

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
АРХИТЕКТОНСКИ ФАКУЛТЕТ

Ивана М. Ракоњац

**ФЕНОМЕН ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ
ПРОСТОРА И ДОПРИНОС ОСВЕТЉЕЊА
НАГЛАШАВАЊУ ЊЕНОГ ЗНАЧАЈА**

докторска дисертација

Београд, 2016.

UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF ARCHITECTURE

Ivana M. Rakonjac

**PHENOMENON OF THE OPEN PUBLIC SPACE
BOUNDARY AND THE EMPHASIS OF ITS
PROMINENCE BY LIGHTING**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016.

Ментор:

др Владан Ђокић, редовни професор
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет

Чланови комисије:

др Лидија Ђокић, редовни професор
Универзитет у Београду, Архитектонски факултет

арх. Владимир Лојаница, редовни професор
Универзитет у Београду, Архитектонски факултета

др Петар Бојанић, научни саветник
Универзитет у Београду, Институт за филозофију и друштвену теорију

.....
Датум одбране

ФЕНОМЕН ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА И ДОПРИНОС ОСВЕТЉЕЊА НАГЛАШАВАЊУ ЊЕНОГ ЗНАЧАЈА

РЕЗИМЕ

Тема докторске дисертације обухвата област архитектуре и осветљења у оквиру отворених јавних простора. Повод за ово истраживање представља недовољно истражен феномен границе отвореног јавног простора и њен значај у оквиру сложених урбаних односа града.

Отворени јавни простори као генератори јавног живота града, представљају место остваривања социјалних контаката, али и место релаксације корисника, и у складу са тим потребно је остварити угодан амбијент. Сврха осветљења у оквиру отвореног јавног простора испољава се управо кроз успостављање пријатне атмосфере и жељеног амбијента. Актуелност теме огледа се у потреби за перманентним унапређењем градских амбијената и истицањем значаја архитектонских вредности отворених јавних простора, што има значајну улогу у формирању идентитета града. Значај границе за простор који дефинише огледа се кроз утицај њене структуре на формирање амбијента у простору.

Циљ истраживања представља јасније дефинисање феномена границе отвореног јавног простора и формирање одговарајуће типологије у односу на сложени урбани контекст града. Истраживање је показало да граница отвореног јавног простора града може имати различите појавне облике, јер је поимање ових граница условљено доживљајем корисника. Ова граница, без обзира да ли поседује материјална својства или представља скуп утврђених норми које се детектују и разумеју као баријера, кроз доживљај корисника, разуме се као просторни феномен. Резултати овог сегмента истраживања довели су до успостављања критеријума за типолошку класификацију граница отворених јавних простора града. На основу специфичности ових граница издвојила су се три критеријума помоћу којих је могуће извршити типолошку класификацију – флексибилност границе, препознатљивост границе и критеријум пермеабилности границе. На основу ових критеријума, формирано је дванаест типова границе отвореног јавног простора града. Успостављање ове типологије допринело је разумевању релативног односа изграђеног простора границе и отвореног јавног

простора, као и разумевању условљености активности који се одвијају на отвореном јавном простору и у оквиру његових граница. Истраживање је указало на то да тип отвореног јавног простора не дефинише и тип границе. Граница, као место сусрета два подручја различитог значаја, осликава својства простора које спаја. Услед дуалне природе коју граница поседује, кроз истраживање је истакнут значај њене флексибилности у стварању жељеног доживљаја амбијента отвореног јавног простора у оквиру сложеног урбаног контекста града.

Основни циљ истраживања огледа се у истицању значаја границе отворених јавних простора у процесу пројектовања осветљења кроз разумевање утицаја параметара квалитета осветљења на појавност и доживљај различитих типова ове границе. Приказ међусобног утицаја осветљења у оквиру отвореног јавног простора и осветљења његових граница, односно дефинисање њиховог релативног односа у зависности од типа границе представља основ овог истраживања.

Осветљење у оквиру отворених јавних простора представља важну карактеристику приликом формирања амбијената. Појавност јавног простора у ноћном периоду је основна мера за постизање активног урбаног простора, те се значај осветљења огледа у могућности постизања жељених ефеката у простору у циљу остваривања пријатне атмосфере. Међутим, као проблем се јавља недовољно дефинисан скуп смерница за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града. Постојеће препоруке ослањају се на испуњавање функционалног аспекта – омогућавање несметаног одвијања саобраћаја и обезбеђивање сигурности корисника у простору. Различите врсте отворених јавних простора, као и њихове границе, третирају се на униформан начин чиме је у потпуности занемарена комплексност урбаног контекста.

Истраживање је спроведено кроз анализу светлосних ситуација на конкретном узорку различитих врста отворених јавних простора у зависности од типова граница које их дефинишу. За сваки истраживањем дефинисани тип границе отвореног јавног простора одабран је репрезентативни представник на којем је спроведено експериментално истраживање (у реалним и лабораторијским условима), као и формирање фотометријског прорачуна. Кроз анализу узајамног

односа простора и његових граница дефинисан је утицај типова граница на осветљење у оквиру отворених јавних простора града. Резултати истраживања показали су да је на основу типа границе отвореног јавног простора могуће одредити скуп параметара квалитета осветљења који утиче на постизање жељених доживљаја границе од стране корисника. На основу добијених резултата дат је приказ узајамног утицаја особености границе отвореног јавног простора и параметара квалитета осветљења.

Резултати истраживања допринеће теоријској основи у области архитектуре кроз дефинисање феномена границе отвореног јавног простора, али и кроз приказ утицаја осветљења на доживљај ове границе. У практичном погледу, очекивани допринос истраживања је у разумевању утицаја параметара квалитета осветљења на појавност структуре ове границе и постизања жељених амбијената у оквиру отворених јавних простора града. Са циљем унапређења процеса пројектовања осветљења, истраживање је пружило основ за дефинисање скупа смерница које се односе на осветљавање отворених јавних простора у зависности од карактеристика њихових граница.

Кључне речи: отворени јавни простор, граница, осветљење, визуелни доживљај простора, амбијент

Научна област: Архитектура и урбанизам

Ужа научна област: Архитектонско пројектовање и савремена архитектура

УДК број: 711.4:628.971(043.3)

PHENOMENON OF THE OPEN PUBLIC SPACE BOUNDARY AND THE EMPHASIS OF ITS PROMINENCE BY LIGHTING

SUMMARY

The dissertation topic encompasses the fields of architecture and lighting within open public spaces. The motivation for the research is insufficiently explored phenomenon of the open public space boundary and its significance for the complex urban relations of the city.

Open public spaces as generators of the city's public life represent the place in which social contacts are made, but also the users' place of leisure which therefore requires a pleasant ambiance. The purpose of lighting in a public space in fact becomes apparent by achieving pleasant atmosphere and desirable ambiance. Because the topic is current there is a need for continuous improvement of the urban ambiances and stressing out the architectural values of the open public spaces, which play an important part in the identity creation of the city. The significance of the boundary for the space which it confines is visible through the influence of its structure on the creation of ambiance in space.

It is the aim of this research to introduce a clear definition of the phenomenon of the open public space boundary, and to create appropriate typology regarding the complex urban context of the city. Through the research process it has become apparent that the boundary of an open public urban space can appear in many different forms of representation, because the understanding of these boundaries is affected by the impression of the beholder. Regardless of whether the boundary consists of material attributes, or simply represents a set of determined norms which are perceived and comprehended as barrier in the beholders' experience, it is appreciated as the spatial phenomenon. Based on the results of this segment of analysis criteria were established for typological classification of the open public space urban boundaries. In regard of the aspects of these boundaries, three criteria stood out, by which a typological classification is possible - flexibility, distinctiveness, and permeability of the boundary. From this set of criteria twelve types of the open public urban space were introduced. This typology contributes to understanding of the dependent relation between the boundaries' built space and the open public space, and of the ancillary activities carried

out in the open public space and within its limits. The research outputs led to the conclusion that the type of the open public space does not predetermine the type of the boundary. As the point of encounter for two domains of a different rank, boundary depicts the aspects of the spaces it connects. Because of the dual nature of the boundary, its flexibility in creation of the desired perception of the ambiance of the open public space in the complex urban context has been underlined.

The paramount aim of the research is to emphasize the importance of the open public space boundary in the lighting design process, by acknowledging the effects of the lighting quality parameters to the appearance and perception of the different boundary types. Further goal would be to outline the interdependent influence of the lighting within the open public space and the lighting of its boundaries, and on the other hand to define their respective relations depending on the type of the boundary.

Lighting of the open public spaces is an important feature which creates ambiances. The way a public space would appear in night time is a basic measure to achieve an active urban space, and therefore the importance of lighting is reflected in the possibility of gaining the desired effects in space to obtain a pleasant atmosphere. However, there is a problem of insufficiently defined set of existing guidelines for lighting design in the open public spaces of the city. The current provisions are oriented towards fulfillment of the functional aspect - to enable the course of traffic and to provide safety for the users. Different kinds of open public spaces, as well as their boundaries, are all treated in the uniform way, which results in complete negligence of the complexity of the urban context.

The research was carried out by analyzing lighting settings on the specific sample of different types of open public spaces, in relation to the types of boundaries which form them. For each predefined type of boundary of the open public space a representative specimen was selected on which experimental study (both in field and in laboratory), as well as photometrical calculation were performed. The analysis of the interrelations between the space and the boundary led to the establishment of the influence of the boundary types on lighting in open public urban spaces. The results of the research allow for development of a set of parameters of the lighting quality which influence the achievement of desired boundary perception by beholders. Following the results, the

interrelated influence of the public open space boundary attributes and the lighting quality parameters was presented.

The research outcomes would contribute to the fundamental theory in the field of architecture through definition of the open public space boundary phenomenon, as well as presentation of the lighting influence on the perception of this boundary. In practice, this research would help understand the influence of the lighting quality parameters on the appearance of the boundary structure in order to accomplish desired ambiances within open public spaces of the city. Aiming to improve the lighting design process, the research gave way to creation of a set of guidelines regarding lighting of the open public spaces in relation to the features of its boundaries.

Key words: open public space, boundary, lighting, visual perception of space, ambiance

Scientific field: Architecture and Urbanism

Specific Scientific field: Architectural design and contemporary architecture

UDK number: 711.4:628.971(043.3)

САДРЖАЈ

УВОД

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ О ТЕМИ ИСТРАЖИВАЊА	2
ПРОБЛЕМ И ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	4
ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	6
ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ	7
МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА	9
ГЕНЕРАЛНА СТРУКТУРА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ	10
НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ ДИСЕРТАЦИЈЕ, ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА	12

ПРИКАЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

1. ОТВОРЕНИ ЈАВНИ ПРОСТОР И ЊЕГОВЕ ГРАНИЦЕ	14
1.1. ОТВОРЕНИ ЈАВНИ ПРОСТОРИ	14
1.1.1. Отворени простор	15
1.1.2. Отворени јавни простор града	16
1.1.3. Типови отворених јавних простора града	19
1.2. ГРАНИЦА ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА	23
1.2.1. Појам границе	23
1.2.2. Феномен границе отвореног јавног простора	25
1.2.4. Доживљај границе отвореног јавног простора	28
1.2.5. Карактеристике границе отвореног јавног простора	33
1.2.6. Студије случаја границе отвореног јавног простора на различитим типовима отворених јавних простора Београда	35
1.2.7. Типолошка класификација граница отвореног јавног простора града	59
1.3. ЗНАЧАЈ ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА	78
2. ОСВЕТЉЕЊЕ У ОТВОРЕНОМ ЈАВНОМ ПРОСТОРУ	81
2.1. СВЕТЛОСТ У АРХИТЕКТУРИ	81
2.2. ЗАХТЕВИ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ОСВЕТЉЕЊА У ОКВИРУ ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА ГРАДА	83
2.3. ПРЕПОРУКЕ И СМЕРНИЦЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОСВЕТЉЕЊА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА	86
2.4. ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА ОСВЕТЉЕЊА	99

2.5. ЗНАЧАЈ ОСВЕТЉЕЊА У ОКВИРУ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА	116
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ	117
3.1. ПРОТОКОЛ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕКСПЕРИМЕНТА	117
3.1.1. Приказ узорака за експериментално истраживање	119
3.1.2. Протокол за експериментално истраживање у реалним условима	136
3.1.3. Протокол за експериментално истраживање у лабораторијским условима	136
3.1.4. Протокол за формирање фотометријског прорачуна	137
3.2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	138
3.2.1. Квантитативна и квалитативна анализа параметара квалитета осветљења на референтним просторима	143
3.2.2. Закључак	204
3.3. ЛАБОРАТОРИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ РЕФЕРЕНТНИХ УЗОРАКА СВЕТИЉКИ	206
3.4. ФОТОМЕТРИЈСКИ ПРОРАЧУНИ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА	219
3.5. СИСТЕМАТИЗАЦИЈА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА	240
3.6. УТВРЂИВАЊЕ УТИЦАЈА ОСВЕТЉЕЊА ГРАНИЦЕ НА ОСВЕТЉЕЊЕ У ОКВИРУ ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА	251
4. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА НАГЛАШАВАЊЕ ЗНАЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА	260
4.1. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ГРАНИЦЕ	261
4.2. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ПРЕПОЗНАТЉИВОСТИ ГРАНИЦЕ	267
4.3. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ПРОПУСТЉИВОСТИ/ ПЕРМЕАБИЛНОСТИ ГРАНИЦЕ	270
4.4. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА НАГЛАШАВАЊЕ ЗНАЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА У ПРОЈЕКТАНТСКОМ ПРОЦЕСУ	274
ЗАКЉУЧЦИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ	
ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА	277
ЗНАЧАЈ ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА	284
ОГРАНИЧЕЊА ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА	285
ПРЕДЛОГ БУДУЋИХ ИСТРАЖИВАЊА	286
ПОПИС ТАБЕЛА	289
ПОПИС И ИЗВОРИ СЛИКА	295
СПИСАК ПРИЛОГА	301

ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ А: *СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА НА РАЗЛИЧИТИМ ТИПОВИМА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА БЕОГРАДА*

ПРИЛОГ Б: *ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ИСТРАЖИВАЊА У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА. ПРИКАЗ НИВОА ХОРИЗОНТАЛНЕ ОСВЕТЉЕНОСТИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА*

ПРИЛОГ В: *ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА ПРИМЕЊЕНИХ СВЕТИЉКИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА*

ПРИЛОГ Г: *ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ДОБИЈЕНИХ ФОРМИРАЊЕМ ФОТОМЕТРИЈСКИХ ПРОРАЧУНА ЗА РЕФЕРЕНТНЕ ПРОСТОРЕ*

БИОГРАФИЈА АУТОРА

Изјава о ауторству

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Изјава о коришћењу

УВОД

УВОДНЕ НАПОМЕНЕ О ТЕМИ ИСТРАЖИВАЊА

Тема рада обухвата област архитектуре и осветљења у оквиру отворених јавних простора. Повод за истраживање представља недовољно истражен феномен границе и њен значај у оквиру јавног градског простора.

Технолошке иновације и културолошке промене које их прате условиле су перманентни развој градова, што се одражава како на промену физичке структуре, тако и на јавни живот који се одвија у оквиру отворених јавних простора. Ови простори су генератори јавног живота јер представљају места окупљања, релаксације, интеракције и комуникације. Сталне друштвене промене утичу на кориснике обликујући њихове жеље и потребе, што се одражава и на амбијенталне вредности простора. Отворени јавни простори, као елементарне градивне јединице урбаног ткива, представљају места која су репрезент града. Сходно томе, актуелност теме докторске дисертације огледа се у потреби за перманентним унапређењем градских амбијената и истицањем значаја архитектонских вредности отворених јавних простора што има значајну улогу у формирању идентитета града.

Имајући у виду наведено, почетак истраживања базира се на дефинисању феномена границе, заправо савременог значења појма границе отвореног јавног простора у склопу сложених односа у оквиру урбаних средина. Како феномен границе у досадашњим истраживањима у области архитектуре нема јасне одреднице, намера овог рада јесте да расветли значење и употребу појма у овој области.

Граница отвореног јавног простора представља механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватности простора, са једне стране, док са друге стране, ова граница може раздвајати просторе који имају различите карактеристике и значај. Иако ова граница не мора увек имати материјална својства, већ може представљати и скуп утврђених норми које се детектују и разумеју као баријера, граница отвореног јавног простора доживљава се од стране корисника као просторна јер има улогу његовог разграничавања. У складу са тим, граница отвореног јавног простора, услед нераскидиве везе са простором којем

припада, дели његова својства, те се може анализирати кроз елементе који дефинишу отворени јавни простор: физичку изграђеност, функционалну структуру простора и комуникацију у оквиру њега. Особености границе отвореног јавног простора огледају се у њеној способности да усмерава активности у простору, кретање, комуникацију, избор, оријентацију. Иако границе имају улогу раздвајања подручја различитих својстава, оне заправо представљају место интеракције две зоне, место сусрета два или више простора и могућег међусобног задирања једне целине у другу. Граница представља подручје сукоба које је нестабилно и склоно променама. Стална трансформација границе даје јој својство флексибилности, стога граница не мора бити једнозначна линија, већ подручје чије ивице нису дефинисане и апсолутне. Границе отворених јавних простора града могу имати различите појавне облике јер је поимање ових баријера условљено доживљајем корисника. Корисници границу могу доживети као линију, скуп линијских или местимичних (тачкастих) баријера, али као и зону (површину) која раздваја, односно спаја две целине различитог значаја.

Појавност јавног простора у ноћном периоду је основна мера за постизање активног урбаног простора. Чињеница је да и ниво осветљености окружујуће урбане структуре чини простор видљивим или невидљивим, а не само количина светлости у одређеној зони отвореног јавног простора. Адекватно осветљење може пружити разноликост боја, хијерархију осветљених елемената и дефинисаност граница. С обзиром на то да границе простора нису увек видљиве ноћу, одговарајуће осветљење може дефинисати границе наглашавањем постојећих структура, чак и створити нове оквире простора. Стога, ово истраживање ће настојати да кроз анализу параметара квалитета осветљења у оквиру отворених јавних простора, прикаже утицај осветљења на промене амбијента и доживљаја границе отворених јавних простора града.

ПРОБЛЕМ И ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА

Проблем истраживања представља недовољно истражена сложеност граница у оквиру комплексних урбаних односа града. Значај ове границе за простор који дефинише огледа се кроз утицај њене структуре на формирање амбијента у простору. Као што је речено, граница отвореног јавног простора представља место сусрета, односно место контакта два или више простора и могућег међусобног задирања једног подручја у друго. Својство флексибилности границе наглашено је кроз поменуте сукобе који заправо представљају специфичност овог феномена. Флексибилност границе отвореног јавног простора огледа се у формирању доживљаја који је променљив у зависности од посматрача и његовог поимања саме границе. Као последица различитог схватања границе од стране корисника, јавља се мноштво доживљаја визуелне динамике простора услед промене разумевања хијерархије архитектонских елемената. Артикулацију визуелне динамике простора могуће је постићи адекватним осветљењем.

Осветљење у отвореном јавном простору може довести до трансформације начина функционисања овог простора, до смене активности које се одвијају, до промене у заступљеним делатностима, као и до промене начина опхођења корисника према простору. Осветљење у оквиру отворених јавних простора представља важну карактеристику приликом формирања амбијената. Појавност јавног простора у ноћном периоду је основна мера за постизање активног урбаног простора, те се значај осветљења огледа у могућности постизања жељених ефеката у простору у циљу остваривања пријатне атмосфере. Међутим, као проблем се јавља и недовољно дефинисан скуп смерница за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града. Постојеће препоруке ослањају се на испуњавање функционалног аспекта – омогућавање несметаног одвијања саобраћаја и обезбеђивање сигурности корисника у простору. Различите врсте отворених јавних простора, као и њихове границе, третирају се на униформан начин чиме је у потпуности занемарена комплексност урбаног контекста.

Предмет истраживања докторске дисертације је дефинисање феномена границе отвореног јавног простора и анализа утицаја осветљења на појавност и значај ове границе.

У првом делу истраживања, биће дефинисан феномен границе отвореног јавног простора града. У овом сегменту ће бити представљен и значај границе за доживљај целокупног просторног контекста као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора. Анализа различитих типова отворених јавних простора и њихових граница омогућиће формирање типова границе отвореног јавног простора града.

Други део истраживања ће бити спроведен кроз анализу светлосних ситуација на конкретном узорку различитих врста отворених јавних простора у зависности од типова граница које их дефинишу. За сваки истраживањем дефинисани тип границе отвореног јавног простора биће одабран репрезентативни представник на којем ће бити спроведена експериментална истраживања (у реалним и лабораторијским условима), као и формирање фотометријског прорачуна. Истраживање ће показати утицај параметара квалитета осветљења на појавност и значај граница отвореног јавног простора града. Кроз анализу узајамног односа простора и његових граница биће дефинисан скуп смерница које се односе на осветљавање отворених јавних простора.

Питање оквира различитих врста отворених јавних простора града, перцептивни доживљај њихових просторних карактеристика (димензија, облика, дубине, примењених материјала и боја), биће разматрани у зависности од осветљења. Имајући у виду наведено, овај рад ће бити усмерен управо према свеобухватном, аналитичком и критичком приступу проблему пројектовања осветљења у оквиру граница отворених јавних простора града и постизању жељених амбијената у ноћним условима.

ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање се спроводи у циљу јаснијег дефинисања феномена границе отвореног јавног простора и њене структуре. Основни циљ истраживања је разумевање утицаја параметара квалитета осветљења на појавност и доживљај различитих типова ове границе.

Циљ је показати да униформност приликом пројектовања осветљења отворених јавних простора града (парк, трг, улица – шеталиште, плато, кеј) није квалитет и да се прилагођавањем захтевима које постављају различити типови њихових граница омогућава постизање жељених амбијената.

Имајући у виду то да се ради о истраживању које је просторно везано за отворене јавне просторе града и амбијенте у оквиру њих, поставља се и следећи потциљ – одређивање међусобног утицаја осветљења у оквиру отвореног јавног простора и осветљења његових граница, односно дефинисање њиховог релативног односа у зависности од типа границе.

На основу дефинисаног циља, проистичу основни задаци истраживања:

- дефинисање карактеристичних врста отворених јавних простора у градском окружењу;
- поставка феномена границе отвореног јавног простора;
- дефинисање перцептивног доживљаја границе отвореног јавног простора;
- дефинисање мера које утичу на формирање доживљаја границе отвореног јавног простора;
- дефинисање типова граница отвореног јавног простора;
- препознавање осветљења као специфичне мере која утиче на појавност границе отвореног јавног простора у ноћном периоду;
- одабир карактеристичних представника различитих врста отворених јавних простора у односу на својства њихових граница / типа границе;
- мерење светлотехничких карактеристика изведеног стања у оквиру сваког одабраног простора, као и у зони њихових граница;
- анализа осветљења у оквиру референтних отворених јавних простора на основу испитивања у реалним условима;

- лабораторијско испитивање светиљки које су инсталиране у оквиру одабраних представника отворених јавних простора;
- формирање фотометријског прорачуна за сваки од одабраних простора у складу са препорукама и стандардима за осветљавање отворених јавних простора намењених претежно пешацима на основу резултата добијених лабораторијским испитивањем;
- упоредна анализа резултата установљених испитивањем у реалним условима и резултата добијених симулацијом (кроз формирање фотометријског прорачуна у складу са препорукама и стандардима на основу резултата добијених лабораторијским испитивањем);
- на основу анализе и синтезе добијених података, постављају се закључци који се односе утицај границе отвореног јавног простора на процес пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града;
- поставка систематизације скупа параметара квалитета осветљења у односу на својства границе отвореног јавног простора града.

ПОЛАЗНЕ ХИПОТЕЗЕ

У складу са изнетим предметом, проблемима и циљем истраживања, дефинисане су следеће хипотезе:

Х1: Граница отвореног јавног простора доживљава се од стране корисника као просторна баријера јер има улогу разграничавања простора.

Граница отвореног јавног простора града може имати различите појавне облике јер је поимање ове границе условљено доживљајем корисника. Она не мора увек имати материјална својства, већ може представљати и скуп утврђених норми које се детектују и разумеју као баријера. Ова претпоставка показате да ли се граница кроз доживљај корисника разуме као просторни феномен.

Х2: Тип границе отвореног јавног простора града није одређен искључиво врстом простора који дефинише.

Кроз поставку феномена границе отвореног јавног простора у области архитектуре биће приказан узајамни однос простора и његових граница. Ова претпоставка ће показати да ли у зависности од отвореног јавног простора који дефинише (парк, трг, плато, шеталиште, кеј), граница поседује скуп карактеристика које се заснивају искључиво на својствима која одређује врста простора којем припада. Истраживање ће настојати да покаже да ли за сваки тип отвореног јавног простора постоји искључиво један тип границе која га окружује.

Граница, као место сусрета два подручја различитог значаја, осликава својства простора које спаја. Услед дуалне природе коју граница поседује, ова претпоставка ће показати значај њене флексибилности у стварању жељеног доживљаја амбијента отвореног јавног простора у оквиру сложеног урбаног контекста града.

ХЗ: На основу типа границе отвореног јавног простора могуће је одредити скуп параметара квалитета осветљења који утиче на постизање жељених доживљаја границе од стране корисника.

За пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града, дефинисани стандарди и препоруке од стране *CEN (European Committee for Standardizations)*, *CIE (International Commission of Illumination)* и *IESNA (Illuminating Engineering Society of North America)*¹ не обухватају довољан број параметара који укључују и дејство околне структуре, а директно имају утицај на формирање амбијента. Ова хипотеза ће показати да ли сваки истраживањем дефинисани тип границе отвореног јавног простора поседује карактеристичан скуп параметара квалитета осветљења који је применљив у циљу наглашавања жељених својстава ових граница.

¹ Препоручени и стандардизовани параметри нису довољно дефинисани за адекватно пројектовање осветљења у оквиру сложених односа урбаних целина. Пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града намењених пешацима ослања се на параметре који су дефинисани према препорукама како за различите класе саобраћајница, тако и за различите врсте ситуација осветљења које дефинишу одабир светлотехничке класе. Светлотехничке класе представљају дефинисане скупове параметра који се темеље на врсти присутног саобраћаја у простору, брзине кретања учесника, али и грубо дефинисане основне намене простора. *CEN. Road lighting - Part 1: Selection of lighting classes. CEN/TR 13201-1 (Brussels: July 2004)*
CIE. Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic. CIE Publication 115-2010. (Vienna: CIE, 2010)
Illuminating Engineering Society of North America. The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition (New York, NY: IESNA, 2000.)

МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Рад на докторској дисертацији захтева примену савремених истраживачких поступака, као и коришћење програмских пакета за нумеричке симулације. Истраживање се ослања и на проучавање теоретских извора из области осветљења у архитектури, као и постојећих стандарда и препорука из ове области.

У теоријском делу рада биће формирана информациона основа применом метода анализе садржаја научно-стручне литературе. У овом делу истраживања биће примењен поступак критичке анализе, селекције и систематизације.

Оперативни део рада ће обухватати основне научне методе истраживања које ће бити примењене у дисертацији и то су: студија случаја (дескриптивна, експлоративна и експликативна); експериментално истраживање – експериментално истраживање у реалним условима (у експлоатацији) и лабораторијска испитивања; као и нумеричка симулација (коришћење програмских пакета за нумеричке симулације).

Студија случаја представља први корак у оперативном делу истраживања. Овом методом биће обухваћено истраживање отворених јавних простора града (паркова, тргова, улица-шестишта, платоа, кејова) и анализа њихових граница са циљем формирања критеријума за типолошку класификацију граница отворених јавних простора града. Приликом дефинисања типова границе отвореног јавног простора користиће се метода типолошке класификације. За сваки истраживањем дефинисани тип границе отвореног јавног простора биће одабран репрезентативни представник који ће представљати узорак за експериментално истраживање.

Експериментални рад ће бити спроведен у виду истраживање у реалним условима (у експлоатацији) и обухватаће мерење и анализу светлотехничких карактеристика на репрезентативном узорку изведених пројеката осветљења отворених јавних простора града, са једне стране. Са друге стране, експериментално истраживање ће обухватати и лабораторијска испитивања у циљу одређивања светлотехничких карактеристика примењених светиљки (из експлоатације) у оквиру одабраног простора.

Након тога, на основу информација прикупљених на терену, као и на основу резултата лабораторијских испитивања примењених светиљки, биће формиран

фотометријски прорачуни за референтне просторе. Ова симулација биће изведена у програмском пакету *DIALUX*.

Релевантне смернице и препоруке за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора, представљаће контролни фактор приликом систематизације резултата добијених истраживањем.

Резултати истраживања ће дати увид у међусобни утицај осветљења у оквиру отвореног јавног простора и осветљења његових граница, односно приказаће њихов релативни однос у зависности од типа границе.

Поред наведених основних метода истраживања, користиће се и посебне методе као што су индуктивно и дедуктивно закључивање, аналитичка и синтетичка метода, као и методе апстракције, генерализације и компарације.

ГЕНЕРАЛНА СТРУКТУРА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

Структуру рада чине три основне целине: Увод, Приказ и интерпретација резултата и Закључци и препоруке. На крају рада налазе се библиографски подаци и прилози.

Увод даје увид у повод и актуелност теме рада; објашњење предмета и проблема истраживања, представљање циљева и задатака научног рада, основне хипотезе, примењене научне методе истраживања, као и процену научне оправданости, очекиваних резултата и њихову практичну примену.

Друга целина рада (Приказ и интерпретација резултата) подељен је на четири поглавља.

Прво поглавље (Отворени јавни простор и његове границе) представља теоријско истраживање које исходује поставком типологије границе отвореног јавног простора града. У овом делу рада дат је приказ истраживања феномена границе. Након тога, кроз низ појединачних студија случаја, успостављени су адекватни критеријуми за типолошку класификацију граница отвореног јавног простора у оквиру сложеног урбаног контекста. Значај границе за доживљај целокупног просторног контекста, као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора, такође су представљени у овом сегменту истраживања.

Друго поглавље (Осветљење у отвореном јавном простору) пружа увид у значај осветљења у архитектури и преглед релевантних препорука и стандарда за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора. Кроз представљање феномена светлости у архитектури, приказан је утицај светлости на могућност перцепције, али и на човека уопште. Посебан осврт дат је на дејство осветљења на физичку и функционалну структуру отвореног јавног простора кроз анализу важећих препорука и стандарда за пројектовање осветљења. Након тога, представљени су захтеви осветљења у оквиру отворених јавних простора, а затим је дат и приказ параметара квалитета осветљења који имају утицај на процес пројектовања у оквиру сложених урбаних односа града.

Треће поглавље (Експериментално истраживање) усмерено је на експериментално истраживање спроведено кроз анализу светлосних ситуација на конкретном узорку различитих врста отворених јавних простора у зависности од типова граница које их дефинишу. Кроз експериментално истраживање светлотехничких карактеристика референтних јавних простора у реалним условима, као и кроз лабораторијска испитивања примењених светилки у њима (са одређеним периодом експлоатације), а затим и креирање симулације – фотометријског прорачуна, приказан је утицај окружења на отворени јавни простор.

