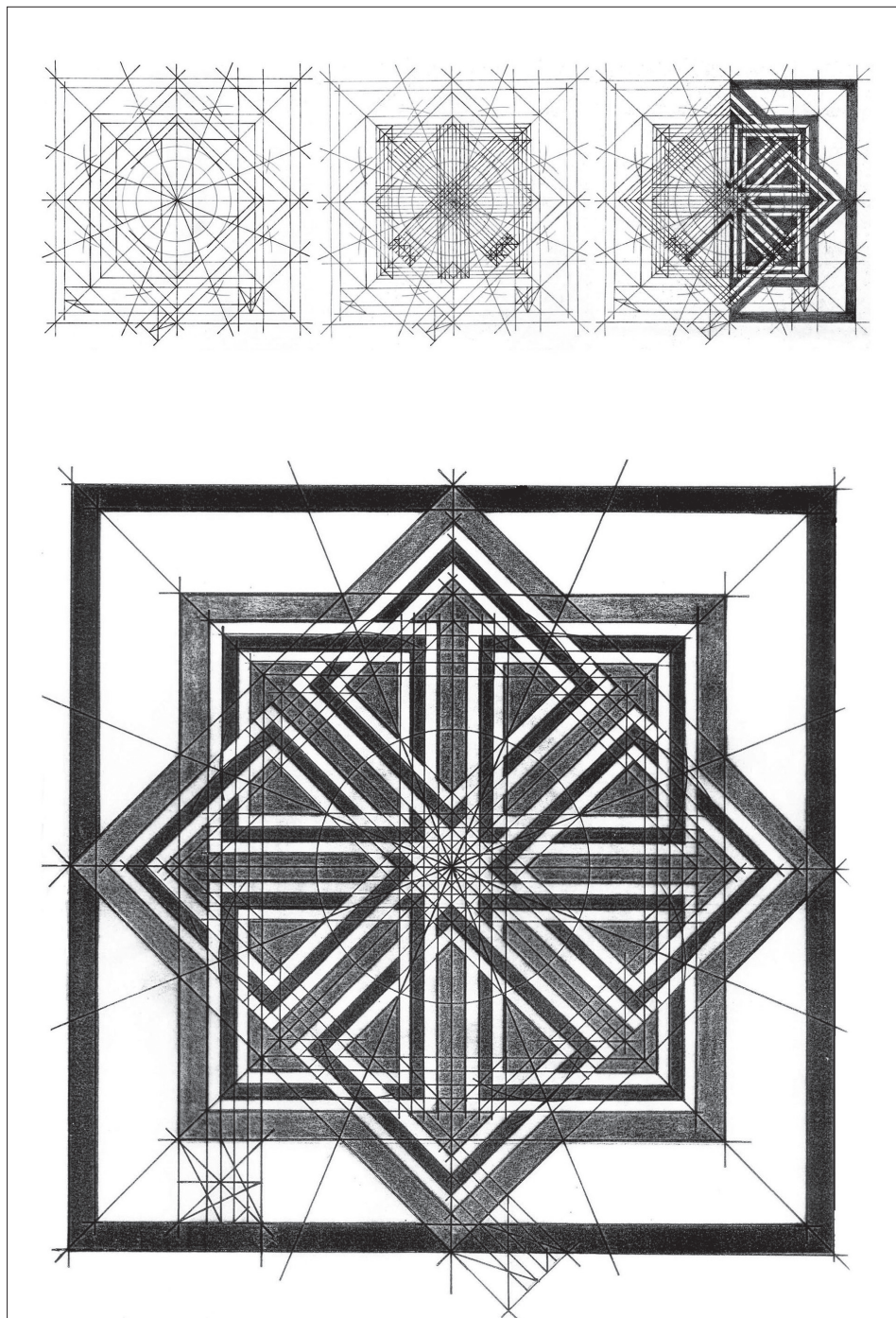
Слика 5. Графички приказ (цртеж Александар Радојевић) поступка пропорцијске анализе (поделе) плочице пода за Пример 1

