

СВЕТЛОСТ

У РАЗВОЈУ ДРУШТВА

СРПСКА АКАДЕМИЈА НАУКА И УМЕТНОСТИ

СВЕТЛОСТ У РАЗВОЈУ ДРУШТВА
ПРОШЛОСТ, САДАШЊОСТ И БУДУЋНОСТ

Уредници
академик
ЗОРАН В. ПОПОВИЋ
дописни члан
БРАНИСЛАВ ЈЕЛЕНКОВИЋ

БЕОГРАД 2016

SERBIAN ACADEMY OF SCIENCES AND ARTS

LIGHT AND ITS ROLE IN DEVELOPING OUR SOCIETY
PAST, PRESENT AND FUTURE

Editors

Academician

ZORAN V. POPOVIĆ

Corresponding member

BRANISLAV JELENKOVIĆ

BEOGRAD 2016

Издаје
Српска академија наука и уметности
Београд, Кнез Михаилова 35

Технички уредник
Мира Зебић

Лектор
Весна Шубић

Коректор
Снежана Крсинић-Букарица

Тираж 400 примерака

Штампа
Colografx, Београд

САДРЖАЈ

1. Зоран В. Поповић, <i>Двојна природа свећлосћи</i>	1
Zoran V. Popović, <i>Dual Nature of Light</i>	16
2. Зоран Кнежевић, <i>Чићање свећлосног кода</i>	17
Zoran Knežević, <i>Reading the Light Code</i>	28
3. Љупчо Хациевски, <i>Извори свећлосћи – од ваћре до ласера и органских свећлосних диода</i>	29
Ljupčo Hadžievski, <i>Light Sources – from Fire to Lasers and Organic Light Diodes</i>	44
4. Д. Пантелић, А. Крмпот, Д. В. Стојановић, М. Д. Рабасовић, С. Ћурчић, С. Савић-Шевић, В. Лазовић, Д. Павловић, <i>Свећлосћ на крилу лећишра</i>	45
D. Pantelić, A. Krmpot, D. V. Stojanović, M. D. Rabasović, S. Ćurčić, S. Savić-Šević, V. Lazović, D. Pavlović, <i>Light on the Butterfly Wing</i>	53
5. Зора Дајић Стевановић, Марина Маћукановић-Јоцић, Драгана Ранчић, Светлана Аћић, И. Шоштарић, Илинка Пећинар, <i>Биљке и свећлосћ: расвећљавање</i>	55
Zora Dajić Stevanović, Marina Maćukanović-Jocić, Dragana Rančić, Svetlana Aćić, I. Šoštarić, Ilinka Pećinar, <i>Plants and Light: Enlightening</i>	71
6. Павле Р. Анђус, <i>Свећлосћ за биологију и медицину или о домаћима ласерске микроскопије</i>	73
Pavle R. Andjus, <i>Light for Biology and Medicine or Breakthroughs of Laser Microscopy</i>	81
7. Бранислав Јеленковић, <i>Како искривљени, заврћени и увезани свећлосћ</i>	83
Branislav Jelenković, <i>Curved, Twisted and Entangled Light</i>	93
8. Дејан М. Гвоздић, <i>Фотони: маратонци информационо-комуникационе ере</i>	95
Dejan M. Gvozdić, <i>Photons: The Marathon Runners of the Information- -Communication Age</i>	108

9. Александар Радојевић, Милан Радојевић, *Значење свећлосћи у архитџектури* . 109
Aleksandar Radojević, Milan Radojević, *The Importance of Light in Architecture* . . . 122
10. Јована Петровић, Марија Д. Ивановић, *Примена сензора на бази рещетки у оптичким влакнима у медицинској дијагносици* 123
Jovana Petrović, Marija D. Ivanović, *Application of Fibre-Grating Optical Sensors in Medical Diagnostics* 133
11. Бојан Арбутина, *Пошрага за остацима супернових у оближњим галаксијама* . 135
Bojan Arbutina, *Search for supernova remnants in nearby galaxies* 140
12. Стефан Стаменковић, Вера Стаменковић, Дуња Бијелић, Милена Милошевић, *Употреба нових извора свећлосћи за микроскопију у неуробиологији* 141
Stefan Stamenković, Vera Stamenković, Dunja Bijelić, Milena Milošević, *Use of New Light Sources for Microscopy in Neurobiology*. 154
13. Бојан Златковић, *Мешање и стварање нових фотона и стиснућа свећлосћи* . . 155
Bojan Zlatković, *Mixing and Generation of Photons and Squeezed Light* 166
14. Ана Анакијев, *Лумино уметности – почетци и развој* 167
Ana Anakijev, *Light Art – Beginnings and Development* 177
15. Н. Лазаревић, З. В. Поповић, Хечанг Леи (雷和畅), Ч. Петровић, *Примена Раманове спектроскопије за дејекцију сепарације фаза на нано-скали у суперпроводницима на бази жвожђа* 179
N. Lazarević, Z. V. Popović, Hechang Lei, Č. Petrović, *Nanoscale Phase Separation in Iron-Based Superconductors Evidenced by Raman Scattering*. 187