Четврто поглавље (Утицај осветљења на наглашавање значаја границе отвореног јавног простора) представља сумиране резултате истраживања и приказ утицаја осветљења на наглашавање значаја границе отвореног јавног простора града. У овом делу рада дат је приказ параметара квалитета осветљења на које је потребно усмерити пажњу приликом пројектовања осветљења у оквиру сложених урбаних односа града, у зависности од својстава граница које дефинишу отворени јавни простор.

Трећа целина рада (Закључци и препоруке) сажето представља закључке спроведеног истраживања и износи нова истраживачка питања која из њих произлазе, као и правце будућих истраживања.

НАУЧНА ОПРАВДАНОСТ ДИСЕРТАЦИЈЕ, ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ И ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА РЕЗУЛТАТА

На основу увида у релевантну литературу, донет је закључак да је у области архитектуре у недовољној мери истражен феномен границе отвореног јавног простора града, као и њен значај у формирању амбијената у оквиру простора који дефинише. Иако дају назнаку поставке феномена, досадашња истраживања не узимају у обзир комплексност просторног контекста у оквиру сложених урбаних односа града који варирају у зависности од врсте отвореног јавног простора.

Оправданост овог рада огледа се у неопходности јаснијег дефинисања феномена границе отвореног јавног простора, као и у потреби за формирањем одговарајуће типологије у односу на сложени урбани контекст града. Оригиналност предложене докторске дисертације испољена је кроз истицање значаја границе отворених јавних простора у процесу пројектовања осветљења, али и разумевању утицаја параметара квалитета осветљења на појавност и доживљај различитих типова ове границе.

Очекивани резултати истраживања би требало да доведу до систематизације података, њихове класификације, вредновања и стављања у функцију циља истраживања. Сходно томе, резултати истраживања ће дати увид у међусобни утицај осветљења у оквиру отвореног јавног простора и осветљења његових граница, односно приказаће њихов релативни однос у зависности од типа границе.

Очекује се да рад допринесе теоријској основи у овој специфичној области архитектуре, дефинисању феномена границе отвореног јавног простора, али и утицају осветљења на доживљај ове границе. У практичном погледу, очекивани допринос истраживања је у разумевању утицаја параметара квалитета осветљења на појавност структуре ове границе и постизања жељених амбијената у оквиру отворених јавних простора града. Са циљем унапређења процеса пројектовања осветљења, истраживање ће омогућити дефинисање скупа смерница које се односе на осветљавање отворених јавних простора у зависности од карактеристика њихових граница.

ПРИКАЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЈА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

1. ОТВОРЕНИ ЈАВНИ ПРОСТОР И ЊЕГОВЕ ГРАНИЦЕ

У првом делу рада, дат је приказ кључних појмова истраживања. Кроз анализу појма границе у различитим контекстима, биће дефинисан феномен границе отвореног јавног простора града. Даље ће истраживање, кроз низ појединачних студија случаја, омогућити успостављање адекватних критеријума за типолошку класификацију граница отвореног јавног простора у оквиру сложеног урбаног контекста града. Поред тога, у овом сегменту ће бити представљен и значај границе за доживљај целокупног просторног контекста као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора.

1.1. ОТВОРЕНИ ЈАВНИ ПРОСТОРИ

Дефинисању појма отвореног јавног простора за потребе овог истраживања прилази се, како кроз анализу кључних појмова који одређују ову врсту простора, тако и кроз анализу употребе појма и његових значења у области архитектуре.

У уводу књиге *Public Space and Democracy*, Трејси Стронг (Tracy Strong) и Марсел Хенаф (Marcel Hénaff) праве разлику између јавног (*public*), приватног (*private*), сакралног (*sacred*) и заједничког (*common*) простора.² За ауторе, јавни простор има и физичку и социјалну димензију. Социјалном димензијом управља театралност што указује на важност видљивости и самопрезентације, док се физичка димензија огледа кроз својство отворености простора у архитектонском смислу.

² Tracy Strong and Marcel Hénaff, ed. *Public Space and Democracy* (Minnesota: University of Minnesota Press, 2001), 1-10: Простор је приватан (*private*) када је признато од стране других да појединац (или група) полаже право на њега и одређује критеријуме за улазак на његову територију. Разлика између приватног и јавног простора није једино власништво над њим, већ и скуп стандарда који омогућавају (дозвољавају) приступ у простор. Сакрални (*sacred*) простор представља простор који је намењен презентацији Бога (вере) и доступан је свима. Са друге стране, заједнички (*common*) простор је такође намењен свима, у потпуности је приступачан, без било каквих забрана, контрола и права на власништво од стране појединца или групе јер не припада никоме. Заједнички простор није јавни јер није људски конструкт.

1.1.1. Отворени простор

У теорији и пракси, појам „отворени простор“ може се односити на више различитих категорија градских простора који су дефинисани истим или сличним значењима као тежиштима одређивања тих појмова. Отворени простори могу се односити на градско зеленило, градске зелене површине или слободне просторе у граду без грађене структуре. Такође, у ову групацију сврставају се и отворени урбани простор који подразумевају површине намењене парковима, зеленилу и другим видовима отворених простора који могу бити доступни свима, али могу бити и у приватном власништву. Затим, у овај облик дефинисања простора спадају и јавни простори под којима се подразумевају делови грађене и природне средине где је приступ слободан (улице, тргови, паркови, кејови - сви отворени градски простори који су доступни корисницима без икаквих ограничења). Међутим, у свакој од појединачних намена, отворени простори имају функционалну и/или идеолошку улогу. Ови простори су ретко осмишљени да задовоље само потребе становништва - чешће имају карактер псеудо-јавног простора³. Особености овог простора су рестрикције у виду упутстава о начину коришћења, као и различите врсте правила која регулишу понашање корисника.

Отворени простори, иако могу имати различита обележја и улоге, могу се одредити кроз физичку компоненту градског ткива (било да су део урбаног ткива града или слободних озелењених простора) или кроз функцију простора (категорије намене и коришћења простора у склопу функционалне целине града).⁴ Отворени простори представљају интегралне просторе унутар градског ткива, било да су незатворени или наткривени, било да су уређени или не. Ови простори

³ Margaret Kohn, *Brave New Neighborhoods. The Privatization of Public Space* (New York and London: Routledge, 2004), 95.

⁴ Živana Vesnić-Nederal „*Rekreativna funkcija otvorenih prostora grada*“ (Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu Arhitektonski Fakultet, 1991), 10: Веснић-Неђерал полази од значења израза који се користе за поједине категорије градских простора: отворени простори (*open space*), спољашњи простори (*Aussenreumen*), слободни простори, површине (*Freiraeumen/Freiflaeichen, espace libre, open space, svobodnae plošcad/otkrbitos prostranstvo*). Закључује да су сви ови изрази дефинисани истим или сличним значењем и представљају просторе у граду који имају следећа обележја и улоге: ”као физичка компонента градског ткива (отворен, слободан, неизграђени, спољашњи простор); као функционални простори града (категорије намене и коришћења простора у склопу функционалне целине града, и одређене улоге у урбаној средини); као рекреативни простори (простори слободног времена, одређен начином и врстама коришћења ових простора у циљу психо-физичке регенерације становника и посетилаца); као градско зеленило (градске зелене површине, део градског пејзажа, пољопривредне површине и шуме); као урбане инфраструктуре.”.

егзистирају у оквиру свих градских садржаја различитих намена и режима коришћења. Према начину коришћења и финансирања, ови простори могу бити јавни, полујавни или приватни.

1.1.2. Отворени јавни простор града

Јавни простор, у ширем смислу, односи се на све оне делове грађене средине или природног окружења, јавне и приватне просторе, унутрашње и спољашње, урбане и руралне, где јавност има слободан, иако не нужно неограничен, приступ.⁵ Он обухвата: све улице, тргове и друге просторе где је приступ дозвољен, било да су претежно у стамбеним, пословним или комерцијалним подручјима. Ова општа дефиниција јавног градског простора темељи се на степену доступности градског простора који се према начину коришћења дели на приватни и јавни.

Однос између приватног и јавног простора дефинише преклапање економске, социо-културолошке и политичке димензије које у великој мери утичу на физичку структуру градског простора. Економска димензија дефинише право власништва над земљиштем. Када је реч о политичкој димензији, подела на приватну и јавну сферу представља базу за развој модерне демократије. Социо-културолошка димензија прави разлику између приватног и јавног простора на основу свакодневних активности корисника и њихових међусобних односа.⁶

Приватна сфера подразумева приватни простор који припада појединцу. Овај простор је повучен од остатка света са врло ограниченом приступачношћу тако да кориснику даје могућност остваривања жељеног нивоа интимности. Појам „приватан“ води порекло из латинског језика, где *privus* значи поједини, свој, властит, док *privatus* значи лични, приватан (човек). Савремена примена појма⁷ односи се на употребу при описивању људи, активности, места и означава припадност некога/нечега појединцу или групи. Дефинисање појма „приватан“ се

⁵ Matthew Carmona and others, *Public Space: Management Dimension* (London: Routledge, 2008), 5-6.

⁶ Ali Madanipour, *Public and Private Spaces of the City* (London and New York: Routledge, 2005), 2.

⁷ Simon Blackburn, *The Oxford Dictionary of Philosophy* (UK: Oxford University Press, 2005), 293.

често темељи на значењу појма „јавни“, односно његовој негацији – онај који није јаван; недруштвен, нема склоност ка друштвеном животу.⁸

Појам „јавни“ води порекло од латинске речи *populus* – људи. Оксфордски речник енглеског језика дефинише појам који као придев означава припадност, наклоност; отвореност за употребу свима.⁹ Са друге стране, као именица, појам представља народ уопште – заједницу, јавно мњење.

Дакле, под термином „јавни простор“ подразумева се простор који је доступан свима, без обзира на пол, расу, етничку припадност, старост или социо-економски ниво.

Јавни простор чини физичка и социо-културолошка димензија. Физичку димензију одређују простор и објекти у оквиру њега (без обзира да ли су у приватном или јавном власништву) који омогућавају и поспешују интеракцију корисника и јавни живот града. Социо-културолошку димензију дефинишу активности корисника и дешавања у оквиру тог простора.¹⁰

Јавни простор чине делови грађене и природне средине у којима је приступ слободан. Обухвата улице, тргове, паркове, кејове, све отворене градске просторе који су доступни свим корисницима. Такође подразумева и делове приватних простора за које нема ограничења у приступу.¹¹

Роб Криер (Rob Krier) дефинише јавни простор као „...све врсте простора између кућа у граду и осталим изграђеним местима.“¹², а као два основна облика јавног градског простора наводи улицу и трг, који се разликују по „димензијама својих развијених зидова и карактеру њихових функција и кретања“¹³. Такође, и Норберг–Шулц (Christian Norberg-Schultz) сматра да су улица и трг „примарни родови“ урбаног простора и да трг представља један од циљева кретања у

⁸ Мирослав Николић, ур. *Речник српског језика* (Нови Сад: Министарство науке Републике Србије, 2007), 1034.

⁹ S. Blackburn, *The Oxford Dictionary of Philosophy*, 293.

¹⁰ Matthew Carmona and others, *Public Places. Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design* (UK: Architectural Press, 2003), 109.

¹¹ M. Carmona and others. *Public Space: Management Dimension*, 5.

¹² Rob Krier, *Градски простор: У теорији и пракси* (Београд: Грађевинска књига, 1991), 2.

¹³ Исто, 3.

урбаном простору.¹⁴ Његова дефиниција јавног простора темељи се на сусрету и избору¹⁵, где је сусрет чин сналажења, док избор представља одређење. За њега, сусрет подразумева блискост али и разноликост, поистовећивање корисника кроз учествовање у интегралној целини.

У јавном животу града, јавни простор омогућава друштвену интеракцију, преплитање и комуникацију; представља место размене информација кроз друштвене контакте.¹⁶ Међутим, у литератури из области урбанизма постоји став да је главна карактеристика јавног простора форма, са једне стране, док је са друге функција главни носилац карактера простора.¹⁷ У савременој урбанистичкој теорији, трг је дефинисан на основу три карактеристике: структуре, функције и културног идентитета.¹⁸

Имајући у виду наведено, јавни простор представља део градске структуре који се одликује дефинисаним односом између отвореног простора и грађевина које га окружују са једне стране, док са друге стране, корисници својим активностима доприносе изградњи идентитета простора. За егзистенцију јавног простора, велики значај имају корисници који својим активностима доприносе стварању амбијента, с обзиром на то да јавни простор представља место сусрета, размене идеја и информација; он је главни носилац јавног живота града. Јавни живот подразумева комуникацију, како корисника простора међу собом, тако и њихову комуникацију са простором. Међутим, степен комуникативности у простору условљен је наменом и физичком структуром простора, јер „урбани простори, као и свако друго место, ипак су условљени изграђеном формом граница“¹⁹.

¹⁴ Christian Norberg-Schultz, *Stanovanje. Stanište, urbani prostor, kuća* (Beograd: Građevinska knjiga, 1990), 55.

¹⁵ *Исто*, 51: „...место где се догађа сусрет, где се људи састају и откривају светове других људи. (...) Поштујући избор појединца, град би требало да шири осећање припадности заједници.“

¹⁶ Anastasia Loukaitou-Sideris and Tridib Banerjee, *Urban Design Downtown: Poetics and Politics of Form* (California: University of California Press, 1998), 175.

¹⁷ Vladan Đokić, *Urbana tipologija: gradski trg u Srbiji* (Beograd: Arhitektonski fakultet, Univerzitet u Beogradu: 2009), 35-43: У прегледу референтне литературе из области урбанизма, аутор наводи ставове истакнутих теоретичара на тему типолошке класификације тргова – функционални приступ: Камило Зите (Camillo Sitte), А. В. Шусев, Јозеф Штибен (Jozef Stubben), Спиро Костоф (Spiro Kostof) ; формални приступ: Цукер (Paul Zucker), Роб Криер, Владимир Тихонович Шимко, Владислав Зарнецки (Wladyslaw Czarnecki), Бранислав Којић, Љубинко Пушић.

¹⁸ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора“, *Инфо*, бр. 28-29, 2010, 8.

¹⁹ Christian Norberg-Schultz, *Stanovanje. Stanište, urbani prostor, kuća*, 55.

1.1.3. Типови отворених јавних простора града

Карактер типолошких истраживања отворених јавних простора огледа се кроз основне елементе којима се архитектура и урбанизам баве, а то је физичка изграђеност простора²⁰, односно физичка структура града.

Ранко Радовић под термином физичка структура подразумева „... целовити изграђени урбани амбијент конципиран и оформљен као животна средина (...) урбанизоване људске заједнице.“²¹ Сматра да су архитектонски објекти, као целовити систем просторних јединица и склопова, извор и оквир људских активности и сложених процеса у оквиру урбаних средина. Такође, под физичком структуром града подразумева изграђене и неизграђене урбане просторе, као и природне амбијенте који су тесно повезани са грађеним оквирима простора јер и сами имају јасно дефинисане урбане функције. Имајући у виду да је физичка структура зависна од друштвених, економских, техничких и природних оквира, као и од деловања човека, Радовић сматра да она условљава облике друштвеног постојања, начина рада, кретања, социјалних веза, појединачних доживљаја, итд.

Физичка структура града јесте комплексни склоп грађених елемената, простора и амбијената, јединица и склопова који заједнички и повезани у интегрисани систем стварају амбијент и окружење за одвијање сложених процеса урбаног живота.²²

Радовићево истраживање форме града²³ резултовало је успостављањем класификације физичких структура града према њиховој намени и садржају, према локацији и према месту у просторној организацији, времену настанка и историјско-културној вредности, степену адаптивности и флексибилности, итд.

Физичка структура представља израз урбаног живота, док је квалитет урбаног окружења условљен њеним функционалним и садржајним вредностима.²⁴ У складу са поменутиим, отворени јавни простора града на основу уважавања индивидуалних карактеристика форме и начина употребе простора могу бити

²⁰ V. Đokić. *Urbana tipologija: gradski trg u Srbiji*, 23.

²¹ Ranko Radović. *Forma grada. Osnove, teorija i praksa* (Beograd: Orion art, 2005.), 16.

²² Исто, 16-17.

²³ Исто.

²⁴ Исто, 141.

представљени кроз основне типове: улице, тргови, скверови, паркови, пијаце, приобаља (кејови).

Улице се сврставају у линеарне јавне урбане просторе, који представљају осе око којих се нижу различити садржаји, понекада и други отворени простори. Улице имају улогу повезивања различитих тачака које поседују специфичан значај за идентитет појединих делова градског ткива.²⁵ У зависности од режима коришћења, врсте саобраћаја и начина коришћења простора градске улице, могу се разликовати: улице са интензивним моторним и јавним саобраћајем; прометне пешачке саобраћајнице (моторни и јавни саобраћај мањег интензитета); претежно стамбене улице.²⁶ Такође, на основу ових карактеристика дефинисане су и пешачке улице у којима је доминантан пешачки саобраћај - колски саобраћај је ограничен и резервисан искључиво за возила специјалне намене (санитет, полиција, противпожарна заштита, снабдевање и, ограничено, возила градске чистоће). Садржаји који доприносе остваривању друштвених интеракција на улицама омогућавајући активан отворени јавни простор, подразумевају присуство дрвореда и остале опреме, пријатних места за седење, широке пешачке комуникације које пружају мноштво могућности за велики број корисника и услужне делатности, као и изграђени фронт фасада које нуде различите амбијенте (заклон и засенчење).²⁷

Трг је „део градске структуре који се одликује дефинисаним, адекватним и организованим односом између отвореног простора и грађевина које га окружују“²⁸. Тргови су пејзажно уређене површине, намењене јавном коришћењу, најчешће уз објекте државне администрације или објекте културе, предвиђени за краће задржавање корисника и њихову интеракцију. Трг је сложени урбанистички елемент градског простора, његова композиција зависи од намене, те може бити

²⁵ Генерални план Београда 2021 (2003) у ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“ (Београд: 2009), 12.

²⁶ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 37.

²⁷ Jason Byrne and Neil Sipe, *Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice* (Griffit University, Urban Research Program, Issues Paper 11, March 2010.), 17-18.

²⁸ Vladan Đokić. *Urbana morfologija: grad i gradski trg* (Београд: Архитектонски факултет, Универзитет у Београду: 2004), 35.

правилан или неправилан (неправилно проширење улице, планско проширење улице, грађевински блок као градски трг).²⁹ Доживљај трга условљен је и својствима његових изграђених граница, које су сачињене од приватних и јавних компоненти, обично објеката који дефинишу и артикулишу отворени простор.³⁰

Скверови/венци су, као и тргови, концентрисане отворене површине које су увек визуелно уоквирене, са једне или више страна, улицама и/или објектима.³¹ Настанак скверова везује се за укрштање мреже улица под различитим углом, стога они представљају саобраћајно нефункционалне површине које чине остаци комуникационих токова. Иако их одликује мала употребна вредност са аспекта пешачког коришћења, за компактно урбано ткиво имају значају амбијенталну вредност. Своју функционалну улогу скверови остварују кроз омогућавање додатне инсолацију, проветравања, али и увођења додатног зеленила у изграђено урбано ткиво.³²

Паркови су пејзажно уређене зелене површине, веће од 0,5ha, које садрже опрему и површине предвиђене за дечија игралишта и терене за игру. Основни задатак парка је да пружи корисницима услове за рекреацију и релаксацију. У зависности од опремљености, положаја на територији града, гравитационог подручја које опслужује и доминантне функције, могу се разликовати: Централни градски парк, Градски парк, Локални парк, Мини парк.³³ Кевин Линч (Kevin Lynch) запажа и зелене појасеве (*greenbelts*), зелене међе (*green wedges*), субурбане и градске паркове, линеарне паркове, игралишта, као и недефинисане отворене просторе („*wastelands*“).³⁴ У оквиру овог типа отворених јавних простора могу се сместити и *јавне површине у отвореном блоку* које представљају неизграђене, најчешће уређене отворене јавне просторе намењене за релаксацију и рекреацију

²⁹ Branislav Mirković, *Osnovi urbanizam. Tehnika prostornog oblikovanja* (Beograd: Građevinska knjiga, 1976.), 163.

³⁰ Beverly A. Sandalack and Francisco Alaniz Uribe, “Open Space Typology as Framework for the Public Realm” in *The Faces of Urbanised Space*, Robert Barekowsky (Ed.) Exemplum, (Architectural Volumes, published in English and Polish: 2010), 51.

³¹ ЈУП Урбанистички завод Београда, „*Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града*“, 38.

³² Исто.

³³ Исто, 48.

³⁴ J. Byrne and N. Sipe, *Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice*, 10.

становништва вишепородичних објеката у оквиру блока. Како имају карактер отвореног јавног простора, уређене површине и игралишта доступна су свим корисницима без ограничења.³⁵

Пијаце представљају отворене тржнице које поред доминантне функције трговине представљају и значајно место интеракције корисника. Услед карактеристичног режима коришћења, нова тенденција у развоју ових јавних простора предвиђа вишенаменски градски простор који се може трансформисати у зависности од потреба и у складу са специфичним режимом употребе.³⁶

Приобаље је специфичан простор у односу на друге просторе у граду. Иако има карактер линеарног јавног простора и својом лонгитудиналном формом повезује различите садржаје, простор приобаља не чини само простор акваторије, линија обале и непосредног приобалног појаса, већ и простори, садржаји и активности који се налазе у залеђу и гравитирају рекама.³⁷ Приобаља су веома динамична места која су кроз историју често била подложна променама. Преображај приобаља кроз време се највише огледа у начину употребе простора, од првих насебина и места за истраживање, преко транспортних коридора и пристаништа, лука и складишних простора, простора за трговину, све до туристичких центара, простора за рекреацију и релаксацију, као и простора који обилују угоститељском делатношћу што доприноси унапређењу јавног живота града.

³⁵ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 54.

³⁶ Исто, 55.

³⁷ Исто, 64.

1.2. ГРАНИЦА ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА

Дефинисању феномена границе отвореног јавног простора приступа се кроз анализу појма границе у различитим контекстима. Кроз постављање јасних одредница феномена дефинише се појам границе отвореног јавног простора у контексту архитектуре. Затим, на основу постављених дефиниција, кроз студије случаја отворених јавних простора Београда, издвајају се најважнија својства ове границе како би се остварила могућност формирања критеријума за типолошку класификацију граница отвореног јавног простора.

1.2.1. Појам границе

Употреба појма „граница“ у свакодневној комуникацији је до те мере учестала да се његово значење подразумева. Универзално значење појма подразумева линију или појас који раздваја различита подручја (државе, насеља, имања и др.). Такође подразумева и крајњу меру до које нешто досеже и преко које се не може даље; дакле обим, опсег, оквир којим је нешто обухваћено, уобичајену меру, норму.³⁸ У зависности од контекста у којем се користи, појам границе може имати различита значење.

Још од Анаксимандровог одређења *Aпейрон-а*³⁹ (*apeiron* - неограничен, *perion* - граница) у историји Западне мисли филозофски проблем „границе“ (имплицитно) фигурира као тема код свих истакнутих мислилаца. У доба Немачког класичног идеализма тај проблем је избио на површину филозофског дискурса; најпре у Кантовој *Критици чистог ума* - као проблем могућности сазнања уопште, а потом (још експлицитније) и у Хегеловој критици те Критике - као изворно логички проблем⁴⁰. У Савременој филозофији тај проблем је међутим поново зашао иза сцене; но, иако се њиме ретко ко од филозофа по вокацији данас експлицитно бави, он ипак није потпуно превазиђен.⁴¹

³⁸ М. Николић, ур. *Речник српског језика*, 220.

³⁹ Hermann Alexande Diels, *Presokratovci* (Zagreb: Naprijed, 1983).

⁴⁰ Georg Wilhelm Friedrich Hegel, *Nauka logike* (Beograd: Prosveta, 1973).

⁴¹ Као на пример, Petar Bojanić, *Granica, znanje, žrtvovanje* (Beograd: Institut za filozofiju i društvenu teoriju, Albatros plus, 2009).

У литератури која се бави архитектуром, проблем границе није експлицитно разматран. Намера овог рада јесте да расветли значење и употребу појма границе у овој области. Уколико би било потребно, макар начелно, да се дефинише позиција у односу на наведена филозофска становишта - онда би духу овог рада пре одговарао Хегелов, а не Кантов приступ. Јер, граница која је предмет истраживања (граница отвореног јавног простора) је оно променљиво, оно релативно, оно дифузно, оно што спада у домен могућег (не нужног), Хегеловим речником - оно дијалектичко.

У контексту архитектуре, појам границе се користи при дефинисању како физичке компоненте простора, тако и друштвених параметара који делују на архитектуру. Општа значења појма у овом контексту су међа, ивица, преграда, ограничење, оквир, препрека, зид, руб, крај. Дакле, граница је тачка до које нешто досеже, где нешто престаје - крај, односно место одакле нешто почиње - непосредни почетак.

Линч при дефинисању елемената који чине слику града⁴², ивице објашњава као границе између две фазе, линеарне паузе у континуитету, што могу бити и ивице објеката, али и зидови. Овај вид границе су линеарни елементи који се не користе или сматрају стазама од стране посматрача, али могу представљати препреке, више или мање пробојне. Граница представља место раздвајања једног региона од другог, односно линије дуж којих су два региона повезана и спојена.⁴³

Занини (Piero Zanini) наглашава постојање разлике између појмова „међа“ и „граница“. Међу дефинише као заједничку линију разграничења два суседна простора чиме се успоставља и право власништва над територијама, док границу дефинише као крај територије – појас до којег досеже простор.⁴⁴ Дакле, међа раздваја два простора, успоставља јасно разграничење два система, док граница одређује простор, представља његов оквир чиме дефинише територију посматраног система.

⁴² Kevin Lynch, *The Image of the City* (USA: The M.I.T. Press, 1990), 46: Садржај слике града који се односи на физичке елементе, чини пет типова елемената: стазе, ивице, области/дистрикти, чворишта и репери.

⁴³ Исто, 47.

⁴⁴ Pjero Zanini, *Značenje granice. Prirodna, istorijska i duhovna određenja* (Beograd: Clio, 2002), 21.

Кроз етимологију појма, Занини објашњава подложност границе промени.⁴⁵ Италијанска реч *frontiera* (као и шпанска *frontera*, француска *frontière*, енглеска *frontier*) као основу садржи именицу „фронт“. Граница представља фронт, подразумева чеоност, окренута је ка нечему, ка некоме. Занини сматра да нестабилност границе произлази из фронталности коју она поседује јер представља место сусрета супротстављених снага, место конфронтације. Сукоб чини границу нестабилном, омогућава промене, наглашава сталну еволуцију границе.

Имајући у виду наведено, граница представља оквир који дефинише простор, обележје које наглашава крај једног, а почетак другог простора. Она представља подручје сукоба које је нестабилно и склоно променама. Стална трансформација границе даје јој својство флексибилности, стога граница не може бити једнозначна линија, већ подручје чије ивице нису дефинисане и апсолутне.

1.2.2. Феномен границе отвореног јавног простора

Границу отвореног јавног простора може представљати улични фронт који дефинише посматрани простор, дрворед који формира баријеру између бучне саобраћајнице и стамбеног објекта, или река која тангира простор парка. Дакле, граница може бити природна или створена, али да ли обавезно мора имати физичку структуру?

Оскар Њумен (Oscar Newman) је дефинисао границу отвореног јавног простора као механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватних зона, од јавне улице до приватног стана.⁴⁶

Јавна и приватна сфера у оквиру градског простора у највећој мери зависе од граница које их раздвајају. Границе имају улогу разграничавања и заштите. Са једне стране за циљ имају да заштите интимности приватног живота, а са друге да одбране јавни простор од упада и запоседања приватне сфере.⁴⁷

⁴⁵ P. Zanini, *Značenje granice. Prirodna, istorijska i duhovna određenja*, 21.

⁴⁶ Robert Cowan, *The Dictionary of Urbanism* (UK: Streetwise Press, 2005), 391-392.

⁴⁷ A. Madanipour, *Public and Private Spaces of the City*, 52.

Формирање граница између две поменуте сфере обликује како друштвене, тако и просторне односе градског простора. Границе које раздвајају ове две сфере су највидљивија просторна манифестација поделе друштвеног живота.⁴⁸ Иако границе имају улогу раздвајања „приватног“ и „јавног“, оне заправо представљају место интеракције и комуникације ове две зоне. Граница приватној сфери нуди могућност регулисања нивоа интимности, контролу отворености/затворености у односу на јавну сферу. У циљу остваривања комуникације у оквиру градског простора, могуће је успоставити везу између приватне и јавне сфере кроз артикулацију просторних граница.⁴⁹

Иако је реч о социо-културолошкој димензији, ове границе се огледају кроз физичку структуру – грађену структуру града. Кален (Gordon Cullen) говори о препрекама у отвореном простору – ограда, вода, зеленило, промена нивоа.⁵⁰ Елементи који представљају препреку, визуелну или физичку, означавају места која су изазов за корисника. Места која подстичу истраживачки дух и жељу за савладавањем препрека, за освајањем простора иза дефинисаних оквира.⁵¹

Норберг-Шулц сматра да је урбани простор одређен изграђеном формом која га обавија и да природа ове границе корисницима пружа осећање јединства кроз сусрет и избор који се одвијају на овом простору.⁵² Такође, и Криер у својој дефиницији јавног простора⁵³ говори о геометријској ограничености простора прочељима кућа које га окружују. Криер границу схвата као контуру, контуру коју одређује грађена средина. Са друге стране, Занини говори о постојању контуре, о њеној појавности и зависности од кретања корисника у простору.⁵⁴ Такође, и Чинг (Francis Ching), када говори о кретању и употреби јавних простора у својој књизи *Architecture: Form, Space and Order*, наглашава да ови простори могу бити дефинисани фасадама објеката који их окружују, као и колонадама и

⁴⁸ A. Madanipour, *Public and Private Spaces of the City*, 61.

⁴⁹ Исто, 55.

⁵⁰ Gordon Cullen, *Gradski pejzaž* (Beograd: Građevinska knjiga, 1990), 56.

⁵¹ P. Zanini, *Značenje granice. Prirodna, istorijska i duhovna određenja*, 125.

⁵² C. Norberg-Schultz, *Stanovanje. Stanište, urbani prostor, kuća*, 60.

⁵³ R. Krier, *Gradski prostor: U teoriji i praksi*, 2: „...sve vrste prostora između kuće u gradu i ostalim izgrađenim mestima.“

⁵⁴ P. Zanini, *Značenje granice. Prirodna, istorijska i duhovna određenja*, 35.

аркадама, али чак и дрворедима.⁵⁵ Дакле, контура је условљена активностима корисника у простору, њиховом перцепцијом и доживљајем постојећих препрека.