Пример 2

Полазиште декомпозиције је геометријска подела основног квадрата плочице, на два и четири дела, и ротирање координатног система симетралама под углом од $22,5^\circ$ (Слика 6). Пресеком симетрала са странама основног квадрата добија се правилан осмоугаоник чије стране са пресеком дијагонала основног квадрата образују нови унутрашњи квадрат са дужином стране $6/8$ основног квадрата. Дијагонале четвртина основног квадрата и дијагонале четвртина новог квадрата, супротстављене једна другој, дефинишу позицију два ротирана квадрата под углом од 45° . Дијагонале основног квадрата постале су истовремено координатни систем оба ротирана квадрата под углом од 45° и поделиле га на два дела, по вертикали и хоризонтали. Ширине трака квадрата добијене су поделом одговарајућих помоћних (малих) квадрата на три дела, осим код крајњег ротираног квадрата под углом од 45° , где је ширина траке одређена њиховим пресеком са тракама новог унутрашњег квадрата. Пресеком трака новог унутрашњег квадрата са његовим странама добијена су два укрштена поља под углом од 90° . Ротацијом тих поља за угао од 45° образован је централни мотив композиције. Подела помоћног (малог) квадрата омогућила је да површине свих поља буду подељене на траке ширине $1/4$ његове стране. Односом тамних и светлих трака дефинисан је финални изглед композиције плочице.

Такође, треба напоменути да су аутори рада дедукцијом на основу визуелног утиска и анализе фотографија (Слика 7 и Слика 8), без додатног истраживања и доказивања, приметили одређену сличност. Поред духовне симболике простора пренесене на под, примећена је сличност у геометријској подели и композиционом приступу пода у Милутиновој цркви у Хиландару (Слика 7) и Сикстинској капели у Ватикану (Слика 8), која је изграђена крајем XV века. Без обзира на бројне разлике у културолошком и религиозном контексту, стилу, примењеним материјалима и техници извођења радова, као и разлике у вековима градње оба знаменита здања, може се закључити да су стари мајстори-градитељи познавали и примењивали одређене законитости геометрије, размењивали, унапређивали и преносили своја знања и вештине. Ове личне опсервације сличности геометријске композиције подова у оба верска објекта није могуће детаљније аргументовати без новог, опсежнијег и мултидисциплинарног истраживања (уп. Conversano & Tedeschini Lalli, 2011).

Пропорцијски принцип и са декомпозицијом две подне плоче у јужној њевници Милутиновице цркве у Хиландару



Слика 6. Графички приказ (цртеж Александар Радојевић) поступка пропорцијске анализе (поделе) плочице пода за Пример 2



Слика 7. Поглед на часна врата и под Милутинове цркве (Извор: https://www.hilandar.info/strana.php?strana_id=78)



Слика 8. Под Сикстинске капеле (Извор: <https://imgur.com/gallery/under-appreciated-sistine-chapel-floor-CQgYEag>)

Закључак

Закључак до којег нас је довела спроведена геометријска пропорцијска анализа две плоче у поду јужне певнице у Милутиновој цркви у Хиландару јесте да коришћене геометријске слике у композицији – квадрат, троугао и круг – нису примењене случајно и без реда већ да постоји чврст међусобни, пропорцијски однос, што је анализом потврђено. Такође, занимљиво је време односно период (XIII век) у којем настаје декоративна композиција пода, као и то под чијим утицајем она настаје, затим способност и знања старих мајстора и градитеља да прецизно изведу чак и за данашње време врло захтевне радове. Овим поступком анализе потврђује се њихово познавање геометрије, мера и односа, а тиме и пропорције, као и значајно умеће у спровођењу замишљених идеја. После спроведених поступака пропорцијске анализе и декомпозиције геометријског склопа код обе подне плоче, аутори рада су потврдили почетне претпоставке да примена правилних геометријских облика (квадрат, круг, троугао и осмоугаоник) подсећа на склоп који се ослања на геометријску законитост поделе квадрата. Такође, истраживање је доказало да се применом пропорцијске анализе може доћи до одређених валидних резултата. Свакако да се пропорцијска анализа не може и не сме посматрати независно од других начина истраживања, а поготово не као једини, већ се мора користити у садејству са другим релевантним методама, што је у раду назначено у уводном и теоријском делу.