АЛЕКСАНДАР РАДОЈЕВИЋ*, МИЛАН РАДОЈЕВИЋ*

ЗНАЧЕЊЕ СВЕТЛОСТИ У АРХИТЕКТУРИ

Апстракт. – Кроз историју архитектуре светлост је увек била централна тема. Значајан је њен утицај на архитектонику простора и облик у простору. Са развојем потреба за побољшањем квалитета живота развијала се и потреба за применом адекватног осветљења. Од тренутка када се овладало сложеним техникама градње и новим технологијама почиње сврсисходно коришћење светлости да би се побољшала функционалност објеката. Захтев за осветљавањем простора свакодневно је присутан и неизбежан. Светлост у архитектури, поред форме, постала је прави основ архитектонског, експресионистичког обликовања. Архитекти у свом креативном процесу, својом визијом и илузијом ослањају се на светлост, јер она пружа бесконачне могућности и комбинације. У ствари, објекти се на светлости креативно адаптирају. Различити аспекти светлости у архитектури анализирају се кроз основни троугао: форма – композиција – трансформација. Упознавање и изучавање примене светлости у архитектури датира од давнина, траје у континуитету све до данас, као и изучавање и употреба нових могућности коришћења светлости применом најсавременијих технологија на пољу расвете.

Кључне речи: архитектура, светлост, обликовање, простор

УВОД

И рече Бог: „Нека буде светлост... И би светлост“ 1 Мој. пс. 33. Захваљујући светлости архитектура нам још више говори о своме значењу, „да је она хроника света, да говори када још ћуте песме и легенде и када ништа не говори о прошлом времену и несталом народу“ (*Максим Горки*). У процесу пројектовања, у фази када се истражује облик простора и облик у простору, размишља се и о

* Архитектонски факултет Универзитета у Београду

значању и утицају светла. Корбизје, за кога је светлост основ архитектуре, говорио је да она утиче на обликовање маса и да је архитектура игра облика на светлости, али и да светлост уз помоћ архитектуре добија на материјалности [1]. Алберто Кампо Баеса је још одређенији и радикалнији када каже да „архитектура без светлости и није архитектура“ [2]. Манифестације, фестивали и многе друге приредбе које се одржавају по свету о утицају светлости на архитектуру и простор, као и приступ архитеката инспирисаних светлошћу при обликовању својих објеката, служе као потврда о њеном значењу у архитектури.

СВЕТЛОСТ И ФОРМА

Многи теоретичари архитектуре сматрају с правом да се историја архитектуре прелама кроз игру светлости и форме. Неухватљиви траг светлости заправо описује облике одређујући им волумен. Игра светлости са формом и њеног поигравања светлом, приметна је од самог почетка градње, од најстарије сакралне архитектуре посвећене Сунцу, пирамида и хипостилних дворана у Египту, зигура у Вавилону, код архитектуре катедрала Романског периода (тешке светлости), а посебно код катедрала Готског периода, где се тежило да светлост, истакнуте и изражене конструктивне и обликовне напетости, учини прихватљивијим и блажим. Потом, преко барока као једне алхемије светлости, до чувеног Гаудија, Корбизјеа, Рајта... као и до правог „узбуђења“ у области архитектуре крајем XIX и нарочито XX века, а која траје и до данашњих дана.