У складу са наведеним, може се закључити да граница отвореног јавног простора представља механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватности простора. Иако границе имају улогу раздвајања приватног и јавног, оне заправо представљају место интеракције и комуникације ове две зоне. Иако је реч о социо-културолошкој димензији, границе се огледају кроз физичку структуру – грађену структуру града. С обзиром на то да јавни градски простор егзистира искључиво у физичкој форми, без обзира да ли је природна, створена, или имагинарна⁵⁶, граница отвореног јавног простора доживљава се као просторна јер има улогу разграничавања простора.

Граница отвореног јавног простора егзистира како на материјалном, тако и на менталном нивоу. На материјалном нивоу, ова граница манифестује се преко просторних обележја, односно физичких структура које дефинишу баријеру (фасаде објеката, ограде, денivelације у простору, зелени појасеви...) – материјална (физичка) граница. Са друге стране, постојање границе отвореног јавног простора директно је везано искључиво за доживљај баријере – није обавезна манифестација границе у физичком смислу да би она постојала – нематеријална (психолошка) граница.

Психолошка граница условљена је нормама које поставља друштво и најчешће се везује за дефинисање односа отворено – затворено, доступно – недоступно, приватно – јавно, примерено – непримерено. Наведени односи усмеравају активности у простору, начин употребе простора, развој одређених функција. Овај вид границе наглашава флексибилност границе отвореног јавног простора јер се ослања на доживљај баријере од стране корисника, односно на разумевање норми које формира друштво. Међутим, својство флексибилности граница поседује и на физичком нивоу, и у зависности од аспекта проучавања феномена границе отвореног јавног простора, може се манифестовати на различите начине.

⁵⁵ Francis Ching, *Architecture: Form, Space and Order* (New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2007), 146.

⁵⁶ Уколико се ради о просторима где је приступачност санкционисана извесним прописима које намеће друштво, може постојати граница која нема својства физичке структуре.

Значај границе отвореног јавног простора огледа се у остваривању различитих зона приватности у простору – хијерархија зона интимности. Овај вид степеновања простора ограничава кретање, приступачност, физички и визуелни контакт. Вредност ове границе огледа се у њеној способности да усмерава активности у простору, кретање, комуникацију, избор, оријентацију. Њена специфичност је својство флексибилности које пружа могућност трансформације тог простора и стварање нових амбијената у оквиру њега.

Граница отвореног јавног простора, услед нераскидиве везе са простором којем припада, дели његова својства, те се може се анализирати кроз елементе који дефинишу отворени јавни простор: физичку изграђеност, функцију и комуникацију у овом простору.

1.2.4. Доживљај границе отвореног јавног простора

Првобитни доживљај простора обухвата читаво биће и сва егзистенцијална чула, спознаје се дифузно, периферно на свесном нивоу, чешће, него као свестан чин - јасно, у фокусу⁵⁷. Паласма (Pallasmaa) сматра да квалитет простора или места није само визуелни доживљај како се обично претпоставља. По његовом мишљењу, суд о карактеристикама окружења представља фузију параметара који се на први мах доживљавају као укупна атмосфера, амбијент, осећај или расположење. Комплетна процена укључује и димензију времена, јер време условљава трајање доживљаја и спајање претходног искуства и имагинације.

Амбијент представља специфичну атмосферу или расположење које формира окружење и означава специфичан карактер неког простора. Атмосфера је размена између материјалних својстава простора и нематеријалног оквира људске перцепције и маште – не поседује физичка својства иако се одражава на корисников доживљај окружења. Корисник детектује атмосферу пре него што на нивоу разума успе да схвати и идентификује елементе у простору.⁵⁸ Атмосфера

⁵⁷ Juhani Pallasmaa, „Space, Place and Atmosphere. Emotion and Peripheral Perception in Architectural Experience.“ *Lebenswelt magazine of the University of Mila*. No. 4/2014.

⁵⁸ Исто, 230-231.

код корисника буди емоцију и, у складу са њом, формира слику о простору која у меморији остаје као препознатљива одлика места.

Најелементарнија перцепција простора и формирање искустава корисника базира се на окупирању простора и остваривању односа са осталим елементима у простору – односа међу корисницима, али и односа корисника и окружења.⁵⁹ Однос окружења и корисника је двосмеран процес. Физичко окружење утиче на понашање људи у простору, обликује активности у простору са једне стране, док са друге стране корисници својим активностима доприносе промени окружења.⁶⁰ Сваки корисник јавног простора доживљава га на себи својствен начин; тај се доживљај може трансформисати у зависности од тренутног менталног и емотивног стања и околности у којима се користи простор. Такође, доживљај је обликован и условљен социо-економским контекстом корисника.⁶¹ У различитим фазама живота, под утицајем искуства и стања свести у датом тренутку, корисник исти простор може доживети на различите начине.

Сваки корисник формира сопствену, јединствену менталну слику града која представља унутрашњу представу простора на основу информација из окружења. Техника когнитивног мапирања представља начин организације доживљаја простора, који је кроз литературу називан и „просторна репрезентација“⁶²; унутрашња (умна) репрезентација информација о карактеристикама окружења и просторним односима међу њима. Овај феномен продукт је теорије когнитивног приступа урбаној динамици која истражује спознајну димензију простора. Успостављен је однос између појмова сложености, сазнања и урбаног контекста кроз разматрања когнитивне димензије града и понашања корисника. Овај

⁵⁹ Stefanie Leontiadis, „*The Architecture of Public Open Urban Spaces; How to Define a Syntax in the Contemporary Urban Environment*“. Published in: Conference Proceedings; PhIDAC III International Symposium, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia (2011), 141-148.

⁶⁰ M. Carmona and others, *Public Places. Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*, 106.

⁶¹ Ali Madanipour, *Design of Urban Space. An Inquiry into a Socio-spatial Process* (New York: John Wiley & Sons, 1996), 64-66.

⁶² Пиаже (Jean Piaget, 1950) прави разлику између репрезентације у смислу знања (назива је „концептуална репрезентација“ или „когнитивна репрезентација“) и репрезентације у смислу репрезентације одсутне реалности („симболична репрезентација или симболизација“), Reginald G. Golledge, “Human Wayfinding and Cognitive Maps” In *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, 5-45 (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999), 8.

приступ омогућио је увид о начинима како спољашње окружење утиче на човеково сазнање и понашање.⁶³

У својој студији која се базира на поменутој техници, Линч је истражио на који начин корисник разуме урбану форму на основу перцептивних физичких карактеристика простора.⁶⁴ Сматра да корисници формирају садржај слике града који се односи на физичке карактеристике простора на основу пет типова елемената, а то су: стазе, ивице, области/дистрикти, чворишта и репери. Ивице објашњава као границе између две фазе, линеарне паузе у континуитету, што могу бити и ивице објеката, али и зидови. Овај вид границе су линеарни елементи који се не користе или сматрају стазама од стране посматрача, али могу представљати препреке, више или мање пробојне.

Голец (Golledge) у својим истраживањима у вези са когнитивним мапама закључује да корисници првенствено памте просторе на којима се налазе репери (места и локације - тачке) услед своје доминантне видљиве форме, затим се региструју везе између локација (стазе, путање и путеви - линије формирају мрежу), док се на крају уочавају подручја која окружују друге просторе (региони и дистрикти). Резултат истраживања приказује да су четири елемента есенцијална за стварање слике града: тачке, линије, подручја и површине.⁶⁵ По његовом мишљењу, границе види као градске ивице, које пешаци доживљавају као вертикалне површине (природне, изграђене или скривене) које посматрају приликом кретања кроз простор вођени својом унутрашњом репрезентацијом.

Као што је речено, доживљај границе отвореног јавног простора условљен је како њеним физичким карактеристикама, тако и друштвеним нормама. Лефевр (Henri Lefebvre) уочава постојање три димензије простора – ментална, физичка и друштвена – и сматра да се не могу посматрати одвојено. Такође, уочава и постојање четврте димензије која се разликује у зависности од посматрања и

⁶³ Milena M. Vukmirović, „Значај и улога мреже пешачких простора у генерисању компетитивног идентитета града“ (Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu, Arhitektonski Fakultet, 2013), 26.

⁶⁴ K. Lynch, *The Image of the City*, 46.

⁶⁵ R. G. Golledge, “Human Wayfinding and Cognitive Maps”, 7-8.

може обухватити: време, односно кретање/покрет.⁶⁶ Затим, и Маданипур (Madanipour), кроз своје истраживање које се техником менталног мапирања⁶⁷ фокусирао на начин на који корисник памти своје окружење, закључује да значајан утицај на доживљај простора има брзина кретања корисника.

Брзина кретања утиче на начин доживљаја простора, његових граница, објеката, људи. Приликом кретања у простору намењеном пешацима, корисник има могућност да и са мале дистанце запази особености простора. Имајући у виду наведено, приликом доживљаја простора, пешак запажа својства која одговарају посматрању фронталног призора, интеракције са објектима и брзини кретања од 5 km/h.⁶⁸

У зависности од интензитета чулног доживљаја⁶⁹ који се остварује, од великог значаја је удаљеност корисника у односу на различите елементе простора и она може бити интимна, персонална, друштвена и јавна. У зависности од дистанце посматрача у односу на објекат, могуће је анализирати и степен интеракције са њим. Особа у покрету може се уочити на растојању од 100 m, док удаљеност од 35 m представља дистанцу на којој се може остварити и одређени степен комуникације. Дистанца од 35 m представља удаљеност на којој се активирају далека чула, док се блиска чула активирају на растојањима мањим од 7 m. Имајући у виду наведено, може се закључити да се на великим удаљеностима прикупља велики број информација што омогућава формирање доживљаја ширег окружења, док се на малим удаљеностима активирају чула која су блиско повезана са емоцијама што има велики утицај на доживљај непосредног окружења.⁷⁰

Пешачење, у поређењу са другим видовима кретања (бицикл и моторна возила), одликује интимнији однос корисника и његовог окружења што омогућава

⁶⁶ Henri Lefebvre, *The Production of Space*, Trans. Donald Nicholson Smith (USA: Blackwell Publishing, 2007), 11.

⁶⁷ A. Madanipour, *Design of Urban Space. An Inquiry into a Socio-spatial Process*, 66.

⁶⁸ J. Gehl, *Cities for People* (Washington: Island Press, 2010.), 33.

⁶⁹ Комуникативни процес у оквиру отворених јавних простора представља вид невербалне комуникације које се одвија посредством визуелних, тактилних и акустичких канала. (М. М. Вукмировић, „Значај и улога мреже пешачких простора у генерисању компетитивног идентитета града“, 41.)

⁷⁰ Исто, 67.

артикулисанији процес интерпретације и памћења простора. Приликом кретања посматрача, елементи у простору и изграђеност простора се мењају услед перспективних деформација на основу којих постају део збивања. Корисник који се креће кроз простор доживљава исти као догађај у времену. Када се посматрач приближава објектима у простору смањење удаљености концентрично сужава поглед. Низање визуелних утисака не зависи од интересовања посматрача, већ је ограничено могућностима видног поља.⁷¹ Већина издвојених карактеристика отвореног јавног простора и његових граница одређена је на основу утврђеног пешачког простора, који је дефинисан обухватом чула вида – видним пољем корисника.⁷² Видно поље представља сегмент простора у којем су објекти видљиви у истом тренутку при стационарном фиксирању погледа у једном правцу. Људско чуло вида је развијено право и са стране, одређено могућношћу централног сагледавања које покрива простор под углом од 30° у односу на око посматрача, и периферним видним пољем које може обухватити угао до 100° бочно, са обе стране, медијално 60°, 60° навише, и 75° степени надоле.⁷³

Доживљај отвореног јавног простора условљен је и својствима његових изграђених граница, које су сачињене од приватних и јавних компоненти, обично објеката који дефинишу и артикулишу посматрани простор.⁷⁴ У перцепцији простора, оквир простора дефинише његово окружење. Контура простора представља оквир до којег простор сеже, односно место граничења два простора. Граница је када се два места боре за исту – заједничку контуру, где контура представља снагу физичких граница простора⁷⁵. Стога, граница је оквир који дефинише простор, обележје које наглашава крај једног, а почетак другог простора. Граница представља место контакта два или више простора и могућег међусобног задирања једног простора у други. Као што је речено, својство флексибилности границе наглашено је кроз поменуте сукобе који заправо

⁷¹ Rudolf Arnheim, *Dinamika arhitektonske forme*. (Beograd: Univerzitet umetnosti u Beogradu, 1990.)

⁷² М. М. Vukmirović, „Значај и улога мреже пешачких простора у генерисању компетитивног идентитета града”, 67.

⁷³ R. H. Spector, “Visual Fields” in *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. eds. HK Walker and others (Boston: Butterworths; 1990.)

⁷⁴ B. A. Sandalack and F. G. Alaniz Uribe, “Open Space Typology as Framework for the Design of the Public Realm”, 51.

⁷⁵ S. Leontiadis, „*The Architecture of Public Open Urban Spaces; How to Define a Syntax in the Contemporary Urban Environment*“, 141-148.

представљају специфичност овог феномена. Флексибилност границе отвореног јавног простора огледа се у формирању доживљаја који је променљив у зависности од посматрача и његовог поимања ове границе. Као последица различитог схватања граница од стране корисника, јавља се мноштво доживљаја визуелне динамике простора услед промене разумевања хијерархије архитектонских елемената. Корисников доживљај граница у оквиру простора може редефинисати разумевање односа између приватног и јавног, отвореног и затвореног, примереног и непримереног, доступног и недоступног, што за последицу може има и промену активности у простору, али и трансформацију карактера датог простора.

1.2.5. Карактеристике границе отвореног јавног простора

Отворени јавни простор као главни носилац јавног живота града, представља место које својом физичком изграђеношћу и функцијом поспешује интеракцију између својих корисника.

Отворени јавни простор и његове границе, као просторно дефинисани феномени, свде се на функционалну и физичку структуру изграђеног простора. Међутим, најчешће се ради о веома комплексном склопу односа форме и садржаја који одређују карактеристике простора, стога је веома тешко одвојити форму простора од његове функције. Иако јавни простор своје постојање остварује преко форме, значење добија кроз употребу простора, односно своју функцију.

Поменуте карактеристике чине основу за разумевање отвореног јавног простора и природе његових граница. Дакле, анализа границе отвореног јавног простора може се ослонити на могућност разлагања укупног феномена отвореног јавног простора са становишта форме, функције и комуникације у оквиру тог простора.

Физичком структуром, односно формом неког простора сматрају се све материјално постојане структуре, како грађене (људским радом створене), тако и оне које су део природе или су настале природним путем.

У контексту отвореног јавног простора, физичка структура (форма) представља просторни однос јавног простора и објеката који га окружују. Форма подразумева и

елементе структуре и њен оквир, њену контуру која целини даје својство јединства⁷⁶. Форма се може односити на спољашњу препознатљиву појаву која има своја визуелна својства: облик, величину (димензије које одређују пропорцију), материјал, боју и текстуру. Поред визуелних карактеристика, форма поседује и релациона својства која успостављају структуру, а то су: положај (релације форме у односу на окружење, или визуелно поље у оквиру којег се посматра), оријентација и визуелна инерција (степен концентрације и стабилност форме; она зависи од геометрије и оријентације форме).⁷⁷

Отворени јавни простор у оквиру своје физичке структуре садржи и своју функционалну структуру, садржаје који омогућују одвијање активности којима је простор намењен. Анализа функција своди се на детектовање оних активности које се одвијају на јавном простору са једне стране, а са друге, на садржаје које нуде објекти који ограничавају дати простор. У циљу разумевања комплексности отворених јавних простора, неопходно је интегрално истражити њихову намену и режиме коришћења.

Као што је већ речено, отворени градски простор одликује одвијање различитих активности, паралелно или према одређеном сезонском и дневном ритму, чиме је наглашена флексибилност ових простора. Међутим, основно својство које прожима све функције и карактерише овај простор је сусрет, како корисника међу собом, тако и сусрет корисника са елементима структуре који граде тај простор. Функције су одговарајуће човековим захтевима и потребама, у складу су са временом у којем настају, расту заједно са развојем технологије и науке уопште и често се мењају. Функција отвореног јавног простора одговара његовој сврси и мора бити у складу са културом, јер „... архитектуру посматрамо као *комуникациони чин*, иако не искључујемо њену функцију.“⁷⁸.

⁷⁶ F. Ching, *Architecture: Form, Space and Order*, 146: Аутор прави разлику између форме (*form*) и облика (*shape*). Форма често укључује осећај тродимензионалности, волуметрије, док облик дефинише конфигурацију или положај линија контуре који ограничавају форму. „Облик представља контуру, обрис, површинску конфигурацију одређене форме. Облик је основни аспект помоћу које идентификујемо и категоризујемо форме.“ (F. Ching, *Architecture: Form, Space and Order*, 35-36.)

⁷⁷ Исто, 34-35.

⁷⁸ Umberto Eco, *Kultura, informacija, komunikacija*. (Beograd: Nolit, 1973), 14.

Комуникација у архитектури представља размену информација окружења са корисником, а остварује се преко изграђености простора⁷⁹ у смислу елемената у простору, морфологије и материјализације. Култура артикулише овај вид размене информација. Културна димензија контролише начин комуникације, интеракцију корисника и окружења, одређује степен асоцијативности садржаја и начин доживљаја простора.⁸⁰ Објекти физичком формом, својим оквиром, обухватају одређене активности и као такви добијају своје значење. Како су архитектонски знаци визуелне природе, реч је о невербалној комуникацији која се заснива на посматрању спољне реалности и стварања субјективног осећаја који за посматрача представља дату реалност. Визуелна комуникација доприноси стварању искуства, слике као креативне експресије, што је одговор на артикулацију окружења.⁸¹

Са циљем дефинисања кључних карактеристика граница отворених јавних простора града, спроведена је студија случаја границе на различити типовима отворених јавних простора у оквиру сложених урбаних односа у Београду.

1.2.6. Студије случаја границе отвореног јавног простора на различитим типовима отворених јавних простора Београда

Студија појединачних случајева отворених јавних простора града ослања се на типологију јавних простора утврђену *Студијом јавних простора Београда* из 2009. године.⁸² Студија је израђена на основу увида на терену, искустава, као и упоредне анализе са примерима других градова. Истраживање је ограничено на просторни контекст општине Стари град, као простора који одликује компактно ткиво централне зоне града. Циљ ове фазе Студије је формирање информационе основе за постојеће јавне просторе која приказује све основне проблеме, ограничења, али и потенцијале за развој јавних простора овог подручја.

⁷⁹ Драгана Васиљевић Томић, *Култура боје у граду: идентитет и трансформација* (Београд: Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2007), 79.

⁸⁰ Umberto Eco, *Kultura, informacija, komunikacija*. (Beograd: Nolit, 1973), 207: „... сви културни феномени у стварности и јесу системи знакова, односно да је култура у суштини комуникација.“

⁸¹ Д. Васиљевић Томић, *Култура боје у граду: идентитет и трансформација*, 75.

⁸² ЈУП Урбанистички завод Београда, „*Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града*“.

Постизање циља, између осталог, захтевало је и дефинисање критеријума и типолошких карактеристика јавних простора Старог града; дефинисање функционалних аспеката – најважнији садржаји и активности у вези са јавним просторима, пре свега саобраћај и зеленило; као и дефинисање контекста развоја јавних простора – саобраћајног, различитих видова заштите (културних добара, природе, животне средине), безбедности...⁸³

Истраживање је започето анализом законских и планских оквира, стога се поставка типологије јавних простора Старог града ослања на поделу отворених урбаних простора која је дефинисана Генералним планом Београда.⁸⁴ Ова подела дефинише две групе отворених јавних простора: концентрисане (тргови, паркови, скверови, отворене пијаце, улична раскршћа) – „представљају чворишта урбаног идентитета око којих се концентришу различити објекти и активности“⁸⁵, и линеарне јавне урбане просторе – „специфичне улице различитог саобраћајног ранга, шеталишта, кејови... осе урбаног идентитета, дуж којих се концентришу различити садржаји, на које се ослањају други отворени простори и који повезују различите значајне тачке карактеристичне за идентитет појединих делова градског ткива“⁸⁶.

Критеријуми за анализу основних типова отворених јавних простора базирају се на морфолошким карактеристикама простора (облик, величина, врста ободне изградње или друге границе простора, карактеристични профили, нивелационе карактеристике простора) и на начину коришћења (доминантна намена и пешачко коришћење јавног простора, однос са колским саобраћајем, доминантна намена контактних објеката). На основу ових критеријума, унутар сложених целина града могу се издвојити елементи који опредељују основне типове јавних простора: улице; пешачка зона; пешачка улица; тргови; скверови / венци; паркови; јавне површине у отвореном блоку; јавни простори уз јавне објекте; пијаце; пасажи; степеништа; неструктуриране површине. Као неструктуриране површине (као категорије које се, на узорку Старог града, не могу типолошки разврстати),

⁸³ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 3.

⁸⁴ Исто, 12.

⁸⁵ Исто.

⁸⁶ Генерални план Београда 2021 (2003) у исто, 12.

издвојени су, као специфични јавни простори које није могуће поредити са осталим типовима, простор Калемегдана и простор приобаља.⁸⁷

Као што је већ речено, граница отвореног јавног простора у нераскидивој је вези са простором којем припада, те се и она може анализирати кроз елементе који дефинишу отворени јавни простор: физичку изграђеност, функционалну структура простора, али и комуникацију у оквиру њега. Истраживање конкретних просторних ситуација у оквиру убраног ткива Старог града, спроведено је кроз поменуте елементе који су анализирани кроз:

- детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
- релативни однос израђене структуре границе и површине отвореног јавног простора који она дефинише;
- кретање корисника у оквиру простора;
- позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
- дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
- постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентири);
- уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).

За детаљну анализу карактеристика граница отвореног јавног простору у склопу сложених урбаних односа града дат је приказ студија случаја за карактеристичне представнике типова отворених јавних простора у оквиру Старог града (слика 1.2.1.), а то су:

- Пешачка Улица кнеза Михаила (ПРИЛОГ А1),
- Пешачка Улица Скадарска - „Скадарлија“ (ПРИЛОГ А2),
- Академски парк (ПРИЛОГ А3),
- Панчићев парк (ПРИЛОГ А4),

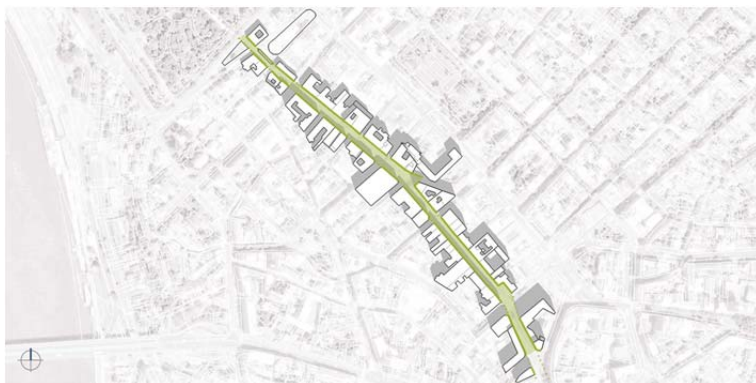
⁸⁷ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 36.

- Парк Теразијска тераса (ПРИЛОГ А5),
- Девојачки парк (ПРИЛОГ А6),
- Пионирски парк (ПРИЛОГ А7),
- Парк код Савезне скупштине (ПРИЛОГ А8),
- Парк „Пролеће“ - Топличин венац (ПРИЛОГ А9),
- Трг Републике (ПРИЛОГ А10),
- Трг Теразије (ПРИЛОГ А11),
- Трг Николе Пашића (ПРИЛОГ А12),
- Трг код Филозофског факултета - „Плато“ (ПРИЛОГ А13),
- Сквер код Библиотеке града (ПРИЛОГ А14),
- Сквер у Палмотићевој улици (ПРИЛОГ А15),
- Сквер код зграде Политике (ПРИЛОГ А16),
- Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу (уз Дунавску улицу) (ПРИЛОГ А17),
- Јавни простор око Савезне скупштине (ПРИЛОГ А18),
- Пијаца „Скадарлија“ - Бајлонијева пијаца (ПРИЛОГ А19).



Слика 1.2.1 | Представници типова отворених јавних простора у оквиру Старог града

Пешачка Улица кнеза Михаила (слика 1.2.2)

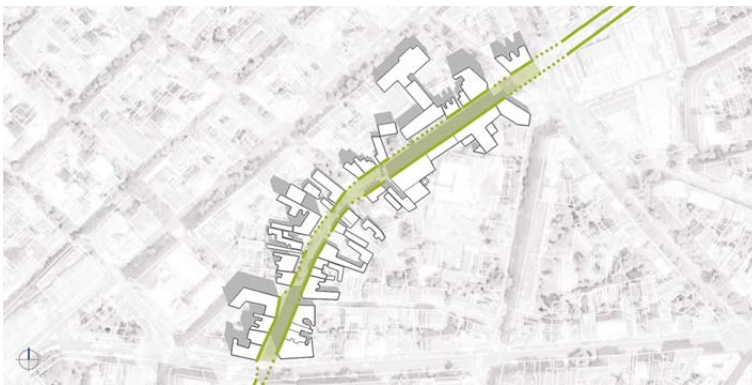


Слика 1.2.2 | Пешачка зона Кнез Михаилове улице

Подручје Кнез Михаилове улице представља културно добро од изузетног значаја. Ова пешачка зона и трговачки центар је законом заштићена као једно од најстаријих и највреднијих градских споменичких амбијената на територији Старог града. На овом потезу налази се мноштво репрезентативних зграда и грађанских кућа насталих крајем седамдесетих година 19. века. Кнез Михаилова улица трасирана је на основу првог регулационог плана из 1867. године који је израдио Емилијан Јосимовић, и представљала је најкраћу везу између Вароши у шанцу и тврђаве. Препознатљиву физиономију потеза са својим садржајима културе, али и услужним и угоститељским делатностима, нагласила је и архитектура кућа најбогатијих и најутицајнијих београдских породица тог времена. Након реконструкције 1988. године, Улица по први пут добија у потпуности пешачки карактер, са попречним везама у виду пешачких пасажа и атријумских простора, као и амбијенталним реперима као што су простор на углу са Чика Љубином улицом, али и угао Кнеза Михаила и Трга Републике. Непосредно окружење пешачке зоне Кнез Михаилове улице чине историјски и урбанистички значајни простори града (Трг Републике, Студентски трг, Калемегдан, као и подужни правац Васине улице и попречни правац Улице краља Петра - некадашњи Зерек, односно Стара чаршија, на потезу Улица краља Петра и Дубровачке). Од свог настанка па до данас, Кнез Михаилова улица сматра се главном улицом, линеарним центром дуж којег се нижу културне, пословне, трговачке и угоститељске делатности. Главна одлика ове зоне је то што обухвата и повезује најзначајније јавне просторе града уз концентрацију централних функција.

Границу овог простора (ПРИЛОГ А1) у великој мери одликује дисконтинуалност уз присуство великог броја продора који омогућавају остваривање везе простора пешачке улице и околних јавних простора који су од великог значаја за идентитет града. Услед велике дужине потеза, карактер границе је променљив. Иако потез улице одликује велики број садржаја јавне намене, у вишим етажама доминира становање и пословање, који имају захтеве за вишим нивоом приватности. Остваривање вишег нивоа интимности условљено је и бројем отвора на фасадама с обзиром на то да су објекти пројектовани као стамбени (куће знаменитих трговаца). У приземним етажама заступљени су садржаји јавне намене који уз местимично присуство протективних елемената омогућавају проширење садржаја јавног простора на простор границе. Потез Кнез Михаилове улице у целисти представља препознатљив елемент урбане структуре Београда, услед свог значаја који има као линерани градски центар, пешачка улица представља потез који повезује, али око којег се групишу знаменитости од историјско-културног значаја.

Пешачка Улица скадарска (слика 1.2.3)



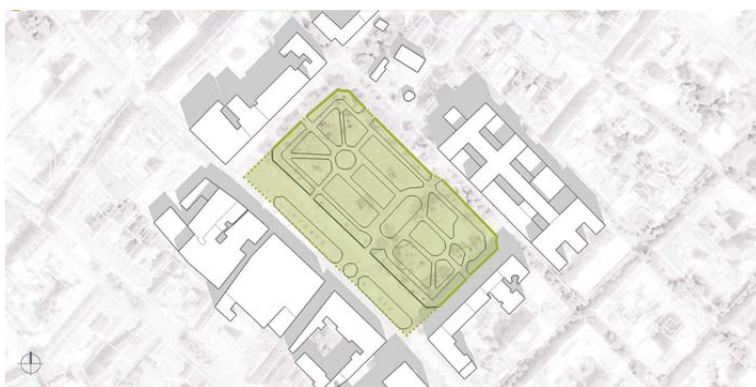
Слика 1.2.3 | Пешачка зона Скадарске улице

Скадарска улица – Скадарлија, је аутентичан амбијент који одражава специфични јавни живот Београда и као такав препознат је као просторно културно-историјска целина старог градског језгра. Поред Београдске тврђаве и Калемегдана, овај потез представља значајно место које гради просторни идентитет Београда. Посебан градски амбијент представља скуп међусобно повезаних материјалних и духовних вредности које одржавају идентитет „боемског центра“, још од почетка 18. века све до данас, и у статусу је непокретног културног добра на подручју града Београда.

У оквиру Скадарске улице издвајају се две основне амбијенталне целине, које опредељује груписање садржаја дуж потеза улице. Прва зона, ближа центру града, представља сегмент улице интензивније фреквенције посетилаца и већег задржавања корисника услед концентрације угоститељских објеката. Друга, доња зона Скадарлије, коју чине стара фабрика пива, основна школа и стамбени објекти, осликава простор веће зоне интимности.

Границе простора Скадарлије (ПРИЛОГ А2) одликује дисконтинуални улични фронт који пружа могућност повезивања простора пешачке улице са просторима изван зоне граница. С обзиром на уочавање две амбијенталне зоне, разликује се и структура границе. У зони један, где је велики број објеката угоститељске делатности, јавља се доминантно присуство протективних елемената, аркада, лођа, тераса објеката, као и башти које доприносе проширењу јавног простора на простор границе. Са друге стране, у зони два, где је захтев корисника у оквиру садржаја границе за већим нивоом приватности (становање, образовање), граница је јасна, континуална, ригидна и омогућава остваривања веће дистанце у односу на јавни простор улице. Скадарлија представља препознатљиву зону која има велики значај за формирање слике града, стога у целости представља својеврсан оријентир у оквиру урбане структуре.