Литература

- Богдановић, Д., Ђурић, В. и Медаковић, Д. (1978). *Хиландар*. Београд: Републички завод за заштиту споменика културе Србије.
- Бошковић, Ђ. (1989). Новом о подизању саборне цркве у Хиландару. *Хиландарски зборник*, 7, 100–103.
- Кораћ, В. (2000). Архитектура католикона манастира Хиландара: између Атоса, Србије и Цариграда. У: В. Кораћ (ур.), *Осам векова Хиландара: историја, духовни живот, књижевност, уметност и архитектура* (стр. 457–466). Београд: Српска академија наука и уметности.
- Ненадовић, С. (1974). Архитектура Хиландара. Цркве и параклиси. *Хиландарски зборник*, 3, 85–196.
- Ненадовић, С. (1987). *Архитектура у Југославији од IX до XVIII века*. Београд: Научна књига.
- Перак, Б. (1999). *Природне пропорције*. Београд: Аутор.
- Радојевић, А. (2003). Светогорске путне белешке: Хиландар. *Зборник Историјског музеја Србије*, 2, 117–135.
- Тодић, Б. (2017). Време изградње католикона и ексонартекса манастира Хиландара. *Хиландарски зборник*, 14, 147–171.

- Чанак-Медић, М. (2000). Сто година проучавања архитектуре манастира Хиландара: стање проучености и покренута питања. У: В. Кораћ (ур.), *Осам векова Хиландара: историја, духовни животи, књижевности, уметности и архитектура* (стр. 447–456). Београд: Српска академија наука и уметности.
- Barboutis, I., Kamperidou, V., & Economidis, G. (2023). Handcrafted reproduction of a 17th century bema door supported by 3D digitization and CNC machining. In: L. Gurau, M. Campean, & E. A. Salca (Eds.), *Applied Sciences*, 13(21), Article 11690. <https://doi.org/10.3390/app132111690>
- Conversano, E., & Tedeschini Lalli, L. (2011). Sierpinsky triangles in stone, on medieval floors in Rome. *Aplimat—Journal of Applied Mathematics*, 4(4), 113–122.
- Grillo, P. J. (1960). *Form, Function, & Design*. New York: Dover Publications.
- Milenković, B. (1977). *Rečnik modularne koordinacije*. Beograd: Arhitektonski fakultet.
- Mylonas, P. (1986). Remarques architecturales sur le catholicon de Chilandar. *Хиландарски зборник*, 6, 7–60.
- Petrović, Đ. (1967). *Teoretičari proporcija*. Beograd: „Vuk Karadžić”.
- Petrović, Đ. (1972). *Kompozicija arhitektonskih oblika*. Beograd: Naučna knjiga.
- Radojević, A. (1997). *Mount Athos*. Oviedo: Universidad de Oviedo, Departamento de Historia del Arte.
- Toussaint, S. J. (2013). A comparative geometric analysis of the patterns found on the pavement mosaics of the Chedworth Roman Villa. In: G. Hart & R. Sarhangi (Eds.), *Proceedings of Bridges 2013: Mathematics, Music, Art, Architecture, Culture* (pp. 55–62). Phoenix: Tessellations Publishing. <http://archive.bridgesmathart.org/2013/bridges2013-55.html>
- Trbuhović, Lj. (1961). Podovi u istoriskom pregledu arhitektonskih konstrukcija. *Зборник Архитектонској факултета Универзитета у Београду*, 6, 3–9.

Milan A. RADOJEVIĆ

Aleksandar M. RADOJEVIĆ

University of Belgrade

Faculty of Architecture

Department of Architectural Technologies

Belgrade (Serbia)

Proportional Principles with the Decomposition of Two Floor Slabs in the Southern Chancel of Milutin's Church at Hilandar

Summary

The paper examines the proportional principles applied to the compositional design of the floor in the southern chancel of Milutin's church at Hilandar. The aim of the paper is to demonstrate the establishment of relations between proportional logic and compositional

structure, as manifested through geometric forms. Two floor slabs are selected and analyzed with regard to the use of various geometric shapes, including the square, circle, triangle, and octagon. The initial hypothesis posits that the application of these geometric shapes evokes a structural configuration grounded in the geometric regularity of square division. This assumption was confirmed through procedures of proportional analysis and geometric decomposition applied to both floor slabs. By means of proportional analysis, decomposition, and comparative analysis—identifying analogies and distinctions, it is concluded that the ornamental designs on the floor tiles forming the two slabs exhibit complete geometric regularity and harmonic balance, indicating the exceptional craftsmanship of the period's builders and a confluence of diverse influences and skills.

Keywords: proportion; symmetry; decomposition; chancel; Milutin's church; Hilandar.



Овај чланак је објављен и дистрибуира се под лиценцом *Creative Commons ауторсйво-некомерцијално 4.0 међународна* (CC BY-NC 4.0 | <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

This paper is published and distributed under the terms and conditions of the *Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International* license (CC BY-NC 4.0 | <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).