Манифестација „Звук и светло“ (*Sound & Light*) као експресионистичко представљање односа облика и простора, одржава се на значајним местима у свету. На аутентичном простору, игром светла, звука и говором, симулира се историјска „прича“. Светлосни ефекти, промене светлог и тамног и стварање сопствене и бачене сенке облика у простору, утичу на промену сцене и простор се доживљава са пуно емоција и узбуђења (слика 1, 2 и 3). Или, религиозна церемонија Свети Огањ која се на Велику суботу очи Ускрса одржава на гробу Христа, испод куполе храма Христовог васкрсења на Голготи, у Старом граду у Јерусалиму (слика 4).



Слика 1. Египат, простор у Гизи. Умеравањем светлости из различитих углова на Кеопсову, Кефренову и Микериносову пирамиду истиче се њихов јединствен облик са нагласком хијерархије и колорита светла који одговара амбијенту песка и неба, као оптичке позадине, стварајући драматичне утиске код гледалаца. /Преузето са Гугла – слике/



Слика 2. Мексико, простор у Теутихуакану. Изузетно организован и промишљено решен урбанистички комплекс са две истакнуте доминанте, пирамидом Сунца и Месеца. Причу о грађењу и народу тог поднебља прате променљиви зраци природног светла и тонално уједначени ефекти вештачког светла. Лепота сцене се доживљава у кретању и са крајњих платоа пирамида, несвакидашњи поглед на укупан простор са окружењем раван погледу из „лета“. /Преузето са Гугла – слике/



Слика 3. Опера у Сиднеју, Аустралија. Дело данског архитекте Јорн Уциона, проглашено за споменик културе и подигнуто у близини Сиднејског лучног моста, доживљава светлом потпуну трансформацију. Шкољке, битан елемент препознатљивости објекта, визуелно се трансформишу у једра, а плато на води и маса објекта стварају илузију трупа брода. Рефлексија светлости, одсеј на води и променљивост колорита светла и „шара“ на површинама шкољки, пружају чудесне изгледе. /Преузето са Гугла – слике/



Слика 4. Свети град – Јерусалим. Храм Христовог гроба је централно место, жижа догађаја. Кроз специфичну атмосферу створену молитвеним појањем и пламеном свећа, кроз дим и продор природне светлости са куполе, одиграва се сцена Светог Огња. Природним светлом и исијавањем меке светлости свећа, фокусира се место церемоније. /Преузето са Гугла – слике/

ПОЗНАТИ АРХИТЕКТИ И ЊИХОВ ОДНОС ПРЕМА СВЕТЛОСТИ

Архитекта планира и пројектује објекте различитих функција. Учествује у реализацији првенствено свог дела али често и туђег. Већ од прве повучене црте архитекта се „дружи“ на радној површини, понекад и ван ње, са линијама, површинама и волуменима. Различитим облицима, масама, бојом и светлом, приказује и дочарава њихов међуоднос у простору.

Простор је основни елемент архитектуре и инспирација архитекте. Пошто очи карактеристике простора и истражи могућности, многобројним скицама се тражи решење. После аналитичке фазе и провере варијантних решења доноси се одлука за дефинитивно решење. Ако је архитектура, а јесте, уметност обликовања простора онда је архитектонски цртеж исказ о простору. Он представља стварност и његову реалност или пак исказује машту или једно његово лице. Архитекта посматра и истражује светлост и осветљај јер је за њега битно двојство: облик простора и облик у простору. Уређење самог простора и дефинисаност облика у њему, одредиће се зависно од избора и извора светла, од могуће транспарентности и обима прозрачности, од сенке и полусенке, од појаве и количине рефлексије и преламања светлости. Ово су веома важни параметри и појаве у простору које могу да изазову различите утиске. Боја светлости и било каква присутност сенке може у простору представљати и нагласити психолошко стање и међузависност. Променљивост светлосних околности ствара многе различитости у истом простору па према томе и код замишљеног облика у простору. Све ове промене резултат су поигравања светлости и њеног дејства на елементе склопа што недвосмислено утиче и на саму архитектонику простора. Дobar волумен је хармоничан, најизразитији и најузбудљивији када се успостави међуоднос линија, светлих и тамних површина у склопу, као и планова на предвиђеном простору. Простор се не памти без светла, постоји захваљујући њему. Корбизјеове речи то потврђују када каже: „Наше очи су сачињене тако да најбоље виде на светлости“ [3]. Улога архитекте је да код обликовања простора уједињује и спаја делове у кохерентну целину, да синтетише простор, светлост и материјал, његову текстуру, боју и обраду. Степен технолошког развоја данас омогућава да се на објекту постигну врло експресивни изгледи фасада и простора унутрашњег склопа. Помоћу најсавременијих извора светлости омогућава се да боја светлости непрекидно или у одређеним интервалима мења утиске о структури склопа, позицијама и димензијама елемената у склопу (слике 5, 6, 7 и 8).