Академски парк (слика 1.2.4)



Слика 1.2.4 | Академски парк

Академски парк представља простор од великог културног и јавног значаја. Историјски, просторно и обликовно дефинисан простор парка, окружен је значајним објектима - Етнографским музејом, Природно-математичким,

Филозофским и Филолошким факултетом, Капетан Мишиним здањем (објекат поклоњен Великој школи, данас Ректорат Београдског универзитета), Коларчевим народним универзитетом, Београдском филхармонијом.⁸⁸ Простор уоквирен оградом - пејзажно-архитектонским елементима простора, површине око 1,5 ха, правоугаоног је облика и са све четири стране оивичен фреквентним улицама и терминалом за тролејбусе. Доминантно је присуство високог зеленила и елемената скулптуре.

Границу Академског парка (ПРИЛОГ 3) представљају фреквентне саобраћајнице. Простор саобраћајнице задире у површину парка на простору где се налази терминал за тролејбусе. На овај начин садржаји простора границе запоседају део јавног простора. Ограда која дефинише простор намењен искључиво пешацима представља препознатљиви елемент који видно разграничава различите зоне активности, али и јавности, односно приватности простора (структура ограде онемогућава даље ширење активности границе на отворени јавни озелењени простор парка). Граница простора Академског парка је ригидна и континуална са јасно означеним позицијама улаза у отворени јавни простор намењен пешацима.

Панчићев парк (слика 1.2.5)



Слика 1.2.5 | Панчићев парк

Отворени јавни простор правоугаоног облика површине 1,3 ха. Са три стране окружен саобраћајницама мањег интензитета, док са четврте стране тангира неструктуриране просторе планиране за трансформацију. У окружењу се налазе

⁸⁸ Бранко Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости* (Београд: Издавачка агенција „Драганић“, 1994.), 153-161.

стамбени блокови, објекти намењени образовању, привредни комплекси, али и депо Градског саобраћајног предузећа. Доминантно је високо зеленило без елемената скулптуре или воде, док парк уоквирује ниска ограда са јасно назначеним улазима у простор.

Границу Панчићевог парка (ПРИЛОГ 4) са три стране чине саобраћајнице мањег интензитета, док је са четврте стране неизграђени озелењени простор. Саобраћајница представља континуалну нефлексибилну границу са назначеним позицијама приступа у простор парка: Неизграђени простор, који са једне стране представља границу парка, омогућио би „преливање“ активности из једног простора у други, међутим услед постојања оградe јасна је делинеација ова два озелењена простора. Структура границе Панчићевог парка је континуална, нефлексибилна и у оквиру ње нема препознатљивих елемената.

Парк Теразијска тераса (слика 1.2.6)



Слика 1.2.6 | Теразијска тераса

Физички и функционално представља саставни део Теразија, међутим, услед велике денивелације терена, Теразијска тераса се може издвојити као посебна зона. Овај простор, услед изванредних визура на Савско приобаље и ка Сави и сремској равници, одувек је сагледаван као простор великих могућности и представљао је предмет интересовања архитектонско-урбанистичке професионалне јавности. Историја овог отвореног јавног простора бележи мноштво различитих идеја и концептуалних решења која су била резултати архитектонско-урбанистичких конкурса током дугог низа година. Концепт архитекте Николе Добровића (довршен идејни пројекат 1933. године), дао је

наговештај могућности продора терасе, као отвореног простора, све до Карађорђеве улице уз потенцијал „спуштања на реку“ и остваривања визура ка Сави и Срему.⁸⁹

Граница Теразијске терасе (ПРИЛОГ 5) је јасно дефинисана саобраћајницама које се налазе на позицијама доминантних приступа површини парка (на нивоу Теразија и у подножју), али и физичком структуром објеката који се налазе на самој ивици овог отвореног јавног простора. Са једне стране, границу парка чини пословни објекат који својим приступним платоом задире у површину парка чиме одражава својство флексибилности простора и могућност делимичног преплитања активности у оквиру објекта (угоститељска делатност у нижим етажама) са активностима у парку. Са друге стране, део структуре границе чине и стамбени објекти које одликује захтев корисника за већим нивоом приватности, стога је постојањем оградe јасно назначена потреба за раздвајањем ове две зоне (приватне и јавне). Променљив карактер границе Теразијског парка је читљив и кроз саобраћајнице које представљају оквир његове површине. Две саобраћајнице су карактерише велики интензитет колског саобраћаја што онемогућава проширење активности парка на простор границе. Трећу саобраћајницу одликује мањи интензитет моторних возила што је допринело активирању приземља објеката који се налазе дуж ње. Услужне делатности су лако доступне корисницима парка што на одређени начин употпуњује понуду овог простора.

Девојачки парк (слика 1.2.7)



Слика 1.2.7 | Девојачки парк

⁸⁹ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 29.

Парк локалног карактера, као изузети део компактног блока, јасно ограничен објектима са три стране, док је са четврте стране простор дефинисан саобраћајницом. Површина простора 0,3 ха, правоугаоног је облика, терен у јаком нагибу, уређен за боравак и игру. Терасасто-каскадно решење простора, условљено морфологијом терена, пружа смањен ниво буке у самом парку.

Граница парка (ПРИЛОГ 6) је препознатљива. Са три стране је дефинишу објекти различитих намена (школство, управа, посебне намене - дипломатске установе, као и објекти са друштвено културним садржајима и делатностима са становањем), чији корисници имају захтеве за одређеним степеном приватности. Са четврте стране, границу представља улица високог интензитета колског саобраћаја. Границе су нефлексибилне, не пружају могућност за ширење активности које су заступљене на отвореном јавном простору, поред тога, континуалне су са јасно дефинисаним продорима који омогућавају приступ простору парка. Препознатљиве елементе чине садржаји у оквиру објеката који се налазе у структури границе.

Пионирски парк (слика 1.2.8)



Слика 1.2.8 | Пионирски парк

Пионирски парк представља простор некадашњег Дворског парка који је настао крајем 19. века чинећи целину са краљевским двором династије Обреновић.⁹⁰ У оквиру парка налази се и палата Новог двора саграђена у међуратном периоду 20. века за потребе династије Карађорђевић.⁹¹ Пионирски парк површине око 3 ха,

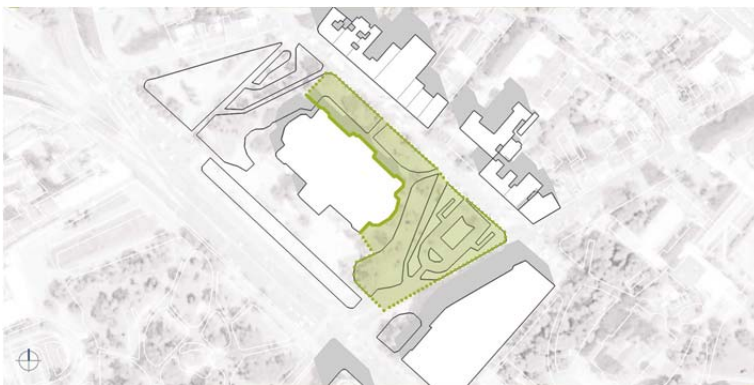
⁹⁰ Б. Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости*, 227.

⁹¹ *Исто*, 229.

неправилног облика, представља простор који је окружен комплексом Дворова и Скупштине Србије који представљају најрепрезентативнији административно - управни, архитектонско - урбанистички склоп.⁹²

Границу отвореног јавног простора (ПРИЛОГ 7) местимично одређују улице великог интензитета саобраћаја, затим објекти централних функција, али и објекти становања, док је са једне стране граница формално успостављена јер се простор парка наставља на простор партерног уређења испред Скупштине града. У појединим деловима, граница је ригидна и не дозвољава задирање јавног простора у простор границе, док је са супротне стране, у делу контакта са партерним уређењем објекта јавне намене, у одређеној мери флексибилна јер омогућава делимично преплитање активности. Простори активних саобраћајница представљају јасну границу и онемогућавају „преливање“ парка на простор улице. Стари двор и Нови двор представљају препознатљиве елементе структуре ове границе.

Парк код Савезне скупштине (слика 1.2.9)



Слика 1.2.9 | Парк код Савезне скупштине

Парк неправилног трапезасто-троугластог облика, површине од 0,58 ha, претежно транзитни. Са три стране окружен прометним саобраћајницама, док се четвртом страном наслања на објекат значајне јавне намене – Савезну скупштину. Доминира високо зеленило, наглашен је потенцијал за високорепрезентативни парк, с обзиром на карактер главног објекта.

⁹² ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 28.

Граница парка (ПРИЛОГ 8) је јасно уочљива, континуална и ригидна, веома нефлексибилна. Режим коришћења јавног објекта не омогућава интеграцију садржаја са отвореним јавним простором. Прометне саобраћајнице, такође не дозвољавају ширење активности парка. Препознатљиви елемент границе је Савезна скупштина, али и саобраћајнице које уоквирују простор.

Парк „Пролеће“ - Топличин венац (слика 1.2.10)



Слика 1.2.10 | Парк „Пролеће“ – Топличин венац

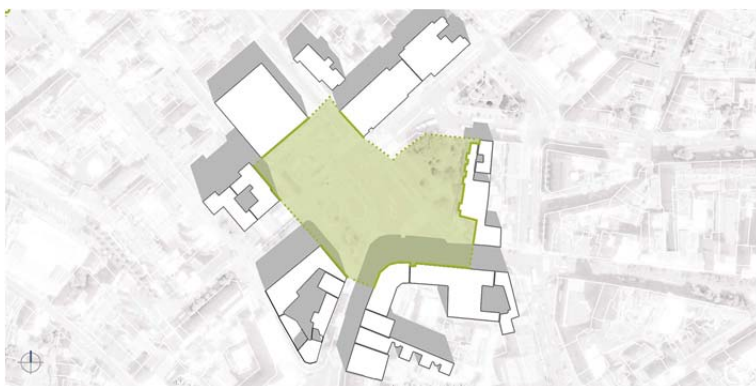
Парк „Пролеће“ на Топличинском венцу неправилног, троугласто-трапезастог облика, површине је 0,35 ха. Са свих страна простор парка је окружен саобраћајницама и јасно омеђен објектима блокова компактног типа. Парк „Пролеће“ има доминантно транзитни карактер, али и са могућношћу задржавања корисника уз постојање дечијег игралишта. Простор садржи елементе скулптуре, има локални значај, али и у историјском погледу представља место идентификације. Иако по својој величини типолошки пре припада скверу, захваљујући својој функцији, морфологији, и историјском значају (један од планираних садова, венаца Емилијана Јосимовића који је требало да опасују Варош у шанцу), издвојен је као парк.⁹³

Граница парка (ПРИЛОГ 9) је континуална, јасно дефинисана саобраћајницама колског карактера, услед чега је простор делимично изолован од околних блокова. Приступу простору намењеном пешацима су јасно одређени и не постоји могућност мешања активности у оквиру простора различитих карактера.

⁹³ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 52.

Топличин венац, услед свог значаја, представља препознатљив елемент урбаног ткива. Такође, препознатљивости границе доприносе и објекти које се налазе у њеном окружењу (Музеј примењене уметности, хотел „Палас“).

Трг Републике (слика 1.2.11)



Слика 1.2.11 | Трг Републике

Трг Републике – некада позоришни трг - налази се на месту некадашње Стамбол капије. Овај трг представља један од првих планираних тргова, који је Јосимовићевим планом замишљен као јавни простор уоквирен планираним јавним објектима позоришта и Управе јавних прихода (данас Народни музеј).⁹⁴ Иако планиран, трг је нејасно партерно структуриран и волуменски недовршен. Васина и Француска улица деле трг на неједнаке сегменте - простор око споменика Кнезу Михаилу структуриран је као пешачка површина трга, док је простор преко пута Васине улице у виду парковске површине. Саобраћајно чвориште и терминал возила Јавног градског саобраћаја са интензивним саобраћајем, такође угрожавају јединство овог простора.

Трг Републике представља најфреквентнији јавни простор на подручју Старог града с обзиром на то да се надовезује на пешачку зону Кнез Михаилове улице и да повезује велики број објеката јавне намене (Народно позориште, Народни музеј, Палата „*Reunion*“, хотел „Руски цар“, Галерија графичког колектива, хотел „Мажестик“, Робна кућа „Београд“, објекат Културног центара Београда, Дечије позориште „Бошко Буха“, зграда Југословенске банке и „Југоекспорта“, тржни

⁹⁴ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 28.

центар „Стакленац“ и Ратнички дом.)⁹⁵ У оквиру овог простора налазе се амбијенти са разноврсним мобилијаром, као и споменици Кнезу Михаилу и Браниславу Нушићу.

Граница трга (ПРИЛОГ 10) условљена је геометријом припадајуће јавне површине простора што је чини нејасном. Одликује је дисконтинуалност, са великим бројем продора. Границе простора су одређене објектима јавне намене или фреквентним саобраћајницама. У појединим деловима граница је веома флексибилна и омогућава проширење јавног простора на простор границе (објекти јавне намене), али и „преливање“ активности границе на јавни простор (баште угоститељских објеката). Саобраћајнице које уоквирују, али и деле простор трга, услед великог интензитета саобраћаја на њима, представљају нефлексибилне баријере са јасно дефинисаним позицијама приступа отвореном јавном простору (позиције пешачких прелаза). Препознатљиве елементе чине сви елементи структуре границе, али и отвореног јавног простора.

Трг Теразије (слика 1.2.12)



Слика 1.2.12 | Трг Теразије

Трг Теразије обухвата подручје од Сремске улице до Улице Краља Милана. Почео је да се формира спонтано током 19. века, као занатски центар са колском станицом који је временом прерастао у зону најатрактивнијих градских садржаја. Почетком 20. века, дошло је до првих значајних промена када су средином трга постављени правилни цветни скверови ограђени ниском гвозденим оградом, а на делу према данашњој Нушићевој улици изграђена велика фонтана. Међутим,

⁹⁵ Б. Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости*, 139-152.

средином 20. века, као последица функционалних захтева града, уклоњени су скверови, фонтана и трамвајске шине, чиме је овај трг добио и дефинитивни облик.⁹⁶ Поред наведеног, у обликовању овог подручја значајну улогу одиграли су изградња палате „Албанија“, палате „Анкер“, хотела „Москва“, хотела „Балкан“, „Крсмановићеве куће“, зграде „Јадроленије“, зграде „Изворне банке“, зграде Савезне привредне коморе и Робне куће „Београд“, итд.⁹⁷

Цео трг је континуално изграђен, са израженом трансформацијом становања у пословање. Упркос великој фреквенцији саобраћаја која у значајној мери оптерећује простор трга, јединство простора постигнуто је подземним пешачким пролазима који су и карактеристика ове зоне. Такође, присуство протективних елемената и обиље садржаја дуж Теразија, допринели су развоју богате мреже пасажа у ободним блоковима, који поред повезивања различитих простора и сами преузимају карактер комерцијалних делатности.

Граница Трга Теразије (ПРИЛОГ 11) је јасно уочљива са мноштвом елемената који структуру чине препознатљивом (палата „Албанија“ је својеврсни репер који се налази у оси трга). Иако у великој мери континуално изграђена, граница овог простора садржи продоре (Теразијска тераса), као и мноштво пасажа који омогућавају повезивање простора различитих карактера. Постојање протективних елемената (колоне зграде Привредне коморе Србије) наглашава флексибилност границе. Такође, комерцијални садржаји у приземним зонама објеката који дефинишу површину трга, доприносе повећању фреквенције пешака као и „преливање“ активности између отвореног јавног простора и затвореног простора границе.

⁹⁶ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 28.

⁹⁷ Б. Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости*, 206-220.

Трг Николе Пашића (слика 1.2.13)



Слика 1.2.13 | Трг Николе Пашића

Трг Николе Пашића изграђен је током средине 20. века као јединствено решен јавни простор, јасно димензионисан захваљујући структури која га окружује.⁹⁸ Трг је троугаоног облика, ослоњен на доминантни полукружни објекат некадашње Дворане Дома синдиката, док је са две стране ограничен врло фреквентним саобраћајницама. Простор одликује добра пропорција трга у односу на окружење, као и уређење које се огледа кроз адекватно позиционирање фонтане и споменика Николи Пашићу. Високо зеленило (уз објекат у залеђу споменика) умањило је доминацију објекта јавне намене и афирмисало површину трга. Изузетан положај трга, наглашен је како осом Булевара краља Александра, који фокусира визуре ка овом простору, тако и простором испред Савезне скупштине чији је завршни мотив Трг Николе Пашића.

Граница трга (ПРИЛОГ 12) је јасно дефинисана и континуална с обзиром на то да је са две стране чине фреквентне саобраћајнице, док је са треће стране маркирана доминантним објектом јавне намене који представља препознатљиви елемент ове структуре. Објекат Дома синдиката, као и простор пасажа „Безистан“ (који омогућава остваривање везе Теразија са Тргом Николе Пашића), наглашавају флексибилност овог дела границе јер допуштају активностима које се одвијају на тргу да се прошире и запоседну делове структуре границе.

⁹⁸ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 28.

Трг Плато (слика 1.2.14)



Слика 1.2.14 | Трг код Филозофског факултета – „Плато“

Трг Плато представља отворени јавни простор који повезује зону Улице Кнез Михајлове и Студентски трг, правоугаони простор дефинисан објектима Филозофског факултета и Капетан Мишиног Здања, има углавном транзитну улогу. Плато испред Филозофског факултета илуструје не само неостварен потенцијал простора као пешачки атрактивних зона, већ отворени сукоб транзитног кретања великог броја пешака и возила Јавног градског саобраћаја.

Границу овог простора (ПРИЛОГ 13) са три стране чини континуално изграђена структура објеката јавне намене (образовања и пословања), док је са четврте стране континуалност границе наглашена фреквентном саобраћајницом. Приступу у простор су јасно дефинисани продорима што наглашава транзитну улогу овог простора. Постојање протективних елемената у делу границе коју чини Филозофски факултет наглашава флексибилност простора границе и потребу за преношењем активности из једног простора у други. Такође, угоститељске и услужне делатности које су присутне у приземним етажама делова границе, наглашавају преплитање активности јавног простора трга и његове границе.

Скверови

Скверови (венци) су, углавном, настали као последица укрштања мреже улица под различитим углом, то су одсечци, саобраћајно нефункционалне површине, најчешће троугаоног облика или тачкастог када су резултат сусретања више улица. Ови отворени јавни простори дефинисани су као пејзажно уређене (зелене) површине, намењене јавном коришћењу са циљем обезбеђења услова за

краткотрајни одмор становника, као и унапређење визуелног квалитета подручја (имају значајну амбијенталну, понекад функционалну улогу као проширења јавног простора између блокова, која омогућава боље услове инсолације и проветравања). Скверови су концентрисане отворене површине, увек визуелно ограничене (уоквирене) објектима и/или улицама са једне или више страна.

На простору Старог града налази се четрнаест скверова и готово сви имају јасно ограничену структуру ободним објектима. Међутим, у оквиру овог типа отворених јавних простора, на основу морфолошких (величина – мањи од 0,5 ha, однос нето/брutto површине мањи од 50%; облик, положај улице у односу на пешачку површину сквера, попречни профил сквера, ширина тротоара, паркирање у профилу, зеленило и мобилијар; висина и врста изградње околних објеката / ивичних структура сквера), и функционалних карактеристика (намене и могућност коришћења ободних објеката; врста саобраћаја и његов интензитет; пешачки саобраћај: карактер, интензитет, дневни распоред, задржавање везано за намене објеката као и независно од њих, и слично), дефинисана су три подтипа.⁹⁹ Приликом студије структуре граница ових простора, за сваки од формираних типова анализиран је по један карактеристични представник.

Сквер код Библиотеке града (слика 1.2.15), представник је типа 1¹⁰⁰ чије је главно својство да је простор у потпуности окружен улицама. Овај тип одликује некомфорна пешачка приступачност с обзиром на то да границу ових простора чине саобраћајнице (ПРИЛОГ 14). Отворени јавни простор улицама раздвојен од околних објеката и могућности компатибилног односа са садржајима приземља у поменутих објектима, троугаоне је геометрије. Иако је Сквер једном својом страном ослоњен на Кнез Михаилову улицу, границу ова два простора чини ниска декоративна ограда која онемогућава интеграцију ове две површине. У потпуности озелењен простор поседује вредност елемента система зеленила, нарочито када се узме у обзир да је једна ободна страна Калемегдан, што у визуелном и психолошком смислу увећава квалитет ове зелене површине.

⁹⁹ ЈУП Урбанистички завод Београда, „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“, 42.

¹⁰⁰ У тип 1 сврстани су следећи скверови: свекр Риге од Фере, сквер испод Дома војске, сквер код кафане Херцеговина, сквер Гундулићев венац, сквер код Урбанистичког Завода.



Слика 1.2.15 | Сквер код Библиотеке града

Сквер у Палмотићевој улици (слика 1.2.16) представник је типа 2¹⁰¹. Симетричним повлачењем објеката на углу, са обе стране Палмотићеве улице, добијен озелењен сквер који је оплемењен спомеником, простором за седење, али и баштама кафића који се налазе у приземљима објеката који представљају његову границу. Објекти који окружују овај отворени јавни простор су стамбеног карактера са угоститељским делатностима у приземљу. Границе овог простора (ПРИЛОГ 15) су ригидне, док постојање саобраћајница које разграничавају сегменте површина намењених пешацима јасно наглашавају позиције који уводе кориснике у отворени јавни простор. Делимична флексибилност границе испољена је запоседање простора границе активностима корисника отворених јавних површина сквера.



Слика 1.2.16 | Сквер у Палмотићевој улици

¹⁰¹ У овај тип спада и сквер у Венизелосовој улици.

Сквер код зграде Политике (слика 1.2.17) представник је типа 3¹⁰² који одликује то да је површина отвореног јавног простора прислоњена једном или са две стране уз ободне објекте, док остале стране тангирају улице. Реч је о скверу који због директног ослањања (најмање са једне стране) на ободни низ објеката има више потенцијала за квалитетније коришћење у садејству са приземљима контактних објеката. Сквер код зграде Политике, својим проширењем на тротоар уз објекте омогућава квалитетну употребу простора уз адекватно партерно уређење (зеленило и воду) које допрноси проширењу функције ободног објекта (кафана Шуматовац) на површину сквера (ПРИЛОГ 16).



Слика 1.2.17 | Сквер код зграде Политике

Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу (уз Дунавску улицу)
(слика 1.2.18)



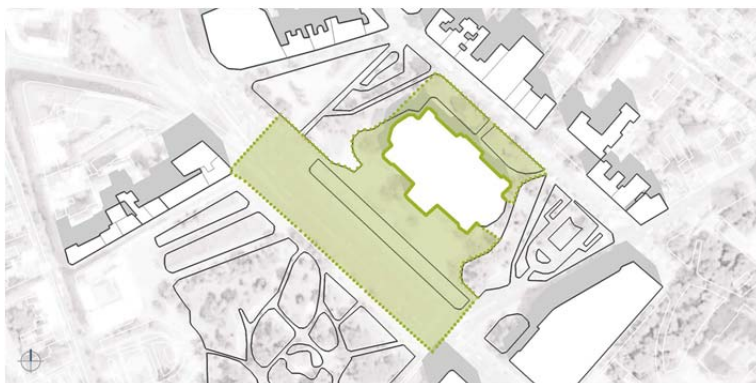
Слика 1.2.18 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

¹⁰² Сквер Мире Траиловић, Сквер у Добрачиној улици, сквер у Грачаничкој, као и сквер Мале степенце.

Отворена типологија овог блока представља дисконтинуитет у односу на своје окружење, међутим, имајући у виду да се налази између пруге и одбрамбеног насипа приобаља, представља посебну целину на ободу компактне блоковске матрице, стога дисконтинуитет није тако очигледан. У оквиру отворених блокова налазе се неизграђене, најчешће уређене отворене зелене и поплочане површине у одређеној мери дефинисане намене (травњаци и озелењени делови, дрвореди, дечија игралишта, поплочани делови за седење и игру деце, паркинзи, и слично). Ове површине намењене су рекреацији и боравку становника вишепородичних стамбених објеката у оквиру блокова. Додатни квалитет ових отворених јавних простора чини и повезаност са дунавским приобаљем.

Границе самог блока су континуалне, одређене саобраћајницама и реком, док границе у оквиру самог блока одликује дисконтинуалност услед постојања великог броја продора који повезују отворене просторе различитих намена. (ПРИЛОГ 17) Доминантно становање у оквиру блока, јасна подела на приватно и јавно, чини ове границе нефлексибилним. Препознатљиви елемент овог простора представља река.

Јавни простор око Савезне скупштине (слика 1.2.19)



Слика 1.2.19 | Јавни простор око Савезне скупштине

Зграда Савезне скупштине замишљена је почетком деведесетих година 19. века као зграда Народне скупштине Краљевине Србије. Изградња је започета 1907. године у складу са пројектом архитекте Јована Иликића, међутим, прекинута је услед Првог светског рата. Три деценије касније, након смрти аутора, 1936. године, изградња је настављена под надзором архитекте Павла Иликића уз

извесне промене првобитног пројекта.¹⁰³ Зграда Скупштина спада међу најзначајнија архитектонска остварења у Београду, док јавни простор који је окружује припада примарним зонама намењеним за развој јавних објеката од изузетног градског и националног значаја. Монофункционалност представља једну од основних одлика простора.

Граница отвореног јавног простора је јасна, са једне стране одређена објектом којем је простор подређен, док је са друге стране дефинисана фреквентним саобраћајницама (ПРИЛОГ 18). Због специјалног режима коришћења јавног објекта, као и фреквенције колског саобраћаја у осталим граничним зонама простора, граница је у целости нефлексибилна, ригидна и континуална. Најпрепознатљивији елемент је објекат јавне намене – Савезна скупштина.

Пијаца „Скадарлија“ – Бајлонијева пијаца (слика 1.2.20)



Слика 1.2.20 | Пијаца „Скадарлија“ – Бајлонијева пијаца

Пијаца Скадарлија припада типу отворених тржница, са ниским објектима за продају који се налазе по ободу простора. Простор пијаце је снажним саобраћајним токовима одвојен, са једне стране, од пешачког дела Скадарске улице, док са друге стране, саобраћајнице нижег реда (у којима доминира паркирање) отежавају повезивање са ткивом Гундулићевог венца. Граница пијаце је континуална са јасно дефинисаним продорима и улазима у простор отворене тржнице (ПРИЛОГ 19). Значај овог простора се огледа у томе што представља једину пијацу на дунавској падини.

¹⁰³ Б. Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости*, 223.

Закључак:

Након спроведених студија случаја различитих типова отворених јавних простора, може се закључити да особености граница нису везане за тип отвореног јавног простора који оне дефинишу.

У оквиру сложених урбаних односа града, различити типови отворених јавних простора могу имати границе истих карактеристика. Без обзира на тип отвореног јавног простора у који се сврставају, поједини простори могу имати и веома сложену границу (ситуације у којима је физичка и функционална структура променљива дуж потеза границе), док у одређеним случајевима граница може бити једнолична дуж целог свог појаса (нпр. граница у виду саобраћајница). Специфична обележја границе отвореног јавног простора условљена су искључиво морфолошком и функционалном структуром простора саме границе.

Имајући у виду наведено, на основу препознатих кључних особености граница, могуће је формирати критеријуме за типолошку класификацију граница отвореног простора града.

1.2.7. Типолошка класификација граница отвореног јавног простора града

Досадашња истраживања, иако дају назнаку поставке феномена границе отвореног јавног простора, не узимају у обзир комплексност просторног контекста у оквиру сложених урбаних односа града који варирају у зависности од врсте отвореног јавног простора. Сложеност просторних ситуација намеће потребу за дефинисањем различитих типова граница како би се омогућило утврђивање њиховог утицаја на формирање амбијената у оквиру отворених јавних простора града.

Циљ типолошке класификације граница отвореног јавног простора града представља формирање алата, како за анализирање постојећих отворених урбаних простора, тако и пројектовање нових. Конкретан циљ огледа се у могућностима усмеравања унапређења и трансформација постојећих јавних простора у оквиру сложених урбаних односа. Развој типологије граница отвореног јавног простора

града може помоћи и разумевању односа између изграђеног простора границе и отвореног јавног простора, као и релативног односа садржаја и активности који се одвијају на простору и у оквиру његових граница.

Приликом формирања типолошке класификације, одабир релевантних критеријума¹⁰⁴ на основу којих се класификација врши представља најзначајнији корак.

1.2.7.1. Приказ одабраних критеријума

Границе отворених јавних простора деле својства простора којим припадају, стога кључна обележја у вези са функционалним и морфолошким карактеристикама отворених јавних простора могу бити анализирана кроз специфичности овог феномена које су обухваћене предложеним критеријумима, а то су: препознатљивост (елемената) границе, пропустљивост/пермеабилност границе, флексибилност границе.

1. Препознатљивост границе отвореног јавног простора

Препознатљивост се односи на својства која разликују границу у односу на друге просторе у оквиру сложених урбаних целина. Значај отвореног јавног простора, као и препознатљивост његових граница у контексту града, представљају веома важне параметре који утичу на формирање менталне представе о простору. Препознатљивост одређују специфичности граница отвореног јавног простора које одликују својства која се могу наћи искључиво на једном месту – непоновљиви карактер који простор чини јединственим и разликује га од других.

Присуство објеката од значаја или елемената који својим карактеристикама чине структуру границе памтљивом и урезају се у меморију корисника имају утицај на формирање слике места. Елементи структуре границе који својим положајем, величином, формом или текстуром представљају акценат било у отвореном

¹⁰⁴ „За критеријуме треба бирати истакнута обележја, чија разлика у једној кључној карактеристици представља и разлике у низу других својстава обухваћеног типа.“ (V. Đokić. *Urbana morfologija: grad i gradski trg*, 47.)

јавном простору и/или у оквиру градске структуре, својим значајем могу нагласити и симболичке вредности простора.

Елементе у простору који су означени као репери/оријентири могу представљати истакнути објекти, куле, цркве, куполе, капије, итд. Са друге стране, постоје и оријентири који су локалног карактера, обележја која се могу односити на садржаје и активности које се одвијају у оквиру јавних простора, али и њихових граница. Ови специфични елементи одређују референтне позиције које наглашавају хијерархију простора. Референтне позиције представљају обележја која омогућавају оријентацију како у оквиру отвореног јавног простора, тако и у оквиру градске структуре, што смањује губитак времена и пружа психолошку сигурност корисницима простора.

За препознатљивост границе, кључан је однос између објеката и отвореног јавног простора који они дефинишу, као и расподела елемената у оквиру структуре саме границе. Значајни параметри који дефинишу релативне просторне пропорције огледају се кроз однос висине границе и површине отвореног јавног простора (попречни пресек, карактеристичне профиле, нивелације простора). Осим тога, морфологија саме границе (облик, величина, врста ободне изградње, као и примењени материјали) од великог је значаја за овај критеријум. Такође, активности које се одвијају у оквиру физичке структуре границе никако нису занемарљив параметар који има утицај на критеријум препознатљивости. Имајући у виду наведено, може се закључити да поред физичке изграђености границе, карактеристике њене функционалне структуре у великој мери имају утицај на акцентовање просторних елемената и препознатљивост саме границе.

2. Пропустљивост/пермеабилност границе

Граница је оквир који дефинише простор, обележје које наглашава крај једног и почетак другог простора; она представља место контакта два или више простора, али и позицију могућег међусобног задирања једног простора у други.

Интеракција простора које граница раздваја рефлектује се на структуру саме границе отвореног јавног простора. Физичка структура границе омогућава потпуно затварање – диференцијацију простора од остатка урбаног контекста, са једне

стране. Са друге стране, отвореност јавног простора ка остатку окружења у којем се налази може подстаћи интеракцију корисника. Овај вид раздвајања (отварања, односно затварања) у великој мери има утицај на активности које се одвијају у оквиру отвореног јавног простора, али и простора унутар структуре границе. Изграђеност границе може у потпуности одредити ниво интеракције у оквиру простора, имајући у виду да се на овим позицијама идентификује размена са окружењем.¹⁰⁵ Степен изграђености границе отвореног јавног простора представља „физички резултат механизма контроле непосредног окружења“¹⁰⁶ с обзиром на то да оне утврђују поделу на спољашње – унутрашње, отворено – затворено, доступно – недоступно, приватно – јавно.

Кретање представља најзначајнији параметар помоћу којег се може сагледати критеријум пропустљивости границе. Положај отвореног јавног простора у односу на комуникациону мрежу у оквиру урбане структуре је веома важно својство које има утицај на степен пропустљивости границе. У зависности од положаја у односу на остатак контекста у којем се налази, отворени јавни простор може представљати референтно место са којег кретање почиње или пак циљ на којем се кретање завршава.

Приступ отвореном јавном простору такође представља тему која је условљена како кретањем, тако и изграђеном структуром саме границе. Приступ корисника простору условљен је постојањем продора или прекида у оквиру граничног појаса. Успостављање везе међу активностима које се одвијају у просторима раздвојених границом, представља својство које се одражава на морфолошке карактеристике границе отвореног јавног простора.

За критеријум пропустљивости границе отвореног јавног простора, од великог значаја је целовитост и комплексност изграђености границе, односно континуитет и дисконтинуитет физичке структуре. Степен затворености отвореног јавног простора, као и његова ограђеност, одређени су контуром простора границе. Услов за интеракцију простора различитих особености представља остваривање

¹⁰⁵ Милица П. Милојевић, „План суседства – Норме просторне и друштвене дистанцираности“ (Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Архитектонски Факултет, 2013), 168.

¹⁰⁶ Исто.

физичке везе између простора које посматрана граница раздваја - присуство улаза/продора који условљавају комуникацијске токове или представљају последицу кретања корисника у простору.

3. Флексибилност границе

Специфичност границе отвореног јавног простора огледа се у њеној флексибилности наглашеној кроз сукобе који се дешавају када се два простора боре за исту контуру. Према томе, граница отвореног јавног простора представља механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватности простора.

Отворени градски простор одликује одвијање различитих активности, паралелно или према одређеном сезонском и/или дневном ритму, стога је неопходно интегрално истражити њихову намену, режиме употребе, али и хијерархију зона интимности.

Зоне интимности простора јављају се као последица постојања граница, односно присуства различитих својстава простора раздвојених структуром границе, што резултира појавом различитих потреба корисника за приватношћу. Степен интимности представља доступност одређеног простора и огледа се како у физичкој приступачности, тако и у могућности остваривања визуелног контакта.

Критеријум флексибилности границе одређен је интегрисањем карактеристика садржаја са карактеристикама изграђености простора. Дефинисани односи између приватног и јавног, спољашњег и унутрашњег, отвореног и затвореног, примереног и непримереног, доступног и недоступног су основни параметри који утичу на одвијање активности како у оквиру отворених јавних простора, тако и у оквиру структуре њихових граница. Трансформације поменутих односа за последицу могу имати и промену активности у простору, али и промену карактера датог простора. Омогућен визуелни контакт између простора границе и отвореног јавног простора може допринети стварању утиска присуства других, али и могућности „преливања“ активности на други простор. Број отвора на граници,

постојање протективних елемената¹⁰⁷, као и денивелације у простору представљају алате којима је могуће регулисати степен приватности простора.

Својство флексибилности огледа се у могућности границе да одговори на потребе корисника у вези са остваривањем жељеног нивоа приватности у оквиру простора. Степеновање простора у односу на ниво приватности може се испољити двојачко у зависности од посматране групе корисника, а то су: корисници отвореног јавног простора и корисници садржаја у оквиру границе отвореног јавног простора.

Просторно-физички елементи који доприносе квалитету укупног изграђеног простора (јер пружају могућност избора), поспешују осећај сигурности и безбедности корисника отвореног јавног простора уз могуће успостављање жељеног нивоа приватности, јесу: аркаде, лође, галерије, пасажи. Ови елементи, који наткривају отворене просторе у зони границе, пружају заклон корисницима, али омогућавају и остваривање дистанце у односу на активности које се одвијају на отвореном јавном простору. Избор пружа могућност постизања жељеног комфора у простору, како у физичком смислу – остваривање заклона од природних услова, тако и у психолошком – могућност успостављања одређене дозе изолованости у оквиру отвореног јавног простора.

Са друге стране, граница својом величином, формом и материјализацијом може допринети остваривању осећаја сигурности корисника садржаја у оквиру простора који она обухвата. У сложеним урбаним контекстима, могућа је појава запоседања јавног простора активностима које су смештене у оквиру структуре границе што је могуће артикулисати посредством морфолошких карактеристика. Поред наведеног, као последица различитог схватања граница од стране корисника (услед непостојања јасне хијерархије архитектонских елемената), могућа је и појава запоседања простора границе од стране нежељених утицаја под дејством активног отвореног јавног простора.

¹⁰⁷ Елементи који у оквиру отвореног јавног простора имају протективну улогу – аркаде, колонаде, лође, славолуци, капије, итд. (V. Đokić, *Urbana morfologija: grad i gradski trg*, 55-61.)

1.2.7.2. Формирање типова

Претпоставка је сваке типологије да се за критеријуме на основу којих се она формира, бирају кључна обележја која су везана за низ других принципа помоћу којих се остварују, као и да промена у једном кључном обележју претпоставља и промене у низу других својстава обухваћеног типа.¹⁰⁸

На основу анализе најбитнијих обележја граница отворених јавних простора, издвајају се три критеријума на основу којих је могуће извршити типолошку класификацију. Критеријум флексибилности границе има три могућности, док критеријум препознатљивости границе и критеријум пермеабилности границе имају по две варијанте:

1. Критеријум флексибилности границе отвореног јавног простора:
 - нефлексибилна граница;
 - делимично флексибилна граница;
 - флексибилна граница.
2. Критеријум препознатљивости (елемената) границе отвореног јавног простора:
 - граница која у својој структури садржи препознатљиве елементе;
 - граница која у својој структури не садржи препознатљиве елементе.
3. Критеријум пропустљивости/пермеабилности границе отвореног јавног простора:
 - континуална граница;
 - дисконтинуална граница.

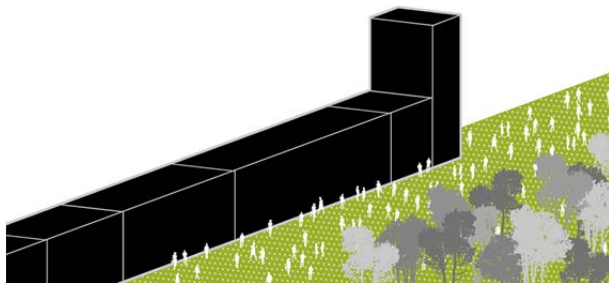
На основу предложених критеријума постоји могућност за формирање дванаест типова границе отвореног јавног простора града.

¹⁰⁸ V. Đokić, *Urbana morfologija: grad i gradski trg*, 65.

ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има континуалну структуру дуж потеза простора који дефинише, без продора и прекида који омогућавају везе простора које она раздваја. Нефлексибилност ове границе огледа се у ригидној подели намене простора и немогућности задирања једног простора у други. Ово својство се одражава кроз постојање структуре која спречава визуелни контакт простора различитих нивоа интимности, као и одсуство протективних елемената који доприносе проширењу јавног простора на простор границе. Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Овај тип границе може се манифестовати у урбаној структури града у виду континуално изграђеног уличног фронта који садржи препознатљиве елементе у оквиру своје структуре – физичке или функционале (слика 1.2.21).



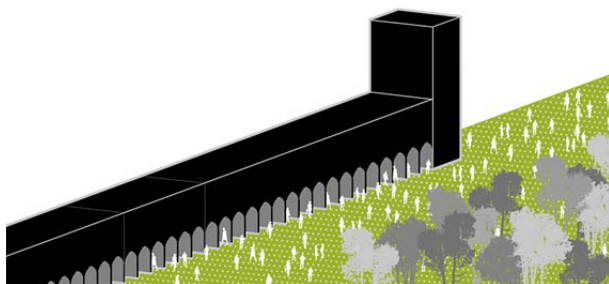
Слика 1.2.21 | Граница отвореног јавног простор – ТИП 1

Такође, могућа манифестација овог типа је и у виду саобраћајнице која поседује одређени значај на локалном или градском нивоу (нпр. булевар). Иако, у овом случају, структура границе не представља баријеру у смислу физичких елемената који онемогућавају визуелни контакт, простор границе пружа могућност за остваривање дистанце која у потпуности раздваја два простора. Намена простора границе (појаса саобраћајнице), онемогућава ширење активности које се одвијају на посматраном јавном простору, али не дозвољава ни запоседање јавног простора доминантним активистима које дефинишу употребу појаса границе.

ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овим типом представљене су границе отвореног јавног простора које одликује континуална структура дуж потеза простора који оне дефинишу, без продора и прекида који омогућавају везе простора које оне раздвајају. Делимична флексибилност границе испољена је кроз присуство елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе – присуство протективних елемената. Међутим, структура границе не дозвољава запоседање садржаја и угрожавање интимности простора унутар ње активностима које су доминантне на отвореном јавном простору (омотач границе не пружа могућност директног визуелног контакта и других видова интеракције). У одређеној мери омогућено је „преливање“ садржаја границе у зони контакта са површином отвореног јавног простора и стварање карактера полујавног простора. Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Могућа манифестација овог типа границе је у виду континуалног уличног фронта са претежно стамбеним објектима чије приземне етажне одликује присуство услужних или угоститељских делатности (слика 1.2.22).

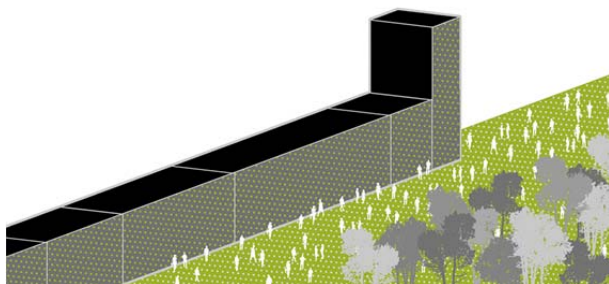


Слика 1.2.22 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 2

Постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре, такође је важна карактеристика овог типа и може се испољити кроз препознатљиве обликовне елементе објеката, али и кроз постојање arkada које омогућавају проширење активности на отворени јавни простор и обрнуто.

ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има континуалну структуру дуж потеза простора који дефинише, без продора и прекида који омогућавају везе простора које она раздваја. Својство флексибилности ове границе огледа се у постојању структуре која пружа могућност за интеракцију корисника садржаја у оквиру границе и корисника отвореног јавног простора. Флексибилну границу одликује постојање елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе у виду протективних елемената (аркаде, лође, галерије, пасажи). Затим, и постојање могућности међусобног задирања и мешања поменути два простора, што се испољава кроз специфичности омотача границе (употребљени материјали који омогућавају визуелни контакт, као и отвори који омогућавају интеракцију), такође наглашава својство флексибилности (слика 1.2.23).



Слика 1.2.23 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 3

Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Могућа манифестација овог типа границе може бити постојање система отворених наткривених простора који уоквирују или разграничавају просторе различитих карактера.

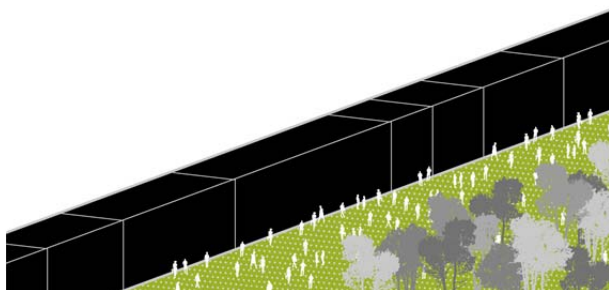
Такође, река је један од могућих појавних облика овог типа границе. Река представља препознатљиви елемент, континуалну баријеру која омогућава

флексибилност у смислу ширења садржаја јавног простора на простор границе (уређење кеја, присуство сплавова, итд.).

ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има континуалну структуру дуж потеза простора који дефинише, без продора и прекида који омогућавају везе простора које она раздваја. Нефлексибилност ове границе огледа се у ригидној подели намене простора и немогућности задирања једног простора у други. Ригидност се одражава кроз постојање структуре која спречава визуелни контакт простора различитих нивоа интимности, као и одсуство протективних елемената који доприносе проширењу јавног простора на простор границе. Овај тип границе одликује одсуство препознатљивих елемената границе, карактеристичних обележја структуре која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача границе или других специфичних особености садржаја.

Овај тип границе одликује постојање чврсте континуалне структуре која се може манифестовати у виду објеката који су интровертни и у потпуности изоловани од активности на отвореном јавном простору (слика 1.2.24).



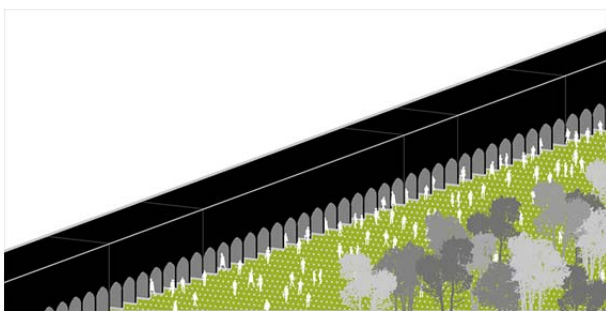
Слика 1.2.24 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 4

Овакве ситуације су могуће уколико се ради о објектима атријумског типа или о фабричким комплексима који су обично јасном баријером (некада и оградом) дистанцирани од активности у оквиру урбаног ткива.

ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип карактерише граница отвореног јавног простора континуалне структуре дуж потеза простора који дефинише, без продора и прекида који омогућавају везе простора које она раздваја. Делимична флексибилност границе испољена је кроз присуство елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе – присуство протективних елемената. Међутим, структура границе не дозвољава запоседање садржаја и угрожавање интимности простора унутар граничног појаса активностима које су доминантне на отвореном јавном простору (омотач границе не пружа могућност директног визуелног контакт и других видова интеракције). У одређеној мери омогућено је „преливање“ садржаја границе у зони контакта са површином отвореног јавног простора и стварање карактера полујавног простора. Овај тип границе одликује одсуство препознатљивих елемената структуре, карактеристичних обележја која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача границе или других специфичних особености садржаја.

Појавни облик овог типа границе је континуално изграђена структура објеката стамбене намене који у приземљу могу имати садржаје пословања, угоститељства или услужних делатности (слика 1.2.25).

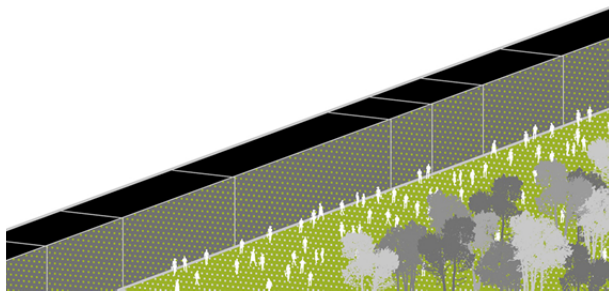


Слика 1.2.25 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 5

ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има континуалну структуру дуж потеза простора који дефинише, без продора и прекида који омогућавају везе простора које она раздваја. Својство флексибилности ове границе одражава се кроз постојање структуре која омогућава интеракцију корисника садржаја у оквиру границе и корисника отвореног јавног простора. Оваква врста баријере одликује постојање елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе у виду протективних елемената. Такође, флексибилност може бити испољена и кроз међусобно задирање и мешање простора границе и отвореног јавног простора посредством физичке структуре границе. Овај тип границе одликује одсуство препознатљивих елемената структуре границе, карактеристичних обележја која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача границе или других специфичних особености садржаја.

Могућа манифестација овог типа границе је у виду континуалног уличног фронта са објектима пословања, али и објектима претежно угоститељских или услужних делатности (слика 1.2.26).



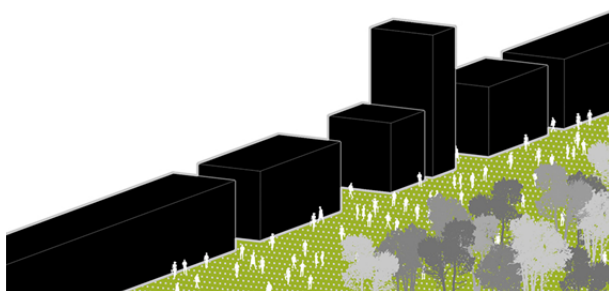
Слика 1.2.26 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 6

Такође, овај тип границе може се јавити као појас зеленила (дрворед, шума или неизрађени озелењени простор) који дефинише отворени јавни простора, али и у потпуности омогућава флексибилност у смислу активности које се одвијају како на површини отвореног јавног простора, тако и у зони границе.

ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овај тип карактерише граница отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које структура граница раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Нефлексибилност ове баријере огледа се у ригидној подели намене простора структуре границе и отвореног простора који она дефинише, што резултира немогућношћу задирања једног простора у други. Ово својство се одражава кроз постојање структуре која спречава визуелни контакт простора различитих нивоа интимности, као и одсуство протективних елемената који доприносе проширењу јавног простора на гранични појас. Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Овај вид границе може се јавити у оквиру стамбених блокова отвореног типа који поседују препознатљиве елементе (нпр. значај који гради идентитет места и/или постојање репера – кула). Нефлексибилност се испољава кроз јасну поделу приватног и јавног, као и немогућност међусобног запоседања ових сфера (слика 1.2.27).



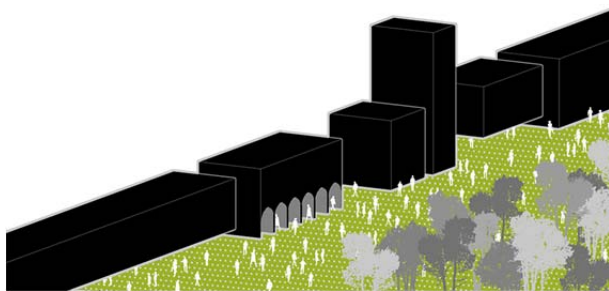
Слика 1.2.27 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 7

ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овај тип одликује граница отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које она раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Делимична флексибилност границе испољена је кроз присуство елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе – присуство протективних елемената. Међутим, структура границе не дозвољава запоседање садржаја и угрожавање интимности простора унутар граничног појаса активностима које су доминантне на отвореном јавном простору. У одређеној мери омогућено је „преливање“ активности у појасу контакта две зоне различитог нивоа приватности (простора границе и отвореног јавног простора) и стварање карактера полујавног простора. Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Приказани тип границе се најчешће манифестује у оквиру централних градских зона. Овај тип баријере се може јавити у виду објеката који својим обликовањем или наменом пружају месту карактер препознатљивости, али уз неопходну могућност остваривања везе отвореног јавног простора и простора у оквиру границе.

Остваривање веза простора различитих карактера испољава се кроз садржаје који привлаче кориснике отвореног јавног простора (нпр. угоститељске и услужне делатности), али и посредством протективних елемената. (слика 1.2.28).

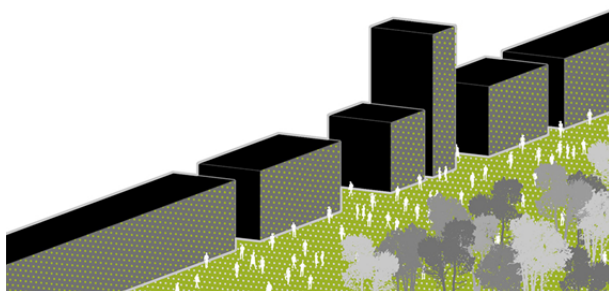


Слика 1.2.28 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 8

ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима

Овим типом представљена је граница отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које она раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Флексибилност ове баријере испољава се кроз постојање структуре која омогућава интеракцију корисника садржаја у оквиру границе и корисника отвореног јавног простора. Такву границу одликује постојање елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе у виду протективних елемената. Такође, флексибилност може бити испољена и кроз међусобно задирање и мешање поменута два простора посредством физичке структуре границе (превасходно кроз употребљене материјале који дозвољавају визуелни контакт, али и диспозицију отвора који омогућавају интеракцију). Присуство препознатљивих елемената границе може се јавити у виду репера у простору или других специфичности физичке структуре и/или особености садржаја који учествују у процесу формирања слике места.

Овај вид границе карактеристичан је за централне зоне града које одликује постојање великог броја објеката јавне намене који представљају доминантне садржаје у оквиру отворених јавних простора (слика 1.2.29).



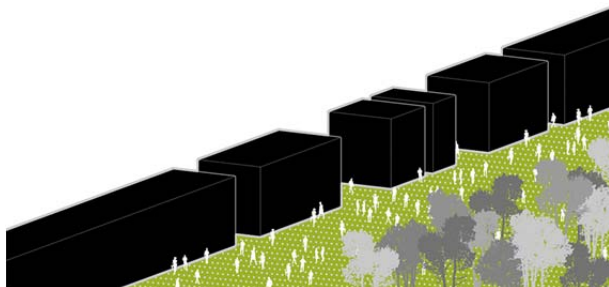
Слика 1.2.29 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 9

ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које она раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Нефлексибилност ове границе огледа се у ригидној подели намене простора (границе и отвореног простора који она дефинише), као и кроз немогућност задирања једног простора у други. Наведено својство се одражава кроз постојање структуре која спречава визуелни контакт простора различитих нивоа интимности, као и одсуство протективних елемената који доприносе проширењу јавног простора на гранични појас. Овај тип границе одликује одсуство препознатљивих елемената њене структуре, карактеристичних обележја која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача границе или других специфичних особености садржаја.

Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената представља тип границе који је својствен за просторе у којима становање представља доминантну активност.

Појава овог типа границе је могућа у оквиру стамбених блокова отвореног типа који не садрже препознатљиве елементе у оквиру своје структуре. Нефлексибилност се испољава кроз јасну поделу приватног и јавног, као и немогућност међусобног запоседања ових сфера (слика 1.2.30).

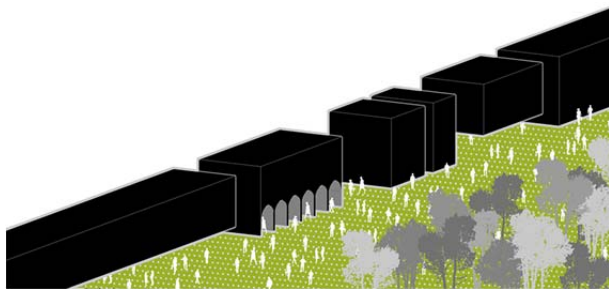


Слика 1.2.30 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 10

ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип одликује граница отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које она раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Делимична флексибилност границе испољена је кроз присуство елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на сам простор границе – присуство протективних елемената. Међутим, структура границе не дозвољава запоседање садржаја и угрожавање интимности простора унутар границе активностима које су доминантне на отвореном јавном простору. У одређеној мери омогућено је „преливање“ садржаја границе у зони контакта са површином отвореног јавног простора и формирање карактера полујавног простора. Овај вид баријере одликује одсуство препознатљивих елемената границе, карактеристичних обележја структуре која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача граничног појаса или других специфичних особености садржаја.

Манифестација овог типа границе могућа је у оквиру комплекса стамбено-пословних објеката који у својим приземним етажама могу садржати протективне елементе који омогућавају активан отворени јавни простор (слика 1.2.31).

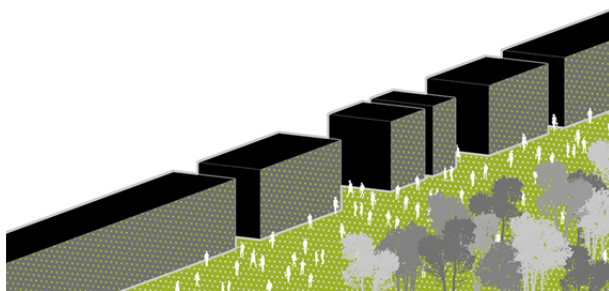


Слика 1.2.31 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 11

ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената

Овај тип представља границу отвореног јавног простора која има дисконтинуалну структуру дуж потеза простора који дефинише. Неконтинуалну линију границе одликују продори и прекиди који омогућавају остваривање физичке везе простора које она раздваја, али истовремено пружају и могућност интеракције корисника различитих отворених јавних простора. Флексибилност границе испољава се кроз постојање структуре која омогућава интеракцију корисника садржаја у оквиру граничног појаса и корисника отвореног јавног простора. Овакв вид баријере одликује постојање елемената који омогућавају проширење отвореног јавног простора на простор границе у виду протективних елемената. Такође, флексибилност може бити испољена и кроз међусобно задирање и мешање поменута два простора посредством изграђене структуре границе. Овај тип границе одликује одсуство препознатљивих елемената границе, карактеристичних обележја структуре која се могу јавити у виду репера у простору, као и одсуство посебних обрада омотача граничног појаса или других специфичних особености садржаја.

Појавни облик овог типа границе може представљати постојање ободне структуре која је уситњена и обилује продорима који омогућавају контакт два раздвојена простора. Садржаји у оквиру границе представљају адекватно проширење за активности на отвореном јавном простору (слика 1.2.32). Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената често се јавља као оквир простора пијаце.



Слика 1.2.32 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 12

1.3. ЗНАЧАЈ ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА

Граница није оно код чега нешто престаје, већ је – као што су Грци спознали – оно од чега нешто *започиње своје постојање*. Отуда појам: *horismos*, то јест граница. У суштини, простор је оно за шта је начињено место, оно што је пуштено унутар његових граница.¹⁰⁹

Граница представља оквир који дефинише простор, обележје које наглашава крај једног, а почетак другог простора. Граница је место где се два простора боре за исту – заједничку контуру. Она представља подручје сукоба које је нестабилно и склоно променама. Границе отвореног јавног простора, иако имају улогу раздвајања приватног и јавног, оне заправо представљају место интеракције и комуникације ове две зоне – представљају механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватности простора.

У контексту архитектуре, појам границе се користи при дефинисању како физичке компоненте простора, тако и друштвених параметара који делују на архитектуру. Граница отвореног јавног простора егзистира како на материјалном, тако и на менталном нивоу. На материјалном нивоу, материјална (физичка) граница, манифестује се преко просторних обележја – физичких структура које дефинишу баријеру (фасаде објеката, ограде, денivelације у простору, зелени појасеви, итд.) Са друге стране, нематеријална (психолошка) граница, одражава се на свест корисника о постојању баријере, што је условљено друштвеним нормама (најчешће се везује за дефинисање односа: отворено – затворено, доступно – недоступно, приватно – јавно, примерено – непримерено). Овај вид границе отвореног јавног простора наглашава њену флексибилност јер се ослања на доживљај баријере од стране корисника, односно на разумевање норми које формира друштво. Међутим, иако је реч о социо-културолошкој димензији, границе се огледају кроз физичку структуру – грађену структуру града. С обзиром на то да јавни градски простор егзистира искључиво у физичкој форми, без обзира да ли је она природна, створена, или имагинарна, граница отвореног јавног простора доживљава се као просторна јер има улогу разграничавања простора.

¹⁰⁹ Martin Heidegger, „Građenje, stanovanje, mišljenje“ U *Teorija arhitekture i urbanizma*, ur. Petar Vojanić i Vladan Đokić, prevod Božidar Zec, 115-124. (Beograd: Arhitektonski fakultet, 2009.), 120.

Вредност границе отвореног јавног простора огледа се у њеној способности да усмерава активности у простору, кретање, комуникацију, избор, оријентацију. Њена специфичност је својство флексибилности које пружа могућност трансформације тог простора и стварање нових амбијената у оквиру њега.

У процесу дефинисања феномена границе у контексту архитектуре, као и њеног доживљаја од стране корисника у склопу сложених урбаних односа града, претходно изнети закључци су потврдили претпоставку 1.

X1: Граница отвореног јавног простора доживљава се од стране корисника као просторна баријера јер има улогу разграничавања простора.

Имајући у виду да граница отвореног јавног простора, услед нераскидиве везе са простором којем припада, дели његова својства, може се анализирати кроз елементе који дефинишу отворени јавни простор: физичку изграђеност, функцију и комуникацију у простору. Кроз низ појединачних студија случаја различитих типова отворених јавних простора града, детектована су кључна својства ове границе. Након анализе граница различитих типова отворених јавних простора, закључено је да особености границе отворених јавних простора нису везане за тип отвореног јавног простора који дефинишу. Специфична обележја ове границе условљена су искључиво морфолошком и функционалном структуром простора саме границе.

Одређени тип отвореног јавног простора не поседује карактеристичне границе, те су за типолошку класификацију граница отвореног простора града, на основу препознатих кључних особености граница, формиран критеријуми: препознатљивост (елемената) границе, пропустљивост/пермеабилност границе и флексибилност границе. На основу предложених критеријума формирано је дванаест типова границе отвореног јавног простора града.

Кроз дефинисања кључних карактеристика границе отвореног јавног простора и анализу условљености структуре границе типом отвореног јавног простора, донети су закључци који су потврдили претпоставку 2.

X2: Тип границе отвореног јавног простора града није одређен искључиво врстом простора који дефинише.

Циљ типолошке класификације граница отвореног јавног простора града огледа се у могућности усмеравања могућих унапређења и трансформација постојећих јавних простора. Развој ове типологије може помоћи и разумевању релативног односа изграђеног простора границе и отвореног јавног простора. Такође, може допринети и разумевању условљености садржаја и активности које се одвијају на отвореном јавном простору и у оквиру његових граница.

Значај границе за доживљај целокупног просторног контекста као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора биће истражен са аспекта осветљења у архитектури. Осветљење у отвореном јавном простору може створити неограничене могућности за трансформацију и реинтерпретацију архитектонских вредности простора – оно може у потпуности изменити слику места. Трансформација у архитектури се односи на промену форме, али и на промену активности, односно садржаја у простору. Она представља значајну промену проистеклу из затеченог стања која резултује променом карактеристика простора. Такође, она може представљати дистинкцију која се односи на различите презентације отвореног јавног простора – другачије доживљаје простора и његових граница од стране корисника.