СВЕТЛО, ПРОСТОР И АРХИТЕКТУРА

Истраживање односа савременог уметничког стваралаштва, архитектуре и дизајна је константно и неопходно. Промовисање квалитета и креативности, кроз иновативне приступе о светлосном идентитету града под утицајем светла и сценографије града, преко примене нових технологија у области осветљења, пружа нам могућност да најприметније и најрационалније истакнемо његова места, значајне и вредне објекте, репере и урбанистичке ведуте. На дизајн светла у архитектури утичу естетски аспект – начин и изглед ос-



Слика 5. Саграда фамилија, Антони Гауди, Барселона. Архитектура Гаудија се базирала на фантастичној геометрији. Ефекат дневног светла, сенке и полусенке од изгледа објекта чине магичну игру светлих и тамних површина. Геометрија кривих и повијених линија које образују псеудо-магичне четвороугле највише се огледа у ритмичкој промени боја употребом вештачког светла кроз промену светлог и тамног контраста, топлог и хладног контраста или комбинацијом више контраста. Због природне светлости, која кроз прозоре улази у унутрашњост простора, створена је илузија као да се сунчеви зраци пробијају кроз гране. Преовлађује љубичаста светлост, која остварује осећај мира и спокоја [4]



Слика 6. Капела у Роншану – Chapelle de Notre-Dame-de-Haut, Le Corbusier, Ronchamp. На објекту је истакнута моћ и снага дневне светлости која унутрашњи простор чини несвакидашњим. Атмосфери и свеукупној сценографији простора доприносе снопови природне светлости који пролазе кроз прозоре различитих облика и димензија. Зид постаје светлосна скулптура и доминира унутрашњим простором. Корбизје нам открива своју идеју када каже: „Основна мисао је била да се код посетилаца створи осећај блаженства, да се произведе духовно оздрављење и мир“



Слика 7. Музеј Кимбел – Kimbel Art Museum, Louis Kahn, Fort Worth, Тексас. Експонати су заштићени специјално пројектованим и изведеним подужним елементима на плафону, који природну светлост различитог интензитета индиректно рефлектују на њих, омогућавајући им да доминирају у неутралном простору музејске поставке [5]



Слика 8. Црква светлости – Church of Light, Тадао Андо, Осака. Андо бетон користи да нагласи складну целовитост његове површине а не његове тежине. За њега: „Бетон је најпогоднији материјал за реализацију површина које су створене зрацима сунца, где зидови постају апстрактни, негирају се и приближавају крајњи лимит простора. Њихова присутност нестаје док простор који затварају пружа осећај реалног постојања“ [6]. Током време на светлост мења интензитет тако да крст, као елемент за изражавање идентитета функције објекта, постаје и најважнији детаљ спољне и унутрашње архитектуре [6]

ветљеног објекта, функционални аспект – заступљеност расвете код истицања карактеристика функције и колико се повезују или супротстављају међусобно површине на објекту, као и аспект енергетске ефикасности – контрола планиране расвете и њена употребна оправданост како не би угрозила аспекте естетике и функционалности, односно естетику и функцију објекта [7].

Нови аспекти коришћења светлости у савременој/модерној архитектури све више су у употреби. Међутим, није све што је осветљено светлом добро пројектовано и промишљено. Врло често се осветљавају објекти који припадају, по свом квалитету, категорији неуспелих грађевина, а понекад погрешан приступ осветљавању може да умањи вредност и врло успелог објекта. Некад светло може имати само декоративну улогу. Такође, целине са невештим светлосним акцентовањем садржаја, првенствено у односу на вредност или на угао могућег посматрања, могу да изазову потпуно супротне ефекте од очекиваног. Изражено у топлим или хладним тоновима, да ли је чисто бело или у разним бојама, директно или индиректно, вештачко светло, разврстано по категоријама: класична, халогена, флуоресцентна и последњих година нарочито LED расвета, има данас непроцењиву улогу и значење у архитектури. LED извори светлости, отпорни на многе спољне утицаје, способни су да се обликовно прилагоде простору и сваком детаљу. Предстоји период даљих истраживања и нових могућности примене [8]. У метрополама и већим градовима у свету, сада и код нас, простори или објекти различитих намена, памтљиви су и по дешавањима сцена и сопствених вредности захваљујући светлосним ефектима.