Квалитет визуелних информација је од великог значаја за доживљај простора од стране корисника. Осветљење може омогућити жељену презентацију карактеристика простора и стварање адекватне слике места. Дакле, комуникација простора и његових корисника условљена је трансформацијама простора које омогућавају стварање различитих амбијената, чиме управљају доживљајем окружења. Комуникација у простору зависи од начина на који су дефинисане границе, од начина степеновања простора, од начина повезивања форме међу елементима, од артикулације пропорција, визура, и наравно осветљења.¹¹⁰

У складу са овим закључцима, у наставку дисертације биће приказан утицај осветљења на карактеристике различитих типова граница отвореног јавног простора града. Кроз експериментално истраживање у реалним и лабораторијским условима, биће приказан релативни однос отвореног јавног простора и његових граница у процесу пројектовања осветљења.

¹¹⁰ F. Ching, *Architecture: Form, Space and Order*, 282.

2. ОСВЕТЉЕЊЕ У ОТВОРЕНОМ ЈАВНОМ ПРОСТОРУ

Представљање значаја осветљења у оквиру отворених јавних простора града захтева представљање феномена светлости у архитектури, као и утицаја светлости на могућност перцепције, али и на човека уопште. Посебан осврт дат је на утицај осветљења на физичку и функционалну структуру отвореног јавног простора кроз анализу важећих препорука и стандарда за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора. Након тога, представљени су захтеви које намеће пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града, као и приказ параметара квалитета осветљења који имају утицај на процес пројектовања у оквиру сложених урбаних односа града.

2.1. СВЕТЛОСТ У АРХИТЕКТУРИ

Светлост омогућује процес виђења, она је медијум који чини окружење видљивим и утиче на процес обликовања човековог окружења. Процес виђења одликује утисак о простору, облицима, површинама, текстурама, бојама и количини светлости. Доживљај простора условљен је променама светлости, што усложњава процену о својствима предмета у оквиру њега, као и утисак о хијерархији архитектонских елемената.

Са једне стране, светлост открива својства објеката која окружују човека, док са друге стране ствара палету утисака који су у вези са бојама, односном светлости и сенке који омогућавају перцепцију дубине, али и просторних релација елемената окружења. Светлост повећава контраст и омогућава да најситнији детаљи могу постати видљиви, што представља основу многих препорука и стандарда за пројектовање осветљења. Као што је већ речено, разлике у појавности објеката и доживљају њихових особености заснивају се на физичким процесима, заправо начинима на који се светлост одбија, рефлектује, пропушта или апсорбује о елементе у простору.

Светлост представља опажајни услов, са аспекта визуелне комуникације, она представља генератор простора јер архитектуру чини видљивом. Када је реч о

перцепцији, могуће је разликовати просторне карактеристике, атмосферу и видљивост у оквиру простора.¹¹¹ Просторне карактеристике односе се на могућност успостављања просторних релација између елемената: димензија елемената, дистанци, међусобних односа елемената у простору, дубине простора, оријентације, примењених материја, боја, итд. Атмосфера представља општи карактер који је у вези са расположењем корисника које је последица психолошког утицаја светлости на човека. У складу са наведеним, у зависности од светлости у простору могући су различити доживљаји истог простора од стране корисника. Видљивост је условљена искључиво захтевима које намећу активности које се одвијају у оквиру простора и/или потребом за виђењем елемената у оквиру простора током извршавања радног задатка. Задовољење потреба за добром видљивошћу, а уз то и угодношћу корисника, доприноси постизању високог квалитета простора. Видљивост или видни комфор је есенцијална људска потреба и може утицати на способност корисника у току спровођења одређених активности, затим на здравље и безбедност корисника, као и на расположење и атмосферу.

Адекватно пројектовање осветљења у односу на просторне карактеристике простора, као и његову намену, веома је важно својство у презентовању архитектуре и постизању жељеног амбијента у оквиру отворених јавних простора.

¹¹¹ Christopher Cuttle, *Lighting by Design*. 2nd edition (Slovenia: Elsevier, 2008.), 3.

2.2. ЗАХТЕВИ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ ОСВЕТЉЕЊА У ОКВИРУ ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА ГРАДА

Кључ доброг осветљења је квалитет, не квантитет, јер се боље видне перформансе пре могу постићи мањим побољшањем у квалитету светлости, него повећањем њеног интензитета.¹¹²

Осветљење у отвореном јавном простору за циљ има да омогући пријатан амбијент и жељени визуелни доживљај; да пружи сигурност, безбедност, али и да нагласи естетске вредности простора. Поред наведеног, осветљење треба да омогући сигуран и атрактиван прелаз из спољашњег у унутрашњи простор.¹¹³

Отворени јавни простори представљају места на којима се одвија јавни живот града. Тежиште истраживања је на просторима чији су корисници у највећој мери пешаци. Овај вид саобраћаја сугерише: спорије кретање, застајање, окупљање и задржавање, комуникацију и интеракцију корисника међу собом али и са окружењем. Имајући у виду наведено, осветљење треба да задовољи потребе корисника које се односе на:

- осећај сигурности и безбедности;
- могућност препознавања лица и предмета;
- могућност обављања предвиђених активности у оквиру простора;
- остваривања угодног осећаја и пријатне атмосфере;
- могућност оријентације у простору;
- могућност доживљаја естетских и амбијенталних вредности простора.

Осветљење у оквиру отвореног јавног простора града може се посматрати као неизоставан елемент у оквиру структуре урбаног простора. У складу са овим, захтеви при пројектовању осветљења могу се дефинисати у односу на карактеристике простора којем припада, а у вези су са: физичком структуром, садржајем (наменом) који одликује простор, али и у односу на кориснике који простор чине активним. Имајући у виду наведено, осветљење отвореног јавног

¹¹² Лидија Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање* (Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2007.), 23.

¹¹³ IESNA. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition.*

простора може се поделити на функционално, амбијентално и архитектонско (декоративно) осветљење.

Функционално осветљење

Отворени јавни простори представљају места за социјалне контакте и релаксацију и у складу са тим, видни захтеви нису од примарног значаја приликом пројектовања осветљења, већ је корисницима потребно омогућити осећај пријатности и угодан амбијент. Захтеви осветљења са аспекта функционалности огледају се у обезбеђивању адекватне осветљености како би се постигао одређени ниво безбедности у простору, са циљем смањења криминалних радњи како би се корисници осећали сигурно. Ове захтеве је могуће остварити постизањем адекватног нивоа средње вредности и равномерности хоризонталне осветљености, (које се рачунају на нивоу тла за целу површину која се користи), али и уз одговарајућу вредност полуцилиндричне осветљености (која пружа могућност идентификације особа и предмета у окружењу).

Амбијентално осветљење

Осветљење може омогућити остваривање жељених амбијената у складу са вредностима које простор има под дејством природне (сунчеве) светлости, али може и допринети трансформацији амбијента у ноћним сатима и довести до стварања другачије атмосфере. Сврха осветљења у оквиру отвореног јавног простора огледа се кроз успостављање пријатне атмосфере и угодног амбијента. Квалитет амбијенталног осветљења зависи од одабира типа, снаге и боје светлости извора, као и од броја, облика, величине и фотометријских карактеристика примењених светиљки. Међутим, за постизање жељених ефеката значајну улогу имају и положај и оријентација светиљки у односу на својства простора.

Архитектонско (декоративно) осветљење

Архитектонске вредности простора могу бити наглашене осветљењем. Имајући у виду утицај светлости на доживљај простора и формирање слике места, осветљењем је могуће акцентовати кључне елементе простора и успоставити жељену хијерархију архитектонских елемената што пружа могућност наглашавања идентитет места. Основни задатак декоративног осветљења је постизање одговарајућих нивоа осветљености и такве расподеле светлости (и сенки) која омогућава уочавање рељефа и пластичности објекта.¹¹⁴ Постизање жељених ефеката архитектонским осветљењем зависно је од типа, снаге и боје светлости извора, затим од броја, облика, величине и фотометријских карактеристика примењених светиљки.¹¹⁵ Такође, параметри који утичу на декоративно осветљење су и положај и оријентације светиљки у односу на физичке и функционалне особености простора у којем се налазе. Адекватно осветљење може подићи на виши ниво привлачност урбаног окружења.

¹¹⁴ Miomir B. Kostić, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja* (Beograd: Minel-Schreder, 2000.), 374.

¹¹⁵ . Лидија Ђокић, *Осветљење урбаних елемената и простора. Хармонија кроз мастерплан* (Србија, Београд: Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2012.), 65-67.

2.3. ПРЕПОРУКЕ И СМЕРНИЦЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОСВЕТЉЕЊА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА

У циљу јасног дефинисања параметара који су релевантни за осветљење у оквиру отворених јавних простора, неопходно је узети у обзир важеће стандарде и препоруке за пројектовање осветљења у оквиру сложених урбаних односа града. Ово истраживање се ослања на препоруке за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора према *IESNA (Illuminating Engineering Society of North America)*, *CIE (International Commission of Illumination)* и *CEN (European Committee for Standardization)*. У Србији, препоруке и смернице за пројектовање осветљења су у складу са европским стандардима и ослањају се на препоруке *CIE* и *CEN*.

2.3.1. Препоруке за осветљење отворених простора према *IESNA* приручнику

*IESNA*¹¹⁶ препоруке за пројектовање осветљења базирају се на седам категорија нивоа осветљености простора, од А (као категорија са најнижим захтевима за нивоом осветљености) до G (категорија са највишим захтевима). Свака од ових категорија има дефинисане параметре у вези са визуелним задатком који се обавља у простору (оријентација и једноставни визуелни задаци, уобичајени визуелни задаци, специфични визуелни задаци). Такође, као значајни параметри за постизање адекватног осветљења у простору истичу се контраст и величина елемената у простору (табела 2.3.1).¹¹⁷

¹¹⁶ Illuminating Engineering Society of North America. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition* (New York, NY: IESNA, 2000.)

¹¹⁷ С обзиром на то да параметри који се односе на контраст и величину елемента у простору нису релевантни за обављање визуелних задатака у оквиру отворених јавних простора, приказ ових препорука је изостављен.

Табела 2.3.1| Одређивање категорија осветљености простора

<i>Оријентација и једноставни визуелни задаци</i>		
Визуелна перформанса не поседује велики значај, што је карактеристично за јавне просторе где се повремено могу одвијати читање или други вид сличне визуелне концентрације. Виши нивои од наведених су потребни у просторима у којима визуелна перформанса може повремено д буде од важности.		
A	јавни простори	30 lx (3 fc)
B	једноставна оријентација за кратке посете	50 lx (3 fc)
C	радни простор у којем се обављају једноставни визуелни задаци	100 lx (3 fc)

Уобичајени видни задаци

Визуелна перформанса је од важности. Ово својство је одлика пословних, трговачких, индустријских и стамбених простора. Препоручени нивои осветљености се разликују у односу на својства видног задатка који се обавља. Виши нивои осветљености се препоручују за визуелне задатке који су критични по питању мање количине или мањег контраста.

D	простори у којима су предмети већих димензија, уз већи контраст	300 lx (3 fc)
E	простори у којима су предмети мањих димензија, уз већи контраст или простори у којима су предмети већих димензија уз мањи контраст	500 lx (3 fc)
F	простори у којима су предмети мањих димензија, уз мањи контраст	1000 lx (3 fc)

Специјални видни задатак

Визуелна перформанса је од критичне важности. Радни задаци су специфични, у тим случајевима предмети су веома мали или контраст веома низак. Виши нивои осветљености се постижу покретним изворима светлости који се по потреби постављају непосредно уз видни задатак.

G	простори у којима су видни задаци близу видног	3000 до 10000 lx (300 до 1000 fc)
---	--	--------------------------------------

(Извор: IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 464)

За пројектовање осветљења у оквиру отворених простора, као важни критеријуми издвојени су: извор / радни задатак / геометрија ока, боја¹¹⁸, простирање сенки, бљештање, периферно уочавање, препознавање лица и предмета, светлосно загађење и вертикална осветљеност.

Препорука класификације садржаја за потребе пројектовање осветљења у оквиру отвореног јавног простора је у складу са очекиваним ноћним активностима пешака¹¹⁹:

- веома активан простор – *комерцијална зона*: одликује га присуство комерцијалних садржаја који привлаче много пешака током ноћних сати

¹¹⁸ *Извор / радни задатак / геометрија ока* – својство које се осноси на угао који дефинише однос између посматрача, радног задатка и светиљке. Овај однос често може да представља критичну карактеристику за обављање видног задатка. Ова геометрија може да допринесе наглашавању контраста, али и његовом умањењу. (IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 448)

¹¹⁹ *Исто*, 758.

(развијене услужне делатности, угоститељство и трговина, садржаји пословања);

- средње активан простор – *интермедијална зона*: честе умерене пешачке активности током ноћи, јавни простори које одликују едукативни садржаји, рекреативни центри, стамбени блокови вишепородичног становања, индустријски објекти, објекти малопродаје;
- слабо активан простор – *стамбена зона*: одликује га доминантно становање (подручне породичних кућа, мале стамбене зграде), простори које карактерише неколико пешака у ноћном периоду.

Препоруке за ниво осветљености простора намењених пешацима представљене су у табели 2.3.2. Дате вредности треба сматрати минималним, нарочито када је наглашена потреба за безбедношћу пешака, као и потреба за спознавањем дистанци. Препознавање других корисника простора и предмета у великој мери зависе од вертикале осветљености површина.

Табела 2.3.2 | Препоручен просечни ниво осветљености пешачких улица

пешаци и бициклисти	минимална просечна хоризонтална осветљеност	просечна вертикална осветљеност за безбедност пешака
тротоари и бицикличке стазе		
комерцијална зона	10 lx	22 lx
интермедијална зона	6 lx	11 lx
стамбена зона	2 lx	5 lx
мешовити пешачки и бициклички саобраћај		
шеталишта, бицикличке стазе и степеништа	5 lx	5 lx
пешачки тунели	43 lx	54 lx

(Извор: IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 770)

Однос просечне и минималне равномерности осветљености пешачких комуникација где није примаран критеријум безбедности корисника не треба да буде већа од 4:1, осим у стамбеним зонама као и за бицикличке стазе у оквиру њих када је прихватљив однос 10:1. Када је потреба за безбедношћу корисника наглашена, равномерност осветљености не треба да превазиђе 5:1 за пешаке и бицикличке стазе.

2.3.2. Одређивање светлотехничке класе према препоруци CIE 115-2010

У оквиру ових препорука дата је класификација према главним учесницима у саобраћају у оквиру отворених јавних простора. Имајући у виду да је акценат истраживања на просторима који су претежно намењени пешацима, фокус је на приказу препорука за *светлотехничке класе улица за пешачки или моторни саобраћај малих брзина*¹²⁰.

У ову групу спадају саобраћајнице које су намењене искључиво пешачком саобраћају или комбинованом саобраћају пешака и спорих возила без моторног погона или моторних возила са веома малом брзином вожње. Светлотехнички критеријуми за ову групу су дефинисани на основу потреба и захтева корисника који су пешаци.

С обзиром на брзину кретања, пешаци су фокусирани на сопствено окружење и обраћају пажњу на својства простора, на изглед површина објеката, на текстуре, боје, детаље. Поред могућности перцепције карактеристика окружења, осветљење путева за пешачки саобраћај треба да омогући корисницима оријентацију у простору али и уочавање препрека на комуникацијским трасама. Ове захтеве је могуће испунити успостављањем адекватног нивоа осветљености и равномерности хоризонталне осветљености (које се рачунају на нивоу тла за целу површину која се користи). Потребе корисника које се односе на безбедност простора и осећаја сигурности у њему, захтевају омогућавање брзог уочавања објеката и људи, што истовремено обесхрабрује потенцијалне извршиоце криминалних радњи. Препознавање особа и предмета у окружењу подразумеју такву расподелу вертикалне осветљености која ће обезбедити добро моделовање лица. Стога, веома је значајна вредност полуцилиндричне осветљености која пружа могућност идентификације особа и елемената у простору.

Минимална вредност полуцилиндричне осветљености у тачкама које су у висини лица пешака треба да буде 1 lx за области које се могу сматрати безбедним. Овај ниво полуцилиндричне осветљености омогућава да се лице другог пешака може

¹²⁰ CIE. *Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic*. CIE Publication 115-2010. у Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 126-130.

препознати са растојања око 5 m, што се сматра довољном дистанцом за избегавање напада или предузимање одбрамбених мера. У безбедним областима минимална вредност полуцилиндричне осветљености може да буде мања, 0,5 lx за улице са већом густином пешака, док за улице у мирнијим крајевима може бити и 0,3 lx.

Услед кретања које није брзо, пешаци имају довољно времена да се адаптирају на евентуалне промене сјајности, међутим постоји могућност појаве физиолошког бљештања, те се оно никако не може занемарити.

Саобраћајнице за пешачки саобраћај класификоване су у шест светлотехничких класа (P1 до P6). Табела 2.3.3 садржи параметре који су релевантни за одређивање светлотехничких класа типа P, као и њихове вредности (техничке факторе). За одређивање светлотехничке класе P примењује се формула:

$$P = 6 - V_{ws},$$

где V_{ws} означава збир свих 5 тежинских фактора. Уколико добијена вредност за P није цео број, усваја се прва мања целобројна вредност.

Табела 2.3.3 | Параметри за одређивање светлотехничке класе P

ПАРАМЕТАР	ОПЦИЈА	ТЕЖИНСКИ ФАКТОР
брзина	мала	1
	веома мала (брзина кретања пешака)	0
густина саобраћаја	веома велика	1
	велика	0,5
	средња	0
	мала	-0,5
	веома мала	-1
тип (композиција) саобраћаја	пешаци, бициклисти и моторизована возила	2
	пешаци и моторизована возила	1
	само пешаци и бициклисти	1
	само пешаци	0
	само бициклисти	0
паркирана возила	постоје	0,5
	не постоје	0
сјајност окружења	велика	1
	средња	0
	мала	-1
распознавање лица	потребно	потребно је испунити додатне захтеве
	непотребно	нема додатних захтева

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 129)

У табели 2.3.4 представљене су погонске вредности релативних фотометријских параметара за све светлотехничке класе типа Р, док табела 2.3.5 садржи препоручене захтеве за ограничење физичког бљештања. Захтева се да погонска вредност средње хоризонталне осветљености не буде више од 50% већа од одговарајуће вредности табеле 2.3.4 како се не би нарушавала равномерност осветљености. Такође, неопходно је нагласити да испуњење додатног захтева који се односи на полуцилиндричну осветљеност често подразумева средњу хоризонталну осветљеност која је значајно већа од одговарајуће вредности из табеле 2.3.4.

Табела 2.3.4 | Зависност фотометријских захтева за пешачка подручја и подручја са малим брзинама саобраћаја од светлотехничке класе

СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	средња хоризонтална осветљеност E_{hsr} (lx)	минимална хоризонтална осветљеност E_{hmin} (lx)	додатни захтев ако је потребно распознавање лица
			минимална полуцилиндрична осветљеност E_{scmin} (lx)
P1	15,0	3,0	3,0
P2	10,0	2,0	2,0
P3	7,5	1,5	1,5
P4	5,0	1,0	1,0
P5	3,0	0,6	0,6
P6	2,0	0,4	0,4

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 130)

Табела 2.3.5 | Максималне дозвољене вредности релативног пораста прага за светлотехничке класе типа Р

СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	TI (%)
P1	20
P2	25
P3	25
P4	30
P5	30
P6	35

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 130)

2.3.3. Одређивање светлотехничке класе према препоруци EN 13201

Приликом формирања светлотехничких класа, европски стандард EN 13201¹²¹ узима у обзир утицај већег броја фактора. Како да би се представио алгоритам за одређивање ових класа саобраћајница, неопходно је да се најпре дефинишу најважнији појмови који се у њему користе (табела 2.3.6).

Табела 2.3.6 | Приказ најважнијих појмова за одређивање светлотехничких класа према EN 13201

преглед појмова	
тип учесника	категирија возила или корисника који користе посматрани простор моторна возила: сва возила на моторни погон, осим спорих возила спора возила: возила на моторни погон, запрежна возила, као и људи који јашу животиње, са ограничењем брзине од 40 km/h (или 50 km/h у зависности од земље) људи који користе возила на педале: бициклисти или мотоциклисти са ограничењем брзине 50 km/h (или 40 km/h у зависности од земље) пешаци: пешаци или особе у инвалидским колицима
типична брзина главног учесника	процењена брзина главног учесника у релевантној области; за потребе осветљења довољна је груба категоризација (брзина се процењује и то од стране саобраћајне власти); у случајевима када је комбинација моторних возила и других учесника, моторна возила представљају главног учесника
релевантна област	релевантни део јавне саобраћајне површине
конфликтна област	релевантна област у којој се токови моторног саобраћаја међусобно укрштају или преклапају са осталим типовима саобраћаја
петља	укрштање путева по нивоима, са једним или више одвојака за прелазак са једног пута на други
раскрсница	место где се два или више путева спајају или секу у истом нивоу (раскрсница укључује путеве и њихово непосредно окружење намењено саобраћају)
проток саобраћаја	број возила која прођу поред задате тачке и у задатом временском интервалу у оба смера, док се у случају саобраћајница са посебним коловозом за сваки смер кретања возила и централним невозним појасом у оквиру кога не постоји никакав пешачки и остали вид саобраћаја, броје само возила која се крећу у истом смеру
тежина навигационог задатка	степен напора који учесник саобраћаја мора да учини да би изабрао жељени пут и саобраћајну траку, или како би одржао или променио брзину и позицију на коловозу
ризик од криминала	ризик од изложености корисника криминалним активностима у посматраној области, упоређен са ризиком изложености криминалу у широј области (податак је заснован на документацији криминалистичке полиције)
сложеност видног поља	одређују је визуелни елементи у видном пољу учесника у саобраћају који одвлаче пажњу, деконцентришу или утичу на оријентацију (рекламе, декоративно светлење...)

¹²¹ CEN. Road lighting EN 13201 (Brussels: November 2003) у Miomir B. Kostić, *Osvetljenje puteva* (Beograd: Minel-Schreder, 2006.), 17-39.

Јасно је да велики број параметара који се узимају у обзир приликом класификације саобраћајница није релевантан уколико доминантни учесници нису пешаци. У складу са тим, светлотехничке класе у којима није доминантан пешачки саобраћај нису предмет овог истраживања.

Избор светлотехничке класе врши се на следећи начин: из табеле 2.3.7, неопходно је одредити одговарајућу ситуацију осветљења на основу тзв. базних параметара (типичне брзине главног учесника у саобраћају и типова свих учесника у саобраћају у истој релевантној области). Након тога, на основу изабране ситуације осветљења и специфичних параметара врши се избор светлотехничке класе.

У табели 2.3.8 приказани су специфични параметри и њихове могуће опције. Специфични параметри могу имати различите вредности у току ноћи или у различитим годишњим добима, што се у највећој мери одражава на проток саобраћаја и осветљености (сјајности) окружења. Услед тога може да се догоди да за различите периоде треба усвојити различите светлотехничке класе.

Табела 2.3.7 | Скуп различитих ситуација осветљења

типична брзина главног учесника (km/h)	типови учесника у истој релативној области			ситуација осветљења
	главни учесник	остали могући учесници	искључени учесници	
> 60	моторна возила		спора возила возила на педале пешаци	A1
		спора возила	возила на педале пешаци	A2
		спора возила возила на педале пешаци		A3
> 30 ≤ 60	моторна возила спора возила	возила на педале пешаци		B1
	моторна возила спора возила возила на педале	пешаци		B2
	возила на педале	пешаци	моторна возила спора возила	C1
> 5 ≤ 30	моторна возила пешаци		спора возила возила не педале	D1
		спора возила возила не педале		D2
	моторна возила возила на педале	спора возила пешаци		D3
	моторна возила спора возила возила на педале пешаци			D4
брзина ходања	пешаци		моторна возила спора возила возила на педале	E1
		моторна возила спора возила возила на педале		E2

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 20)

Табела 2.3.8 | Специфични параметри и њихове опције

параметри		опције
област у којој се саобраћајница налази, као и њене конструктивне и геометријске карактеристике	раздвојени коловози	да не
	тип укрштања	петље раскрснице
	растојење између петљи (растојање између мостова)	> 3 km ≤ 3 km
	густина раскрсница	< 3 km ≥ 3 km
	конфликтна област	постоји не постоји
	мере за успоравање саобраћаја („лежећи полицајци“)	не постоје постоје
карактеристике саобраћајнице са аспекта корисника	дневни проток моторног саобраћаја (број возила)	< 4000 4000 до 7000 7000 до 15000 15000 до 25000 25000 до 40000 > 40000
	густина саобраћаја возила на педале	нормална велика
	густина пешачког саобраћаја	нормална велика
	тежина навигационог задатка	нормална већа од нормале
	паркирана возила	нису присутна присутна
	препознавање лица пешака	непотребно потребно
утицај окружења и спољашњи утицаји	ризик од криминала	нормалан већи од нормалног
	сложеност видног поља	нормална велика
	сјајност окружења	рурална област урбана област центар града
	главни климатски тип	сува клима влажна клима

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 21)

У оквиру скупа ситуација осветљења могуће је направити избор светлотехничке класе. За ситуације осветљења А1, А2, А3, В1 и В2 врши се избор светлотехничке класе типа МЕ (МЕ1 до МЕ6). МЕ класе се примењују код путева за моторни и мешовити саобраћај, на којима су главни учесници у саобраћају возачи моторних возила.

За ситуацију осветљења D1 и D2 врши се избор светлотехничке класе СЕ (СЕ0 до СЕ5). Класе СЕ су такође намењене возачима моторних возила, али се односе на саобраћајнице у ризичним подручјима (подручја у којима има пуно пешака и или бициклиста, сложених раскрсница, кружних токова или места на којима постојећи

пут прелази у деоницу нестандартне геометрије). У складу са захтевима, код класа СЕ критеријуми осветљења који треба да буду задовољени односе се на средњу хоризонталну осветљеност и равномерност осветљености.

За ситуације осветљења C1, D3, D4, E1 и E2 врши се избор светлотехничке класе типа S (S1 до S7). Класе S се примењују код површина на којима су главни учесници у саобраћају пешаци и возила на педале (пешачке и бицикличке стазе, зауставне траке, пешачке зоне, инд.). Захтеви осветљења класе S односе се на средњу хоризонталну осветљеност и равномерност осветљености.

Поред основних, дефинисане су и допунске класе А, ES и EV. У појединим земљама класе А се примењују као алтернатива класа S. Захтеви осветљења код А класа односе се на средњу и минималну полуцилиндричну осветљеност. Допунске класе ES примењују се у ситуацијама у којима јавно осветљење треба да омогући идентификацију особа или објеката, као и у областима са повећаним ризиком од криминала, у складу са тим релевантна је минимална полуцилиндрична осветљеност. Допунске класе EV примењују се у ситуацијама у којима је потребно осветлити и вертикалне површине, те је релевантна минимална вертикална осветљеност.

Фотомеријски захтеви које треба да испуни осветљење појединих светлотехничких класа дефинисани су у табелама 2.3.9 – 2.3.12. Узимањем у обзир релевантних параметара, употребом табела 2.3.13 – 2.3.16, може одредити светлотехничка класа посматране саобраћајнице типа ME, SE или S.

У табелама 2.3.13 – 2.3.16, за сваку ситуацију осветљења дате су по две табеле, **а** и **б**. Поступак избора одговарајуће светлотехничке класе врши се на следечи начин:

1. на основу релевантних параметара из табеле **а** потребно је одреди опсег светлотехничких класа које могу да одговарају датој ситуацији (добивају се 3 препоручене светлотехничке класе),
2. на основу података из табеле **б** врши се избор светлотехничке класе, при чему стрелица на лево указује да треба изабрати класу која се налази на левој страни, стрелица на десно да треба изабрати класу која се налази на

десној страни, док нула сугерише да треба изабрати светлотехничку класу која се налази у средини опсега изабраног у табели **а**.

Табела 2.3.9 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа S

СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	ниво минимална вредност хоризонталне осветљености	
	E_{sr} (lx) минимално погонско	E_{min} (lx) погонско
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	/	/

* да би се обезбедила задовољавајућа равномерност осветљености, стварна вредност E_{sr} не сме да буде више од 50% већа од одговарајуће вредности из табеле

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 26)

Табела 2.3.10 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа А

СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	ниво и равномерност полуцилиндричне осветљености	
	E_{hr} (lx) минимално погонско	U_0 (lx) минимално
A1	5	0,15
A2	3	0,15
A3	2	0,15
A4	1,5	0,15
A5	1	0,15
A6	/	/

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 27)

Табела 2.3.11 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа ES

ПОЛУЦИЛИНДРИЧНА ОСВЕТЉЕНОСТ	
СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	$E_{SC,min}$ (lx) погонско
ES1	10
ES2	7,5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1,5
ES7	1
ES8	0,75
ES9	0,5

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 27)

Табела 2.3.12 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа EV

ВЕРТИКАЛНА ОСВЕТЉЕНОСТ	
СВЕТЛОТЕХНИЧКА КЛАСА	$E_{v,min}$ (lx) погонско
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7,5
EV5	5
EV6	0,5

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 27)

Табела 2.3.13 | Ситуација осветљења D3 и D4

а) Препоручени опсег светлотехничких класа

мере за контролу саобраћаја („лежећи полицајци“)	паркирана возила	тежина навигационог задатка	проток пешака и возила на педале					
			нормалан			велики		
			←	o	→	←	o	→
не постоје	нису присутна	нормална	S6	S5	S4	S5	S4	S3
		већа од нормалне	S5	S4	S3	S4	S3	S2
	присутна	нормална	S5	S4	S3	S4	S3	S2
		већа од нормалне	S4	S3	S2	S3	S2	S1
постоје			избор као и у горњем делу табеле, при чему се S класе са редним бројем ≤ 4 примењују само у деловима области у којима постоје „лежећи полицајци“					

Алтернативне А класе упоредивог нивоа светлости са препорученим S класама могу се наћи у табели 2.3.16. Додатне ES и EV класе које одговарају препорученим S и SE класама могу се наћи у табели 2.3.17.