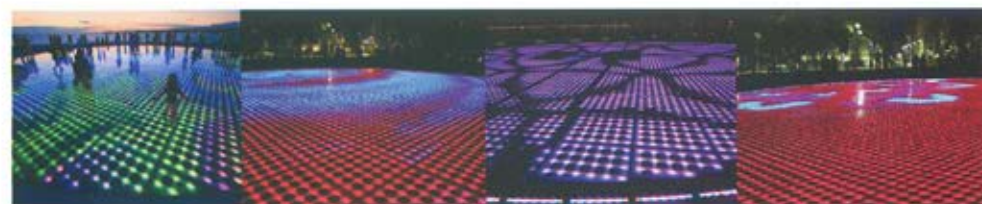
Већ одавно у свету постоје специјализоване пројектне организације, стручно оспособљене, које имају у свом саставу и архитекте. Улога архитекте у тиму је веома значајна јер указује на многе карактеристике и особености архитектонике простора, врсти архитектуре у односу на време, епоху и стил, те и на избор начина осветљавања. Њихов рад и учешће на пројектовању базиран је такође на принципима адекватног осветљења, на изналажењу могућности коришћења што више природног светла, задовољењу биолошких потреба за осветљењем, на употреби аутоматизације и контроли ефекта електричног светла (слике 9, 10, 11 и 12).



Слика 9. Фестивал светлости у Лиону. Један од најспектакуларнијих фестивала у свету. Град се претвара у велику светлосну позорницу. Приказана су најновија достигнућа у области осветљења и урбаног дизајна у свету. Истовремено сагледавају се тренутни домети архитеката, дизајнера, уметника, стручњака за светло и видео редитеља. /Преузето са Гугла – слике/



Слика 10. Београд ноћу. Београд је добио карактеристике великих метропола. Ноћни изглед Београда обogaћен је светлосном сценографијом његових истакнутих места и објеката као што су: зидине Калемегданске тврђаве, тргови, јавни објекти, споменици, истакнути градски симболи, мостовске конструкције, простори поред река. /Преузето са Гугла; аутор фотографија: Владан Шћекић/



Слика 11. Кружни плато – „Поздрав Сунцу”, Задар. Плато има 300 вишеслојних стаклених панова који садрже соларне хелије. Оне се пуне енергијом у току дана, а исту рефлектују као светлост у вечерњим и ноћним сатима. Светлост и боје се мењају и реагују на ударе таласа. Аутор кружне инсталације је архитекта Никола Башић. /Преузето са Гугла, снимци ТО Задра, фото: Колумбо Архив/



Слика 12. Осветљавање тунела у Јапану. Примери дневне светлости „тамо где није”.
/Преузето са Гугла – слике тунела/

СПОЉЊИ И УНУТРАШЊИ ПРОСТОР

Светло мења представе о простору. У зависности од интензитета светлости мења се и валер боје. Промена перцепције површина утиче на редослед у сагледавању површина и масе неког објекта. Природно и вештачко осветљење, значи оба извора светла, неопходна су како би дефинисали односе у склопу, уочили евентуално настале промене на форми, проверили и утврдили све што је у ближем и даљем окружењу. Феномен светла нам омогућава да видимо површину, њену текстуру, да одредимо материјал, да осетимо вредност пуног и празног у склопу, да запазимо улогу отвора као средства за прожимање унутрашњег и спољашњег простора, средства за креирање амбијента и најзад да у целисти сагледамо комплетну масу и однос са простором. Отвори визуелно повезују оба простора док светло прима улогу да ваја и регулише архитектонску форму. Светло је као архитектонска форма и да је нема вредност архитектуре била би безначајна.

Познати теоретичар архитектуре професор Бруно Зеви у својој књизи „Како гледати архитектуру“ упозорава на значење светлости за форму у оба простора, спољњи и унутрашњи. По њему свака зграда у свом настајању сарађује са два простора: унутрашњим, потпуно одређеним у зависности од функције зграде и спољњим или урбанистичким [9]. Осветљавање спољњег и унутрашњег простора, захтева одмерено и адекватно намени простора одговарајуће светло, светло које може да релаксира у стамбеним просторима, да инспирише у радним условима, да утиче на бржи опоравак у здравственим објектима, да пружи мир и спокој у сакралним објектима, да у школама омогући максималну концентрацију, да у ресторанима, клубовима и кафеима опустити и поспешити апетит као и да допринесе успешном пословању.