б) Избор светлотехничке класе из препорученог опсега

сложеност видног поља	ризик од криминала	препознавање лица	сјајност окружења		
			ниска	средња	висока
нормална	нормалан	непотребно	←	o	o
		потребно	←	o	→
	већи од нормалног		o	→	→
велика	нормалан	непотребно	o	o	o
		потребно	o	→	→
	већи од нормалног		→	→	→

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 36)

Табела 2.3.14 | Ситуација осветљења Е1

а) Препоручени опсег светлотехничких класа

ризик од криминала	препознавање лица	проток пешака					
		нормалан			велики		
		←	о	→	←	о	→
нормалан	непотребно	S6	S5	S4*	S5	S4	S3*
	потребно	S5	S4	S3**	S4	S3	S2**
већи од нормалног		S3	S2	S1**	S2	S1	CE2**

* алтернативне А класе упоредивог нивоа светлости са препорученим S класама могу се наћи у табели 2.3.16

** додатне ES и EV класе које одговарају препорученим S и CE класама могу се наћи у табели 2.3.17.

Табела 2.3.14 | Ситуација осветљења Е1

б) Избор светлотехничке класе из препорученог опсега

сјајност окружења		
ниска	средња	висока
←	о	→

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 37)

Табела 2.3.15 | Ситуација осветљења Е2

а) Препоручени опсег светлотехничких класа

ризик од криминала	препознавање лица	проток пешака					
		нормалан			велики		
		←	о	→	←	о	→
нормалан	непотребно	S5	45	S3*	S4	S3	S2*
	потребно	S3	S2	S1**	S3	S2	S1**
већи од нормалног		S2	S1	CE2**	S2	S1	CE2**

* алтернативне А класе упоредивог нивоа светлости са препорученим S класама могу се наћи у табели 2.3.16.

** додатне ES и EV класе које одговарају препорученим S и CE класама могу се наћи у табели 2.3.17.

б) Избор светлотехничке класе из препорученог опсега

сјајност окружења		
ниска	средња	висока
←	о	→

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 38)

Табела 2.3.16 | Алтернативне А класе које су са аспекта нивоа осветљености упоредиве са одговарајућим S класама

референтне класе	S1	S2	S3	S4	S5	S6
алтернативне класе		A1	A2	A3	A4	A5

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 39)

Табела 2.3.17 | Класе ES и EV, додатне одговарајућим CE или S класама

референтне класе	CE0	CE1	CE2	CE3 S1	CE4 S2	CE5 S3	S4	S5	S6
одатне класе	ES1	ES2 EV3	ES3 EV4	ES4 EV5	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9

(Извор: М. В. Kostić, *Osvetljenje puteva*, 39)

2.4. ПАРАМЕТРИ КВАЛИТЕТА ОСВЕТЉЕЊА

Након прегледа важећих стандарда и препорука за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора на којем су главни учесници саобраћаја пешаци, могу се донети следећи закључци:

- одабир адекватних параметара квалитета осветљења врши се на основу главног учесника у саобраћају (моторна возила, спора возила на моторни погон, возила на педале и пешаке), међутим, уколико постоји мешање различитих видова саобраћаја где су присутна моторна возила, сви захтеви су подређени том виду саобраћаја;
- од велике важности су испуњавање функционалних захтева осветљења (постизање адекватне видљивости у складу са потребама корисника, као и испуњавање захтева у вези са безбедношћу и сигурношћу корисника у оквиру отвореног јавног простора) који се остварују постизањем адекватног осветљења у складу са наменом простора, као и у односу на фреквенцију пешака у ноћним сатима (дефинисане су три категорије - веома активан, средње активан и слабо активан простор);
- утицај околине, односно осветљења граничних области посматраних јавних простора, сведен је на три категорије у односу на сјајност окружења (велика, средња, мала), у складу са нивоом урбанитета подручја (рурална област, урбана област, центар града).

Пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора града ослања се на параметре који су дефинисани према препорукама, како за различите класе саобраћајница, тако и за различите врсте ситуација осветљења које дефинишу одабир светлотехничке класе. Светлотехничке класе представљају дефинисане

скупове параметра који се темеље на врсти присутног саобраћаја у простору, брзине кретања учесника, али и грубо дефинисане основне намене простора.

Разумевање утицаја осветљења на визуелни доживљај простора може се истражити кроз параметре осветљења који описују карактеристике светлости у простору¹²². Када је реч о отвореном јавном простору града и захтевима које осветљење треба да испуни, као релевантни параметри издвајају се: одабир светилке, као и светлосног извора, просторна дистрибуција светлости, ниво осветљености, сјајност и рефлексија, директно и рефлектовано бљештање, боја светлости, својства примењених материјала, моделовање лица и предмета, анализа карактеристика простора кроз уочавање кључних тачака и елемената.

2.4.1. Изглед простора и светиљки

Изглед простора и светиљки су важни параметри приликом пројектовања осветљења. Неопходно је одабрати светиљке које одговарају амбијенту, које ће допринети наглашавању естетских вредности простора, као и назначавану појединих елемената у простору. Веома је важно избећи визуелни несклад који се јавља као последица неадекватне позиције светиљки у простору што може довести до тога да пажња корисника буде усмерена на погрешне елементе. Лоша дистрибуција светиљки (са аспекта естетике) може утицати на перцепцију окружења и нагласити поједине зоне које нису од значаја. Одговарајући одабир светиљки, као и њихова просторна дистрибуција доприносе стварању жељеног утиска о простору кроз могуће наглашавање архитектонских елемената (нпр. главни комуникациони правци, просторне границе, денивелације, итд.).¹²³

Улога светиљке је ношење и погон извора светлости, као и заштита извора светлости и додатне опреме од механичких, хемијских и других утицаја околине. Основна функција светиљке је расподела светлосног флукса, а она зависи од њена два основна дела – рефлектора и протектора. За адекватну расподелу светлосног флукса важно је одржавање светиљке - замена извора светлости, интервенције на

¹²²Л. Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање*.

¹²³ IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 452-453.

елементима додатне опреме, као и чишћење фотометријских делова светиљке. Сјајност емитоване светлости зависи од површине кроз коју се светлост пропушта.

На одређивање расподеле светлосног флукса светиљке могу да утичу: рефлектори, рефрактори, дифузори, штитници, сочива и филтери.¹²⁴

Рефлектори које карактерише усмерена рефлексија омогућавају да се светлост усмери у жељене делове простора. Они се израђују од углачаног (полираног) алуминијума велике чистоће који је анодизацијом заштићен од корозије. Рефлекторске површине које карактерише дифузна рефлексија (распршена рефлексија светлосних зрака, односно њихово емитовање у свим правцима), израђују се од беле пластике или добијају наношењем мат беле боје на челичну подлогу. Улога „дифузног“ рефлектора је да светлосне зраке које извор светлости емитује у горњи полупростор усмери према простору који се осветљава. Важно је напоменути да овај тип рефлектора не утиче значајно на расподелу светлосног флукса светиљке.

Рефрактор омогућава редуковање или елиминацију емисије светлости у зони бљештања уз истовремено повећање количине светлости у жељеним деловима простора – има улогу усмеравање светлости њеним преламањем. Овај вид протектора се састоји великог броја малих призми израђених од стакла или пластике (призматична структура се најчешће налази само са једне стране рефракторске плоче, док је друга страна глатка, што омогућава лакше чишћење).

Дифузори имају улогу дифузног пропуштања светлости и израђују се од прозачних материјала. Распршивањем светлости коју емитују извори, ови протектори усмеравају светлост, али истовремено значајно редукују сјајност светиљке у свим правцима. Услед тога су светиљке са дифузорима, израђеним од опалног стакла или пластике које карактеришу високи фактори пропуштања, адекватне за употребу када је неопходна елиминација појаве бљештања.

¹²⁴ М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 65-69.

Штитници утичу на расподелу светлосног флуksа светиљке (усмеравање светлости), али често имају и функцију скривања извора светлости од погледа из одређених праваца. Значајан утицај на расподелу светлости, ови протектори имају када се израђују од усмерено рефлектујућих материјала (полираног алуминијума или пластике превучене алуминијумским филмом). Међутим, када су израђени од од дифузно рефлектујућих материјала (беле пластике, бело обојеног алуминијума или челика) не утичу значајно на расподелу светлосног флуksа.

Сочива представљају протекторе који најчешће утичу на дистрибуцију светлости коју емитују LED светиљке.

Филтери у боји користе се за креирање различитих светлосних ефеката. Боје могу произвести извори светлости (пре свега LED извори светлости), обојени протектори светиљки или филтери у боји. Класични филтери у боји углавном су израђени од стакла или пластике чије су површине премазане бојом. Негативно својство филтера у боји огледа се у великом смањењу светлосног флуksа, као и у њиховом загревању (при апсорпцији енергије преосталог дела спектра).

Класификација (подела) светиљки

Могућа је класификација светиљки по различитим критеријумима: према врсти извора светлости; према подручју примене светиљке; према начину монтаже. Такође, постоје и поделе које пружају додатне информације о светиљкама у које се сврставају следеће: класификација према подели дистрибуције светлосног флуksа; класификација према степену заштите од продора чврстих тела и влаге; класификација према могућностима монтаже на подлоге различитог степена запаљивости, фотометријска класификација светиљки, итд.¹²⁵

Због природе истраживања, дат је посебан осврт на класификацију светиљки према степену заштите од продора чврстих тела и влаге и на фотометријску класификацију светиљки.

¹²⁵ М. В. Костић, *Водић кроз свет технике осветљења*, 153 – 161.

Класификација светилки према степену заштите од продора чврстих тела

Степен заштите од продора чврстих тела и воде је важна карактеристика приликом одабира светилке за отворене јавне просторе. Класификација светилки према степену заштите од продора чврстих тела и воде врши се применом IP (*Ingress Protection*) система класификације.¹²⁶ Свака светилка означена је словима IP иза којих долазе две карактеристичне цифре: прва цифра (која може имати вредност од 0 до 6) означава степен заштите од продора чврстих тела - од песнице до најфиније прашине; док се друга (која може имати вредност од 0 до 8) односи на степен заштите од продора воде – од капајуће до воде под притиском.

Фотометријска класификација светилки

Иако је у великој мери актуелан нови систем класификације CIE, услед потреба истраживања, дат је осврт на систем класификације светилки за осветљење путева који је уведен 1965. године, а и даље има примену у појединим земљама.¹²⁷ У табели 2.4.1 дат је приказ поделе светилки према овом систему.

Табела 2.4.1 | CIE класификација светилки за осветљење путева (из 1965. године)

светилка	Максималне дозвољене вредности светлосног интензитета у правцу који са вертикалом окренутом наниже образује угао γ		Угао који одговара правцу максималног светлосног интензитета је мањи од
	80°	90°	
засењена (<i>cut-off</i>)	30 cd при $\Phi_{iz} = 1000$ lm	10 cd при $\Phi_{iz} = 1000$ lm али не већа од 1000 cd	65°
полузасењена (<i>semi-cut-off</i>)	100 cd при $\Phi_{iz} = 1000$ lm	50 cd при $\Phi_{iz} = 1000$ lm али не већа од 1000 cd	76°
незасењена (<i>non-cut-off</i>)	било која	било која	/

(Извор: М. В. Костић, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*, 157)

¹²⁶ М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 72.

¹²⁷ М. В. Костић, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*, 157.

2.4.2. Ниво осветљености

Ниво осветљености представља минималну средњу осветљеност референтне површине која је потребна за обављање одређене активности.

Хоризонтална осветљеност представља количину светлости која пада на хоризонталну површину – референтна вредност за отворене јавне просторе је на нивоу тла. Равномерност хоризонталне осветљености омогућава пешацима оријентацију у простору и уочавање препрека на путу, као и опажање предмета у окружењу.

Вертикална осветљеност представља количину светлости која пада на вертикалну површину. С обзиром на брзину кретања, пешаци су фокусирани на сопствено окружење и обраћају пажњу на својства простора, на изглед површина објеката, на текстуре, боје, детаље. Поред могућности перцепције карактеристика окружења, важно је одговорити и на потребе корисника које се односе на безбедност простора и осећаја сигурности у њему. Препознавање особа и предмета у окружењу подразумеју такву расподелу вертикалне осветљености која ће обезбедити добро моделовање лица. Међутим, приликом пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора, овај критеријум се показао непрактичним због великог броја вертикалних равни које потребно узети у обзир у свакој мерној тачки, па се као релевантан параметар узима полуцилиндрична осветљеност.

Полуцилиндрична осветљеност пружа могућност идентификације особа и елемената у простору – моделовање лица и предмета. Минимална вредност полуцилиндричне осветљености у тачкама које су у висини лица пешака треба да буде 1 lx за области које се могу сматрати безбедним. Као што је раније речено, овај ниво полуцилиндричне осветљености омогућава да се лице другог пешака може препознати са растојања око 5 m што се сматра довољном дистанцом за избегавање напада или предузимање одбрамбених мера. У безбедним областима минимална вредност полуцилиндричне осветљености може да буде мања, 0,5 lx за улице са већом густином пешака, док за улице у мирнијим крајевима може бити и 0,3 lx.

Равномерност осветљености дефинише се као однос минималне и средње вредности нивоа осветљености простора. Значај равномерности осветљености огледа се у њеном утицају на перцепцију корисника. Боља равномерност осветљености смањује замарање ока, док повећана равномерност осветљености доводи до повећања оштрине виде, односно повећава способност лакоће сагледавања детаља у простору.¹²⁸

2.4.3. Расподела сјајност

Сјајност је фотометријска величина која је везана за субјективни осећај корисника, и као таква представља мерило светлосног утиска. На расподелу сјајности у оквиру отвореног јавног простора велики утицај има и осветљеност окружења. Величина извора, просторна дистрибуција светлости и боја утичу на утисак о сјајности простора. Уколико се повећа сјајност окружења, смањује се утисак о сјајности простора у којем се корисник налази.

Сјајност површина и сјајност извора су два веома битна фактора у отвореном јавном простору. Сјајност површина у простору има утицај на перцепцију дубине простора и у великој мери доприноси осећају сигурности корисника у простору.

Неопходно је нагласити да је важно видети ефекат светлости, а не извор. Сјајност није производ искључиво извора, већ и рефлектора, рефрактора и сочива у оквиру светиљке. У циљу смањења бљештања, сјајност извора у стандардом положају треба свести на минимум. Стандардни углови сагледавања су између 45° и 85°.

Превелике разлике сјајности између површина или подручја у оквиру видног поља могу довести до смањења способности перцепције, до смањења сигурности корисника, стварања непријатног осећаја или нарушавања амбијенталних вредности простора. Осветљеност утиче на перцепцију простора, стога равномерност сјајности не треба да пређе однос 20:1, између простора који је директно осветљен и његовог окружења.¹²⁹

¹²⁸ М. В. Костић, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*, 203.

¹²⁹ IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 734.

2.4.4. Светлосно загађење

Нежељена светлост која је последица превисоког нивоа осветљености окружења и/или превисоког бљеска у видном пољу услед нежељеног одсјаја ствара светлосно загађење. Ова појава је у извесној мери субјективни доживљај корисника и представља немерљив параметар осветљења.

Бљештање је својство које се јавља као последица појављивања светлости на нежељеном месту и може створити неугодан осећај што доводи до смањења видних способности корисника. Ова појава се јавља као последица великог контраста или лоше расподеле сјајности у простору. Сузбијање нежељеног бљештања могуће је смањењем сјајности извора светлости, повећањем сјајности окружења извора или подешавањем одговарајућег угла у односу на погледе посматрача.

Директно и рефлектовано бљештање ствара велика сјајност у видном пољу која настаје као последица неадаптираности ока на новонастале услове и може изазвати непријатност и смањену видну способност корисника. Директно бљештање је ефекат који се јавља приликом појаве светлости која се креће директно од извора ка оку, док се рефлектовано бљештање појављује као последица одбијене светлости о површине елемената у простору.

2.4.5. Употребљени материјали и боје

Употребљени материјали и боје у простору на различити начин рефлектују светлост што у великој мери може утицати на ефекте које осветљење остварује. Поред боје материјала, приликом пројектовања осветљења значајну пажњу треба посветити анализи текстура, фрактура, рељефа, рефлективних својстава, провидности, прозирности, непрозирности.¹³⁰ Битна својства материјала огледају се како у њиховој боји, тако и у њиховој структури и начину обраде.

Текстура је карактеристичан распоред ситних честица структуре материјала које су видне на његовој површини. У зависности од одлика, величине, али и

¹³⁰ Л. Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање*, 200-210.

диспозиције честица, као и испуњености масе између њих, разликује се и врста текстуре. У зависности од текстуре материјала, рефлектовање светлости може бити различито са површине истог предмета.

Фрактура представља својство површине материјала условљено начином његове обраде и алатом који је при томе коришћен, односно својство које се огледа кроз правилност или неправилност површине (у смислу одступања од идеално равне). Може бити глатка, храпава, прскана, изборана, груба, итд. Утицај фрактура на осветљење огледа се у процесу рефлексије светлости јер је различита обрада површине (врста фрактуре) може учинити мање или више дифузном, што се одражава на видни комфор.

Рељеф је карактеристика површине која се огледа у присуству удубљености или испупчености. Ово својство у великој мери утиче на доживљај осветљених простора јер се одражава на појаву сенки и доживљај пластичности објекта. У зависности од односа извора светлости и посматраног предмета, рељеф материјала може изазвати различите ефекте.

Сјајност / способност рефлексије условљена је врстом и бојом материјала, његовом текстуром, али и начином обраде површина. Сваки материјал, тачно утврђених карактеристика, има јасно одређену способност рефлексије која је представљена константом рефлексије.

Утисак о сјајности неке површине, осим од фактора рефлексије, зависи и од других чинилаца који су условљени окружењем (осветљеност површине, присуство или одсуство других сјајних предмета у видном пољу), али и од самог посматрача (осветљеност ока посматрача, степена његове адаптације на општи ниво осветљености средине, претходног искуства и очекивања). Уколико су боје светлије и глаткост површина изражена, сјајност је већа. Сјајност утиче на доживљај дистанци у оквиру простора, као и на перцепцију односа између објеката (сјајни предмети делују као да су ближи). Један исти материјал са истим својствима, у зависности од осветљења, може оставити различити утисак сјајности.

Провидност, прозрачност и непрозирност представљају својства материјала која се односе на могућност пропуштања (трансмисије) светлости. Провидност је одлика материјала да у највећој мери пропушта светлост, што омогућава да се кроз њега може јасно видети. Прозрачност представља могућност мање трансмисије светлости, при чему није омогућено да се кроз дати предмет види, док непрозирност представља својство материјала да не пропушта светлост, већ је у потпуности рефлектује или апсорбује.

У табелама 2.4.2 до 2.4.4 дат је приказ фактора рефлексије у зависности од боје површине, боје премаза и врсте грађевинског материјала.

Табела 2.4.2 | Фактор рефлексије као функција боје површине

боја површине	фактор рефлексије (ρ)
беле или врло светле боје	0,70
светле боје	0,50
тамније боје	0,30
тамне боје	0,10

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 215)

Табела 2.4.3 | Фактор рефлексије као функција боје премаза

боја премаза	фактор рефлексије (ρ)
бела	0,70 – 0,85
слонова кост	0,60 – 0,70
крем	0,55 – 0,70
жута	0,50
златна	0,45 – 0,60
браон	0,25 – 0,40
светло-зелена	0,10 – 0,20
светло-плава	0,30 – 0,55
тиркизно-плава	0,10 – 0,15
ултрамарин	0,10
светло-црвена	0,30 – 0,55
тамно-црвена	0,10 – 0,25
цинобер	0,25
кармин-црвена	0,10

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 215)

Табела 2.4.4 | Фактор рефлексије као функција грађевинског материјала

боја премаза	фактор рефлексије (ρ)
бела емулзијска боја на малтеру или гипсане плоче	0,80
бела емулзијска боја на акустичним гипсаним плочама	0,70
бела емулзијска боја на вермикулит бетону	0,65
азбестни цемент, бели	0,40
цигла – печена	0,15
бетон – глатки	0,30
бетон – хрпави	0,20
алуминијум - елоксирани	0,50
бели лак	0,60
бели емајл	0,70
малтер - необојен	0,45
терацо плоче	0,20
гипс	0,80
гранит	0,10 – 0,15
гранулит	0,45
плочице од иловаче - црвене	0,10
линолеум – крем боје	0,40
линолеум – тамно-црвене боје	0,20
фурнир – светле боје	0,25 – 0,40
фурнир – тамне боје	0,15 – 0,25
поливинил плочице за полагање – крем	0,45
поливинил плочице за полагање – светло-смеђе	0,25
поливинил плочице за полагање – тамно-смеђе	0,15
плочице од дрвених отпадака – полиране	0,30
плочице од гуме – светле	0,35
плочице од гуме – сиве	0,30
дрво – светло	0,25 – 0,35
дрво – средње светло	0,15 – 0,25
дрво – тамно	0,07 – 0,15
уљани премаз беле боје	0,75 – 0,85
стакло – прозирно	0,08

(Извор: М. Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 216)

2.4.6. Боја светлости

Боја светлости представља ефекат који у великој мери може да промени доживљај простора. Она може изменити перцептивне карактеристике простора. Бела боја светлости је мешавина, у приближно једнаким количинама, три основне боје: црвене, зелене и плаве. Распон беле светлости је широк и мала промена у количини компонената које се мешају може произвести промене амбијената простора. Комбинацијом по две основне боје добијају се секундарне боје – љубичасторозе, зеленоплава и жута (жута боја се сматра за комплементарну боју

плавој, или негативна плава, зеленоплава – негативна црвена, а љубичасторозе – негативна зелена).

На стварање утиска боја делује спектрална расподела енергије извора светлости (боја светлости коју извор емитује), рефлексивна својства предмета, али и околина. Боја представља способност објекта да у одређеним условима рефлектује светлост одређене таласне дужине коју око региструје као боју. Боја неког предмета или површине одређена је својствима рефлектоване или пропуштене светлости.¹³¹

Верно приказивање боја је могуће искључиво под утицајем светлости која садржи електромагнетне таласе које осветљене површине рефлектују или пропуштају. Уколико дође до примене неадекватног извора светлости није могуће одређеним додацима (филтерима или пригушивачима) кориговати боју извора.

2.4.7. Одабир извора светлости

Одабир извора светлости у директној је вези са квалитетом спектра који се описује помоћу температура боје која утиче на индекс репродукције боја (*color renderin index – CRI*).

Температура боје (у степенима Келвина) представља температуру коју мора имати црно тело да би спектрални састав светлости који исијава одговарао оном који има посматрани извор.

Температура боје извора светлости дефинише се као она апсолутна температура црног тела при којој је његова боја идентична са бојом светлости посматраног извора. Ова дефиниција је применљива само за изворе са ужареним влакном који представљају изворе термичког зрачења са спектралним својствима веома сличним спектралним својствима црног тела. За све остале изворе (изворе са електричним пражњењем) уведен је појам придружене температуре боје који представља апсолутну температуру црног тела при којој је његова боја

¹³¹ Како Л. Ђокић наводи, црвено стакло пропушта таласну дужину црвеног дела спектра, док већину осталих апсорбује; плава површина рефлектује таласну дужину плавог дела спектра, остале апсорбује; бели материјали рефлектују све таласне дужине подједнако. (Л. Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање*, 50-62).

најсличнија боји светлости посматраног извора.¹³² Боја светлости са придруженом температуром боје до 3300K је топла (црвенкаста), у опсегу између 3300 и 5300 K је бела, а преко 5300 K је хладна (плавичаста). Такође, значајно је нагласити и да бела светлост може имати нижу температуру боје, и тада боље приказује топле тонове, док је при вишој температури боје богатија плавим и зеленим делом спектра.

Индекс репродукције боја (Ra) представља способност изора светлости да верно прикаже боје елемената у простору са циљем да изгледају што природније, као под утицајем природне светлости. Индекс репродукције боја може имати вредност од 0 – 100, где 100 означава потпуну репродукцију боја као при дневној светлости. У табели 2.4.5 дат је приказ степена репродукције боја са одговарајућим распонем индекса репродукције боја.

Табела 2.4.5 | Степен и индекс репродукције боја са најчешћом применом

степен репродукције боја	распон индекса репродукције боја	најчешћа примена
1A	$90 \leq Ra$	тамо где се захтева прецизно слагање боја (нпр. штампа у боји)
AB	$80 \leq Ra < 90$	тамо где је неопходно прецизно проценити боје или се добра репродукција боја захтева због добре презентације (радње, продајни простори)
2	$60 \leq Ra < 80$	тамо где се захтева умерено добра репродукција боја
3	$40 \leq Ra < 60$	тамо где репродукција боја није значајна, али је и погрешна представа боја недопустива
4	$20 \leq Ra < 40$	тамо где репродукција боја није значајна и где се погрешна представа боја може толерисати.

(Извор: Л. Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање*, 65)

Електрични извори светлости који се употребљавају за осветљавање отворених јавних простора, према врсти процеса којом се врши трансформација електричне енергије у светлост, се могу поделити на: изворе са ужареном нити, изворе са електричним пражњењем и LED изворе светлости.

Извори са ужареном нити (инкадесцентни извори) засновани су на топлотном зрачењу ужарене, једноструко или двоструко спирализоване, волфрамове нити. Ови извори зраче енергију у широком подручју оптичког зрачења, док само се 5

¹³² М. В. Kostić, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*, 62.

до 15% утрошене електричне енергије претвори у светлост. Светлосна искористивост стандардних сијалица пуњених смешом аргона и азота износи 10 до 25 lm/W, повећањем снаге, односно смањењем напона повећава се и светлосна искористивост.¹³³ Боја светлости извора са ужареном нити је топло-бела (спектар ових извора је континуалан са максимумом у инфрацрвеном делу), температура боје је око 2800 K и карактерише их одлична репродукција боја (Ra = 100).

Извори светлости са електричним пражњењем – светлост настаје услед електричног пражњења у гасу, металној пари или смеси гаса и металне паре. Ови извори деле се на изворе ниског притиска и изворе високог притиска (према величини унутрашњег притиска).

Извор светлости са електричним пражњењем ниског притиска – флуоресцентне цеви израђују се од волфрамове жице превучене слојем термоемисионог материјала, који поседује особину да емитује електроне на релативно ниским температурама. Унутрашњост цеви је испуњена смешом живе у течном стању (основно пуњење) и интегралног гаса аргона (помоћно пуњење). Светлост овог извора може бити топло-беле боје (има сличну боју као извор са ужареном нити), светло-беле боје који емитује светлост беле боје топлијег тона, неутралне беле боје и боје дневне светлости која делује хладно (слична је континуалном спектру дифузне светлости средње облачног неба). Све типове стандардних флуоцеви карактерише репродукција боја које се може сматрати прихватљивом (топлији бели тонови Ra до 60, док остали тонови могу достићи индекс репродукције боја и до 90).

Живине изворе високог притиска карактерише горионик у облику кварцне цевчице у којој се одвија електрично пражњење, и спољни стаклени балон елипсоидног облика који са унутрашње стране премазан флуоресцентном слојем. Основно пуњење горионика чини жива, а помоћно пуњење интерни гас аргона. Услед електричног пражњења у живиној пари емитује се светлост температуре боје око 6000 K, њен спектар карактерише недостатак црвене боје и као последица тога јавља се и лоша репродукција боја. Услед ове појаве, унутрашњост спољњег

¹³³ М. В. Костић, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*, 72.

балона се премазује флуоресцентним слојем (који апсорбује ултраљубичасто зрачење спектра и претвара га у светлост у подручју црвене боје), чиме се добија светлост неутралне беле боје (придружене температуре боје око 4000 K) и боља репродукција боја (повећана са $R_a = 15$ на $R_a = 45$). Поред наведеног, и светлосна искористивост је повећана у односу на изворе са провидним балоном и износи 60 lm/W. Време паљења ових извора износи око 3 минута, а ако се угасе, морају најпре да се охладе да би се поново активирали (време поновног паљења износи око 10 минута), што представља велики недостатак приликом употребе. Примена ових извора је све ређа јер их потискују енергетски ефикаснији извори (метал-халогени, LED извори, натријумови извори високог притиска).

Метал-халогени извори, такође су извори светлости са електричним пражњењем високог притиска. Конструисани су са циљем побољшања репродукције боја, али и светлосне искористивости живиних извора. Поред живе и аргона, ови извори садрже и халогениде (најчешће јодиде) разних метала. Израђују се као извори светлости неутралне беле боје ($T = 4000$ до 4500 K) и боје дневне светлости (T око 6000 K) чији индекс репродукције боја може износити од 65 до 90, док је светлосна искористивост 90 до 100 lm/W.

Натријумови извори високог притиска састоје се од горионика од синтерованог алуминијум оксида уз додатак магнезијум оксида (у којем се одвија електрично пражњење) и спољњег стакленог балона. Стаклени балон може бити елипсоидног облика беле боје (као резултат ел. пражњења у горионику се јавља мала количина ултраљубичастог зрачења, а бела боја има улогу дифузора и утиче на смањење бљештања) или у виду провидне цеви. Спадају у изворе светлости топле (златно-беле) боје, придружена температура боје износи око 2100 K. Карактерише их лоша репродукција боја ($R_a = 23$), док њихова светлосна искористивост износи 130 lm/W.

LED извори светлости засновани су на полупроводничкој технологији. Истраживања у овој области започета су још 1960. године, међутим, тек 1990. године учињен је напредак који је омогућио масовну примену LED технологије. Тада је конструисан LED чип плаве боје (*blue* – B) који је са претходно развијеним чиповима црвене (*red* – R) и зелене боје (*green* – G) пружио могућност добијања

свих боја спектра комбинацијом ових основних боја. Комбинација ове три основне боје (RGB) даје белу боју, која је у почетку била високе температуре (хладна бела боја), док су напретком технологије реализовани и чипови неутралне беле боје (око 4000 К) и топле беле боје (око 3000 К). Чипови хладне боје ($T = 5000 - 6000$ К) омогућују највећу светлосну искористивост, али нису адекватни за осветљавање улица и пешачких стаза. Уколико се настави истраживање на повећању светлосне искористивости LED чипова беле боје, могуће је да ће полупроводничка технологија достићи 200 lm/W (верује се да је то максимум који ова технологија може да пружи). Недостатак ових извора огледа се у томе што светлост великог интензитета коју емитује извор малих димензија карактерише веома велика сјајност што може довести до појаве физиолошког бљештања. Ове изворе, због живих, засићених боја, карактерише одлична репродукција боја, међутим побољшање репродукције боја смањује светлосну искористивост. LED извори беле боје намењени уличном осветљењу имају индекс репродукције боја 75.

Квалитет извора светлости зависи од боје светлости коју извор емитује, али и од светлосне искористивости. Ове карактеристике извора светлости који се употребљавају при осветљавању отворених јавних простора представљене су у табели 2.4.6.