Код објеката музеја светло добија посебну улогу и треба да буде усклађено са музејском поставком. Пожељно је равномерно осветљавање великих површина на којима се излаже, па тек онда подешавање интензитета осветљења на предмет и то према степену поседовања његове „музеалне моћи“ [10]. Тиме се избегава да светлост изазове евентуалну појаву сенке на експонат или групу експоната, затим обликовне и димензионалне промене и боју код експоната, као и могуће психолошке промене код посетилаца. Идеално је да се светло из оба извора усмери у истом правцу према експозицији. Истраживања током реализације музеолошке поставке у Народном музеју у Лесковцу која је спро-

вео ауторски тим (архитекта, стручњаци за осветљење и кустоси) 1974. године показала су да је интензитет светлости 3:1 скоро најповољнији однос између фокалних зона простора са музејским предметима и пролаза за посетиоце.

Код објеката спектакла светло и звук добијају посебну улогу. Поред основне функционалне улоге светло је одговорно и за догађања на сцени. Амбијент на сцени, информације о догађајима и сагледавање доживљаја на сцени, активност, променљивост и флексибилност сцене, могуће остваривање илузија у гледалишту, могу бити успешно решене правилним усмеравањем светла. У ствари, велика могућност примене различитих система осветљавања сцене и гледалишта, захтева адекватан приступ у коришћењу и на синхронизацији различитих сценских захтева.

Светло нам помаже, у спољњем простору и унутрашњим просторима објекта, да се простор прикаже у његовом реалном значењу, да се сагледа осећај пропорције, организација и његове димензије, интензитет и редослед позиција и планова, да се осети динамика и доживљаји кроз кретање. Простор треба приказати разумљивим и прихватљивим да би се поспешиле и емоције.

/Слике од 13 до 23 представљају изабране објекте аутора, који без обзира на функцију и различите године изградње, својим изгледом показују стална настојања тима пројектаната за применом и употребом одговарајућег осветљења, наравно у тадашњим условима и степену расположиве опремљености код нас./



Слика 13. Дом културе са тргом у Новој Вароши, 1969. година. Повезивање спољњег и унутрашњег простора постигнуто је при дневној светлости истицањем облика примарних маса: јако истурених кровних равни, надстрешница над улазима, терасе хола сале и боје материјала, а ноћу вештачким светлом унутрашњих холова испред сале, сагледљивих споља захваљујући чеаној фасади, стакленом зиду. Плафон главне сале са индиректном расветом, обрађен у дрвету „оплемењује строгу експресионистичку ауру и повезује је са грађитељским наслеђем Рашког краја“ [11]. /аутор: Александар Радојевић; аутор фотографија: Љуба Костић/



Слика 14. Студентски културни центар у Београду, 1971. године. Обновом спољњег изгледа и унутрашњег простора враћена је аутентичност објекту. Обновљена расвета главне сале са висећим кристалним лустерима који су набављени од истог произвођача, од Бакаловића из Беча, поново су истакли њен раскошни стилски ентеријер. Пратећи простори решени су са функционалном расветом и богатим упливом дневног светла. /аутори: Александар Радојевић и Зоран Петровић; аутор фотографија: Љуба Костић и Миленко Додер/



Слика 15. Лазарет и Кастело у Петровцу на мору, 1971. Година. Здања Лазарет и Кастело у Петровцу на мору, настали на измаку средњег века, својом визуелном посебношћу сликовито завршавају панораму мале Петровачке увале. Реконструкцијом комплекса спољњи простор је обновљен са свим карактеристикама приморске архитектуре. Расвета унутрашњег простора је реализована са индиректним вештачким светлом, а оплемењује се продором природног светла које „улази“ кроз постојеће прозоре на објекту. Светло је нагласило пролазе и функционалне зоне а задржало у полутами простор за одвијање програма. Централни мотив ноћног клуба је капетанска ложа са камином, окупљање око ватре, која исијава мекану светлост. /аутори: Зоран Петровић и Александар Радојевић; аутори фотографија: Љуба Костић и Миленко Додер/



Слика 16. Туристичка агенција Путник у Београду, 1976. година. У односу на функцију простора дата је потпуна осветљеност, континуално индиректно светло изнад пулта и умерено светло на глобус света. /аутори: Зоран Петровић и Александар Радојевић; аутори фотографија: Љуба Костић и Миленко Додер/



Слика 17. Дом књиге Просвета у Крагујевцу, 1978. година. Објекат је споменик културе. Обновљен је споља и реконструисан унутра ради организације нове функције. Решењем се постигла једнообразност свих функционалних целина светлосним и колористичким ефектима уједначених топлих тонова са извесним акцентима хладне боје. Осветљење је пратило функцију. Са вештачким светлом осветљени су пролази, вертикална комуникација, делови где се излаже и прегледа књига и где су лоцирани пунктови за информацију и продају.
/аутор: Александар Радојевић/



Слика 18. Дом културе са тргом у Ивањици, 1985. година. Сопствене и бачене сенке елемената склопа на фасадама објекта и простор, захваљујући светлости, образују интересантну игру светлих и тамних површина. Архитектура простора сале са вештачком расветом, индиректна расвета по обиму сале и усадне светилке на спуштеном плафону и плафону галерије, примерена је њеној поливалентној функцији а променљива је у зависности од различитих потреба на сцени.
/аутори: Никола Саичић и Александар Радојевић; аутор фотографија: Мирко Ловрић/



Слика 19. Родна кућа војводе Живојина Мишића у Струганику, 1987. година. Простор „куће“ централни мотив музеолошке поставке решен је организацијом и распоредом оригиналног покућства. Комбинацијом светла и говором, саопштава се историјска „прича“. Простор се доживљава потпуно осветљен или посебно усмереним светлом, на поједине делове целине.
/аутор музеолошке поставке: Александар Радојевић; аутор фотографија: Јована Михолчић/



Слика 20. Музеј Крајине у Неготину, 1989. године. Заштита експоната од природног светла постигнута је постављањем специјално шпанованог платна, беле боје, испред прозора. Индиректна расвета нагласила је групе експоната у делу простора где нема природног светла, а код линијских витрина флуоресцентна расвета је обезбедила равномеран осветљај дво-димензионалних експоната. /аутор: Александар Радојевић/



Слика 21. Музеј ваздухопловства у Сурцину, Београд 1989. године. Захваљујући транспарентном торусу велики је прилив природног светла. Сагледивошћу слетно узлетне писте аеродрома са нивоа поставке створена је илузија да су оригиналне летилице/експонати у „лету“. Осветљавају се усмереним осветљењем са галерије и са плафона. /аутор музеолошке поставке: Александар Радојевић; аутор фотографија: Љубомир Ристић/



Слика 22. Црква Св. Преображења на Златибору, 2013. године. На „Српском Тавору израсла је једна успела форма само слична прошлости, а нових структуралних особина“ [12]. У вечерњим часовима, нарочито ноћу, истиче се ритмичност елемената склопа са наглашеним симболичким значењем. Количина природног светла, са отвора на фасади и из куполног простора, омогућила је унутар цркве посебну атмосферу стварајући јак контраст светло – тамно. /аутори: Боривој Анђелковић, Александар Радојевић и Милан Радојевић; аутор фотографија: Миодраг Шишовић/



Слика 23. Црква Св. Павла у Котору, 2014. године. Споменик културе од изузетног значаја реализован је као комплекс „објекат као експонат“. Светлосна сценографија комплекса изведена је комбиновањем халогене и LED расвете која током ноћи на фасади наглашава портал романичке цркве из XIII века и фасаду са два готска прозора изнад улазног портала средњовековне цркве из XVI века. Унутар објекта реконструисани су остаци основе са апсидом Романичке цркве. Покривени су и заштићени стаклом на металној конструкцији, а приликом преласка посетилаца активира се осветљење. Усмереним светлом осветљавају се укрштена ребра сводова на плафону и пиласстри са капителима на зидовима. /аутори: Александар Радојевић и Никодин Жижић; аутор конзерваторско-реставраторских радова: Слободан Баришић; аутор фотографија: Никодин Жижић/

ЗАКЉУЧАК

Светлост је неопходна, потребна и значајна за простор и за архитектуру. Значење светлости је кључни елемент архитектуре и њене егзистенције у простору. Поред форме, светлост је била и основ тражења архитектонског обликовања. Њена снага је јака и моћна. Квалитетом светла треба задовољити биолошке, физичке и психолошке потребе, као и архитектонске, естетске и ликовне, а све због очувања просторног јединства и архитектонског обликовања простора [13].

Улога пројектовања је прилагођавање стварним околностима. Пројектовање расвете је такође мултидисциплинарни посао. Решавање светлом функционалних и ликовних могућности данас су велике и скоро неограничене. Светлом се на економичан и ефикасан начин може приступити илуминацији и експресији сваког архитектонског објекта, појединачних целина и сваког детаља. Са њим се комуницира и решава кретање и снагажење у простору, визуелна перцепција простора, схватање облика и његових карактеристика и однос простора и облика. При природној светлости облици предмета и сам простор су јасни, а однос простора са сенком даје реалан утисак о дубини простора. Без обзира на скоро сталне промене дневне светлости боје остају природне и реалне што је за тумачење употребљеног материјала од велике важности за објекат.

Даља истраживања у области светлости и осветљавања простора и архитектонских објеката, вероватно ће се наставити у изналажењу начина за још већим приближавањем вештачке светлости особинама и карактеристикама које поседује природна светлост. То ће бити нови допринос значења светлости у архитектури.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Bauchet-Cauquil, H. (2014): *Le Corbusier and Pierre Jeanneret-Chandigar*, India, Bilingual edition.
- [2] Campo Baeza, A. (1996): *La idea construida: La arquitectura a luz de las palabras*, Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.
- [3] Pauly, D. (1997): *Le Corbusier: The Chapel of Ronchamp*, Birkhauser Verlag AG.
- [4] Zerbst, R. (1990): *Antoni Gaudi 1852-1926*, Benedikt Taschen.
- [5] Cummings, P. (1989): *The Art Museum of Louis I. Kahn*, Duke University Press.
- [6] Jodido, Ph. (2014): *Ando: Complete Works 1975-2014*, Taschen.
- [7] Часопис *Архитектура* бр. 17 (2013): Светло у архитектури, Београд.
- [8] Ђокић, Ј. (2007): *Освећљење у архитектури*, Архитектонски факултет, Београд.
- [9] Зеви, Б. (1966): *Како ђедати архитектуру*, Архитектонски факултет – КМА, Београд.
- [10] Странски, З. (1970): часопис *Музеологија*, Музејски документациони центар, Загреб, бр. 8, стр. 40-91.
- [11] Петровић, З. (1971): Дом културе Нова Варош – ентеријер, часопис *Изградња* бр. 7, Београд, стр. 35-40.
- [12] Миленковић, Б. (2013): часопис *Архитектура* бр. 179, Београд, стр. 8-11.
- [13] Дерек, Ф. (1971): *Освећљење у архитектонском пројектовању*, Грађевинска књига, Београд.

Aleksandar Radojević, Milan Radojević

THE IMPORTANCE OF LIGHT IN ARCHITECTURE

Summary

In architecture light has always been one of the key issues. Light affects space architectonics and shapes in space. The need to improve life quality gave rise to the need for adequate application of lighting solutions in space. Ever since the man mastered complex building and construction techniques as well as new technologies light has been used with the purpose of enhancing functional aspects of buildings and other constructions. We are faced with constant pressing requirements to use light in space. Apart from form and shape, light has become a true base of expressionist architectural shaping. Since light offers endless possibilities for combining, architects rely on it to achieve their illusions and visions. Various aspects of light are studied in architecture via the basic triangle form – composition – transformation. The use of light in architecture has been in focus of study and analysis for centuries and recently special attention has been paid to new aspects of using light by embracing the latest technologies in the field of lighting solutions.

CIP – Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

535.1(082)

СВЕТЛОСТ у развоју друштва : прошлост, садашњост и будућност / уредници Зоран В. Поповић, Бранислав Јеленковић. – Београд : САНУ, 2016 (Београд : Colograf). – 204 стр. : илустр. ; 24 cm

На спор. насл. стр.: Light and its role in developing our society. – Тираж 400. – Библиографија уз сваки рад. – Summaries.

ISBN 978-86-7025-704-7

а) Светлост - Зборници
COBISS.SR-ID 227350796