Табела 2.4.6 | Приказ кључних карактеристика извора светлости

светлосни извори	светлосна ефикасност (lm/W)	температура боје (К)	индекс репродукције боја (CRI)
извори са ужареном нити	10 – 25	2800	100
флуоресцентне цеви	45 – 100	3000 – 6500	50 – 90
живини извори високог притиска	60	4000	45
метал-халогени извори	90 – 100	3000 – 6000	65 – 90
натријумови извори високог притиска	130	2100	23
LED извори	130	3000 – 6500	75

2.4.8. Моделовање лица и предмета

Моделовање лица и предмета представља параметар осветљења који осликава способност светлости да прикаже тродимензионалност елемената у простору, као и њихову текстуру што се постиже адекватним сенкама. Сенке у простору могу нагласити и тродимензионалност детаља – пластичност. Тачкасто осветљење може обезбедити оштре сенке, док линеарно или површинско осветљење може произвести дифузне (меке) сенке. Такође, могуће је локално повећати ниво осветљености како би се смањиле сенке у оквиру простора.¹³⁴ Овај параметар осветљења утиче на формирање доживљаја безбедног простора. Полуцилиндрична осветљеност је важна за просторе у којима су корисници пешаци јер омогућава препознавање лица и идентификацију, захваљујући чему се корисници осећају безбедно. Безбедност се може дефинисати као ослобођеност опасности, док сигурност подразумева одсуство бриге корисника о својој безбедности у простору и сматра се психолошком верзијом безбедности.¹³⁵

2.4.9. Кључне позиције или елементи простора

Успешно осветљење садржи велики број слојева осветљења. Оно пружа минималну осветљеност амбијената са наглашавањем ризика, оријентације у простору, као и архитектонских вредности. Наглашена места могу бити простори на којима се корисници окупљају, али и интересантни елементи простора као што су споменици, фонтане, зеленило. Хијерархија осветљених делова простора веома је важна за формирање слике места и унапређење преношења информације о значајним елементима у простору. Објекти, споменици и фонтане у простору могу представљати репере који су референтне тачке за оријентацију корисника.

¹³⁴ IESNA. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 455.

¹³⁵ Исто, 736-738.

2.5. ЗНАЧАЈ ОСВЕТЉЕЊА У ОКВИРУ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА

Осветљење у архитектури представља инструмент који усмерава комуникацију корисника и простора јер омогућава трансформацију доживљаја односа који дефинишу отворени јавни простор. Светлост редефинише односе између приватног и јавног, отвореног и затвореног, пуног и празног, примереног и непримереног, доступног и недоступног. Такође, она утиче како на појавност елемената околне структуре која дефинише отворени јавни простор, тако и на цензуру истих. Светлост доприноси стварању новог регистра разумевања елемената који дефинишу сам јавни простор, али и његово окружење. Промена у разумевању ових односа, кроз трансформацију амбијента под утицајем осветљења, доприноси динамичности израза и наглашава флексибилност појавности елемената у простору, чиме директно утиче на комуникацију. Визуелна динамика простора огледа се како кроз доживљај промене физичке структуре, тако и кроз промене активности које се јављају као последица промене осветљења у простору. Осветљење у отвореном јавном простору може довести до трансформације начина функционисања простора, до смене активности које се одвијају, до промене у заступљеним делатностима, као и до промене начина опхођења корисника према простору. Значај осветљења у отвореном јавном простору огледа се кроз могућност формирања жељеног амбијента.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ

У овом делу рада, истраживање ће бити спроведено кроз анализу светлосних ситуација на конкретном узорку различитих отворених јавних простора које одликује одређени тип границе. За сваки тип границе отвореног јавног простора (Поглавље 1.2.6), биће одабран по један репрезентативни представник на подручју Београда.

На одабраним просторима биће спроведена експериментална истраживања (у реалним и лабораторијским условима) која ће показати утицај параметара квалитета осветљења на појавност и значај границе отвореног јавног простора града. Питање оквира различитих врста отворених јавних простора града, као и перцептивни доживљај њихових просторних карактеристика, биће разматрани у зависности од осветљења.

3.1. ПРОТОКОЛ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ЕКСПЕРИМЕНТА

Циљ експерименталног истраживања огледа се у утврђивању утицаја границе отвореног јавног простора града на осветљење у оквиру простора који она дефинише. Узајамни однос осветљења границе и осветљења отвореног јавног простора биће истражен кроз испитивање у реалним и лабораторијским условима.

Експериментални рад спроведен у виду истраживања у реалним условима (у експлоатацији) обухватаће мерење и анализу светлотехничких карактеристика на репрезентативном узорку отворених јавних простора града, са једне стране. Са друге стране, експериментално истраживање у лабораторијским условима биће спроведено у циљу одређивања светлотехничких карактеристика примењених светиљки (светиљки које су у експлоатацији) у оквиру одабраних простора. Резултати добијени лабораторијским испитивањем светиљки даће увид у својства саме светиљке у току експлоатације.

Резултати добијени лабораторијским истраживањем за светиљке, које су у експлоатацији у одабраним просторима, биће примењени за формирање

фотометријских прорачуна према важећим препорукама и стандардима. Циљ ове фазе експерименталног истраживања је да кроз упоредну анализу резултата добијених мерењем у реалним условима и резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна на основу лабораторијских испитивања, прикаже утицај осветљености границе отворених јавних простора на параметре осветљења у оквиру отворених јавних простора града.

Приликом поставке експерименталног истраживања неопходно је дефинисати његов ток. Са циљем јасног сагледавања етапа експерименталног испитивања, представљени су задаци истраживања:

- одабир адекватних представника типова граница отворених јавних простора;
- представљање изведеног стања одабраног простора са диспозицијом светилки;
- испитивање параметара квалитета осветљења у оквиру сваког одабраног простора, као и у зони њихових граница;
- анализа параметара квалитета осветљења у оквиру референтних отворених јавних простора на основу испитивања у реалним условима;
- лабораторијско испитивање светилки које су инсталиране у оквиру одабраних представника отворених јавних простора;
- формирање фотометријског прорачуна за сваки од одабраних простора у складу са препорукама и стандардима за осветљавање отворених јавних простора намењених претежно пешацима, на основу резултата добијених лабораторијским испитивањем;
- упоредна анализа резултата установљених испитивањем у реалним условима и резултата добијених симулацијом – формирањем фотометријског прорачуна у складу са препорукама и стандардима, а на основу резултата добијених лабораторијским испитивањем;
- на основу анализе и синтезе добијених података, постављају се закључци који се односе утицај границе отвореног јавног простора на процес пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града.

3.1.1. Приказ узорака за експериментално истраживање

Одабир адекватних представника отворених јавних простора извршен је на основу типа границе. Границу великог броја отворених јавних простора града одликује постојање више типова границе у оквиру структуре која дефинише површину отвореног јавног простора. Имајући у виду да тип отвореног јавног простора не опредељује искључиво један тип границе, одабрани простори, за испитивање међусобног утицаја осветљења границе и отвореног јавног простора који она дефинише, могу представљати и одређене зоне или потезе јавних простора намењених пешацима. У табели 3.1.1 је дат приказ одабраних простора које опредељују типови граница отвореног јавних простора града.

Табела 3.1.1 | Приказ отворених јавних простора који представљају узорак за експериментално истраживање

тип границе отвореног јавног простора (Поглавље 1.2.6)	представник типа
ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Парк војводе Бојовића, Врачар
ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Кнез Михаилова улица, Стари Град
ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Савски кеј, Нови Београд
ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Парк у Таковској улици, Палилула
ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Улица Николе Спасића, Стари град
ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Бањичка шума – Трим стаза, Вождовац
ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Насеље „Рудо“ - Источна капија Београда, Звездара
ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Пешачка зона Булевара ослобођења, Гроцка
ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	Скадарска улица, Стари Град
ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град
ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Насеље „Белвил“, Нови Београд
ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“, Врачар

Парк војводе Бојовића, Врачар – ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима



Слика 3.1.1 | Парк војводе Бојовића – контекст

Простор парка дефинисан је улицама Крунском, Баба Вишњином и Кичевском (слика 3.1.1). Парк је у великој мери транзитан, уз могуће задржавање корисника, имајући у виду опремљеност – клупе, високо зеленило, осветљење. У оквиру парка налази се и споменик војводи Бојовићу (слика 3.1.2). У непосредној близини налази се Каленићева пијаца која у великој мери има утицај на фреквенцију корисника, али и на њихово задржавање у оквиру парка.

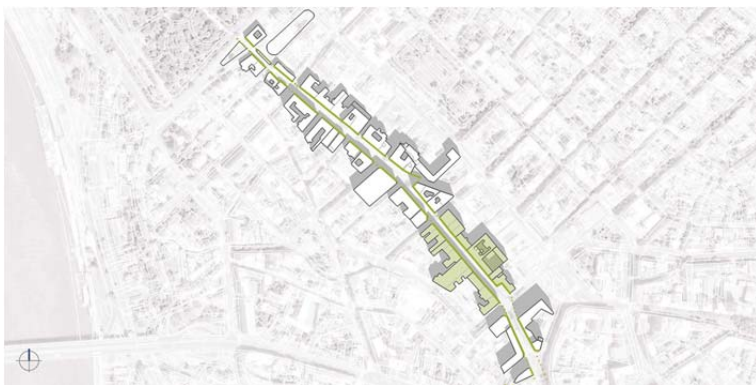


Слика 3.1.2 | Парк војводе Бојовића – амбијент

Континуалност границе огледа се у уједначеној физичкој, али и функционалној структури које представљају одлике саобраћајнице за моторна возила. Позиције улаза у простор намењен пешацима дефинисане су партерним уређењем које је усклађено са пешачким прелазима – продорима кроз границу. Својство нефлексибилности је испољено кроз немогућност проширења активности парка на простор границе услед интензитета моторног саобраћаја који се одвија на

улицама које дефинишу површину отвореног јавног простора намењеног пешацима. Препознатљиви елементи границе су улице које својим значајем имају утицај на формирање меморије о месту.

Кнез Михаилова (потез од Трга Републике до Змај Јовине улице), Стари град
– **ТИП 2.** *Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима*



Слика 3.1.3 | Кнез Михаилова улица – контекст

Као што је већ речено¹³⁶, подручје Кнез Михаилове улице представља културно добро од изузетног значаја. Као линерани градски центар, ова пешачка улица представља трасу која повезује Београдску тврђаву са Тргом Републике, али и потез дуж којег се нижу културне, пословне, трговачке и угоститељске делатности (слика 3.1.3). Услед велике дужине овог потеза, карактер границе је променљив.

Потез одређен амбијенталним реперима – са једне стране углом Кнеза Михаила и Трга Републике, а са друге простором на углу са Змај Јовином улицом, представља сегмент који одликује континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима (слика 3.1.4).

¹³⁶ Поглавље 1.2.6.



Слика 3.1.4 | Кнез Михаилова улица – амбијент

Континуалност границе се огледа у доминантној дужини изграђених уличних фронтава овог сегмента пешачке улице. Готово непрекинути улични фронт одликује присуство по једног продора са обе стране улице (пасаж који спаја пешачку улицу са Обилићевим венцем и, са друге стране, пасаж ка Чика Љубиној улици). У односу на дужину потеза и просторне односе изграђене структуре, ови продори су занемарљиви, али се могу сврстати међу препознатљиве елементе структуре границе.

Делимичну флексибилност границе условило је постојање садржаја становања и пословања у вишим етажама објеката, док су у приземним етажама заступљени садржаји јавне намене. Садржаји културе, услужне и угоститељске делатности у приземним зонама објеката дуж потеза улице, уз местимично присуство протективних елемената, омогућавају проширење садржаја јавног простора на простор границе.

Сам линеарни центар – Кнез Михаилова улица, представља препознатљив простор. Препознатљиву физиономију границе отвореног јавног простора представљају како сами објекти, тако и садржаји који се налазе у нижим етажама. Местимично присутни протективни елементи, такође представљају позиције које наглашавају идентитет ове границе.

Савски Кеј, Нови Београд – ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима



Слика 3.1.5 | Савски кеј – контекст

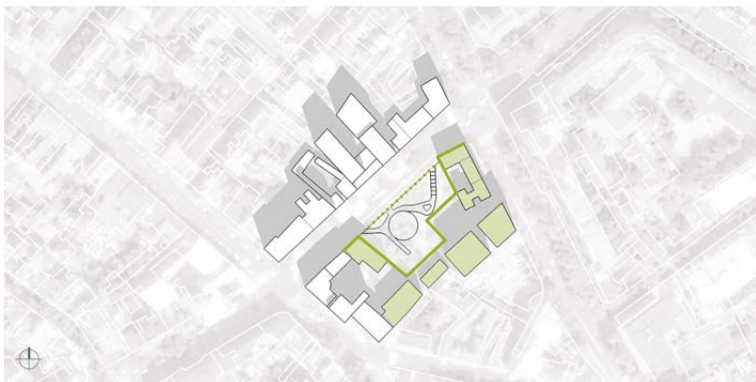
Простор леве обале реке Саве која се ослања на изграђену структуру стамбених блокова Новог Београда (блока 70 и блока 45) у дужини од око 3 km представља Савски кеј. Кејом се сматра простор који се простире дуж реке све до насипа који чини део одбрамбеног система града од великих вода током плавних месеци. На самом насипу се налазе пешачке и бицикличке стазе које се надовезују на систем бицикличких стаза Београда (слика 3.1.5). Кеј је дефинисан вертикалном обалоутврдом која дозвољава приступ угоститељским просторима који су смештени на сплавовима који омогућавају преношење активности на површину реке. Шеталиште уз реку је денивелисано у односу на остатак зеленог простора који је прошаран пешачким стазама (слика 3.1.6).



Слика 3.1.6 | Савски кеј – амбијент

Континуалност границе одређена је постојањем водене површине са једне стране, док са друге стране насип и развијена вегетација на овом простору (високо зеленило, ниско растиње, пропланци и ливаде) јасно разграничавају трасе шеталишта и осталих активности на отвореном. Флексибилност простора огледа се у могућности преплитања активности граничних простора (забаве, релаксације, спортских и рекреативних активности) како на копну, тако и на води. Препознатљивост структуре границе чине елементи који наглашавају поједине сегменте шеталишта – споменици, сплавови, али и црпне станице на појединим местима дуж обале реке Саве.

Парк у Таковској улици, Палилула – ТИП 4. *Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената*



Слика 3.1.7 | Парк у Таковској улици – контекст

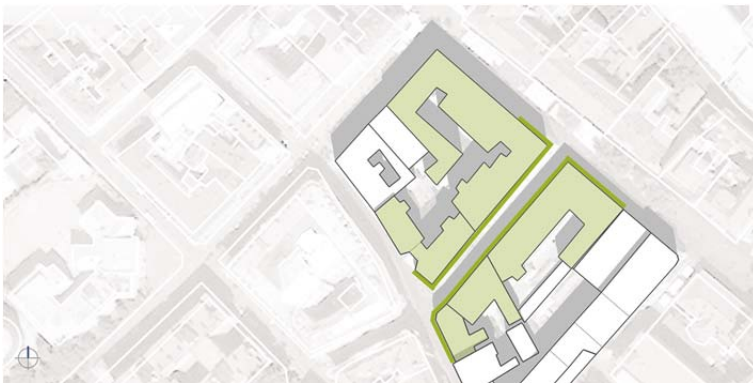
Парк у Таковској улици налази се у блоку који је оивичен улицама Таковском, Мајора Илића и Краљице Марије, површине је око 2000 m² (слика 3.1.7). У његовој непосредној близини налазе се отворени јавни простори уређених парковских површина, а то су: Пионирски парк, Парк код Савезне скупштине, Ташмајдански парк и Ботаничка башта.



Слика 3.1.8 | Парк у Таковској улици – амбијент

Иако са једне стране границу овог простора чини Таковска улица, која је препознатљиви елемент структуре града, када је реч о овом отвореном јавном простору може се сматрати непрепознатљивим елементом. Разлог томе је постојање репрезентативних, уређених отворених јавних простора који су урезани у менталну мапу корисника, а њихову границу такође чини Таковска улица (Парк код Савезне скупштине и Ботаничка башта). Карактеристична позиција парка у односу на блок у којем се налази – „ушуканост“ у изграђену структуру, истиче карактер локалног парка који наглашава и постојање дечијег игралишта (слика 3.1.8). Нефлексибилност границе огледа се у постојању саобраћајнице, са једне стране, док се са осталих страна налазе објекти стамбене намене који су потпуности недоступни са површине парка.

Улица Николе Спасића, Стари град – ТИП 5. *Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената*



Слика 3.1.9 | Улица Николе Спасића – контекст

Улица Николе Спасића представља сегмент склопа пешачке зоне Кнез Михаилове улице (слика 3.1.9). Ова комуникација представља потез који повезује два амбијентална репера – Кнез Михаилову улицу и Косанчићев венац. Међутим, имајући у виду уједначеност функционалне структуре и архитектонских вредности објеката који чине уличне фронтове који дефинишу ову улицу, нема присутних репера који представљају препознатљиве елементе. Такође, услед честе промене делатности у приземним етажама не може се рећи ни да граница поседује садржај који представља препознатљиви елемент сталног карактера. Делимична флексибилност границе испољена је кроз постојање услужних и угоститељских делатности у нижим етажама, претежно стамбених објеката дуж потеза улице. Континуалност структуре границе је изражена услед дужине изграђеног уличног фронта (слика 3.1.10).



Слика 3.1.10 | Улица Николе Спасића – амбијент

Бањичка шума – Трим стаза, Вождовац – ТИП 6. *Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената*

Природно добро „Бањичка шума“ налази се на територији општине Вождовац између Булеvara ослобођења, Улица генерала Павла Јуришића Штурма и Црнотравске улице (слика 3.1.11). Танак издужени појас листопадне шуме простире се уз Булевар ослобођења у дужини 2300 m, док површина заштићеног природног добра износи око 41,5 ha.¹³⁷

¹³⁷ Званична интернет презентација ЈКП „Зеленило-Београд“, <http://www.zelenilo.rs/odrzavanje-zelenih-povrsina/2013-05-17-06-24-25/2013-05-17-06-25-28> (приступљено 4.9.2015. године)



Слика 3.1.11 | Бањичка шума – контекст

Бањичка шума је релативно млада, вештачки подигнута састојина, имајући у виду да је у прошлости искрчена шума која се налазила на овом простору како би се омогућило узгајање поврћа. Након Другог светског рата, добровољним акцијама од 1948. до 1950. године цео простор је пошумљен углавном садницама меких лишћара (пајавац, топола, багрем, црни јасен, јавор). Услед велике изданачке снаге ових врста биљака, простор обилује ниском вегетацијом (жбуње и приземна флора), што је резултирало насељавањем великог броја птица. Орнитофауна је допринела и проглашењу Бањичке шуме Спомеником природе који је категорисан као значајно природно добро III степена заштите. Такође, по класификацији Светске уније за заштиту природе - *IUCN*, ово природно добро спада у IV категорију.¹³⁸

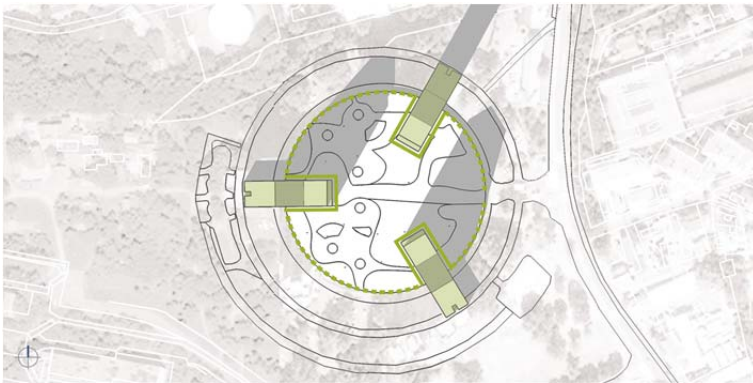
Трим стаза кроз шуму, дужине око 2,3 km, представља простор оивичен континуалном нефлексибилном границом без препознатљивих елемената (слика 3.1.12). Својства овог типа границе испољена су у непрекинутом потезу стазе који је дефинисан густим високим зеленилом које не пружа могућност проширивања активности са отвореног јавног простора намењеног пешацима на гранични појас.

¹³⁸ Званична интернет презентација ЈКП „Зеленило-Београд“, <http://www.zelenilo.rs/odrzavanje-zelenih-povrsina/2013-05-17-06-24-25/2013-05-17-06-25-28> (приступљено 4.9.2015. године)



Слика 3.1.12 | Бањичка шума, трим стаза – амбијент

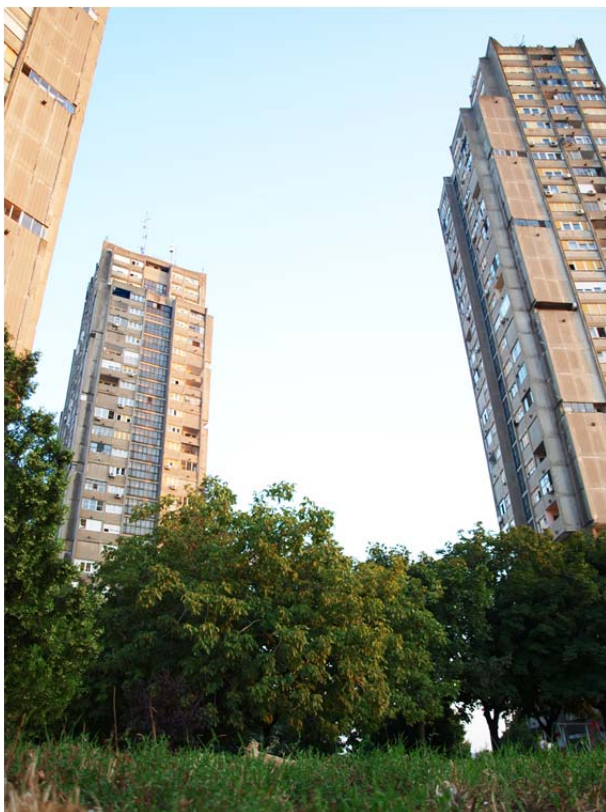
Насеље „Рудо“ (Источна капија Београда), Звездара – ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима



Слика 3.1.13 | „Рудо“ – Источна капија Београда – контекст

Насеље „Рудо“ налази се на Општини Звездара и чине га три идентична солитера, од по 85 m висине (по 28 спратова), смештена на платоу кружне геометрије и оријентисана један ка другоме (слика 3.1.13). Заједнички плато поред прилаза солитерима, чине зелене површине и игралишта за децу. Сваки од објеката (Рудо 1, Рудо 2 и Рудо 3) има по 190 станова што омогућава животни простор за око 1400 корисника. Обликовно решење солитера заснива се на принципу терасастог сажимања волумена – постамент објекта чини база у висини од 3 спрата, након које се 6 групација по 4 спрата повлачењем од максималног габарита основе сужавају до система за одржавање изнад 27 спрата. Изградња насеља је трајала од 1973. до 1976. године по пројекту архитектке Вере Ћирковић и инжењера

Милутина Јеротијевића.¹³⁹ Услед своје упадљивости коју је нагласила морфологија терена, као и непосредна близина ауто-пута, представљају симболичну капију на уласку у Београд са источне стране (слика 3.1.14).



Слика 3.1.14 | „Рудо“ – Источна капија Београда – амбијент

Дисконитинуалност границе наглашена је услед тачкасто позиционираних солитера у оквиру платоа димензионисаног за потребе великог броја корисника који насељавају простор. Уређени отворени јавни простор намењен је рекреацији и боравку становника – травњаци и озелењени делови, дрвореди, дечија игралишта, итд. Нефлексибилност границе огледа се у ригидној подели простора на приватно (стан) и јавно (отворени простор). Солитери, услед своје упадљивости и значаја који имају као симбол Источне капије Београда представљају препознатљиве елементе простора.

¹³⁹ Далиборка Мучибабић. „Београд не расте у небо већ четири деценије.“ Политика (недеља, 03.02.2013.), <http://www.politika.rs/scc/clanak/247911/Beograd-ne-raste-u-nebo-vec-cetiri-decenije> (приступљено 9.12.2015.)

Пешачка зона Булеvara ослобођења, Гроцка – ТИП 8. *Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима*



Слика 3.1.15 | Гроцанска чаршија – Пешачка зона – контекст

Булевар ослобођења представља најстарије језгро Гроцке, некадашњу гроцанску чаршију која је очувала свој основни урбанистички облик као и поједине старе објекте (слика 3.1.15). Специфичан амбијент варошице огледа се кроз концентрацију дућана, малих трговина, занатских радионица, али и пословних и административних зграда дуж потеза пешачке улице (слика 3.1.16). Сачувани архитектонски фонд одликују елементи народне архитектуре са различитих подручја Србије. Услед специфичности карактера Гроцке, која је са једне стране била варошица, а са друге сеоско насеље са изванредним природним условима, уочљива је јасна подела старих гроцанских кућа на варошке (јужносрпска, моравска и др.) и сеоске (моравска, косовска приземљуша и војвођанска кућа).¹⁴⁰

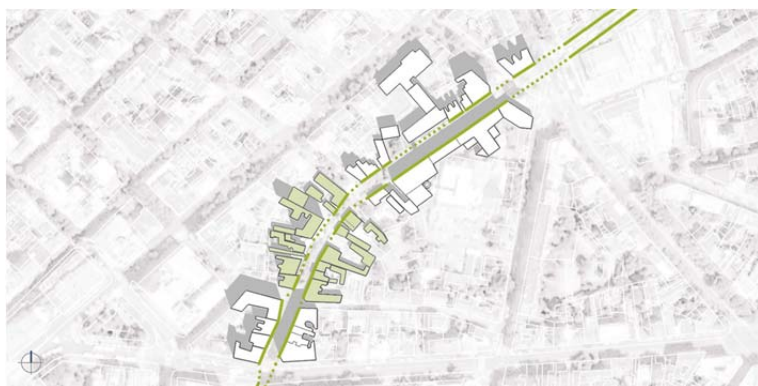


Слика 3.1.16 | Гроцанска чаршија – Пешачка зона – амбијент

¹⁴⁰ Б. Вујовић, *Београд у прошлости и садашњости*, 341.

Дисконтинуалност границе испољена је кроз динамичан урбани склоп уз велики број продора који омогућавају везе различитих амбијената у оквиру простора. Својство флексибилности се огледа у могућности „преливања“ активности граничних простора (услужних и угоститељских делатности) на отворени јавни простор. Препознатљиве елементе границе чине административни објекти смештени у старим кућама које осликавају амбијент чаршије.

Скадарска улица (потез од Зетске улице до ОШ „Скадарлија“), Стари град – ТИП 9. *Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима*



Слика 3.1.17 | Скадарска улица - контекст

Скадарска улица – Скадарлија, је аутентичан амбијент који одражава специфични јавни живота Београда и као такав препознат је као просторно културно-историјска целина старог градског језгра која је у статусу непокретног културног добра (слика 3.1.17). Посебан градски амбијент обликован објектима старих кафана представља значајно место које одражава идентитет „боемског центра“ (слика 3.1.18).



Слика 3.1.18 | Скадарска улица – амбијент

Структура границе Скадарлије је променљивог карактера с обзиром на то да је опредељује груписање садржаја дуж потеза пешачке улице. Зона улице, ближа центру града, представља сегмент интензивније фреквенције посетилаца и већег задржавања корисника услед концентрације угоститељских објеката. Разуђени улични фронт, уз постојање продора који уводе кориснике отвореног јавног простора у средиште блока (дворишта), поред дисконтинуалност, наглашава и флексибилност структуре. Запоседање отвореног јавног простора услужним делатностима (баштама угоститељских објеката) чини ову границу веома флексибилном. Овај сегмент улице одликује присуство препознатљивих елемената које чине познати ресторани и кафане, али и садржаји културе (кафана „Два јелена“, кафана „Шешир мој“, Кућа Ђуре Јакшића, итд.).

Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град – ТИП

10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената



Слика 3.1.19 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – контекст

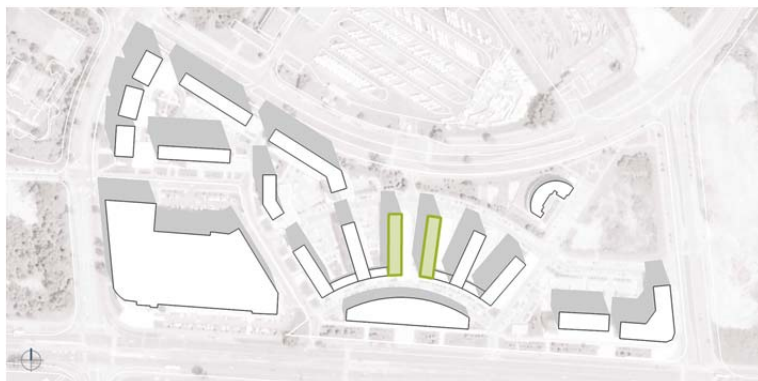
У оквиру отворених блокова налазе се неизграђени, уређени отворени јавни простори намењени рекреацији и боравку становника објеката у оквиру блокова – травњаци и озелењени делови, дрвореди, дечија игралишта, поплочани делови опремљени мобилијаром за седење, итд (слика 3.1.19). Предмет истраживања представљају границе унутар блока – оне које врше делинеацију приватног (стана) и јавног (отвореног простора). Ова ригидна подела чини структуру границе нефлексибилном, док је дисконтинуалност наглашена постојањем великог броја продора који повезују отворене просторе различитих намена.

Имајући у виду да блокове чине типски стамбени објекти, у структури ових граница не постоје препознатљиви елементи (слика 3.1.20).



лика 3.1.20 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – амбијент

Насеље „Белвил“, Нови Београд – ТИП 11. *Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената*



Слика 3.1.21 | Насеље „Белвил“, отворени јавни простор – контекст

Насеље „Белвил“ представља комплекс стамбених и пословних зграда у Блоку 67 на Новом Београду, налази се између улица Јурија Гагарина, Шпанских бораца, Ђорђа Станојевића и Др Агостина Нета (слика 3.1.21). Комплекс се простире на око 14 ha, састоји се од четрнаест стамбених зграда, које у приземним етажама садрже локале, и два пословна објекта (слика 3.1.21).¹⁴¹ Комплекс је изграђен у

¹⁴¹ „Maslačak je dobra adresa“, *Biznis magazine*, http://www.vibilia.rs/srpski/izvestaj/0508/Belvile_novi%20simbol%20Beograda_Maslacak%20je%20dobra%20adresa.pdf (приступљено 4.9.21015.)

периоду од 2007. до 2009. године за потребе Универзијаде. Аутор архитектонског пројекта је Милутин Геџ.



Слика 3.1.22 | Насеље „Белвил“, отворени јавни простор – амбијент

Дисконтинуалност границе огледа се кроз постојање продора који омогућавају везе отворених јавних простора различитих карактера. Делимична флексибилност границе испољава кроз могућности „преливања“ активности услужних и угоститељских делатности у приземним етажама на отворени јавни простор намењен пешацима, док се на вишим етажама налазе стамбени простори који захтевају већи степен интимности. У својој структури граница испољава потребу за преплитањем отвореног јавног простора и садржаја у приземним етажама објеката, док је изнад тог појаса јасно видљива и наглашена потреба корисника за ригидном поделом на приватно и јавно.

Занатско услужни центар на Чубури („Градић Пејтон“), Врачар – ТИП 12.

Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената



Слика 3.1.23 | Занатски центар на Врачару – „Градић Пејтон“ – контекст

Занатско услужни центар на Чубури изграђен је 1970. године по пројекту архитекте Ранка Радовића. Омогућавање смештања великог броја занатских радњи, чак четрдесет, на веома малој површини од 800 m², аутор је успео да оствари идејом која се ослања на принципе пчелињег саћа (слика 3.1.23). Осмишљавањем шестоугаоног модула, Ранко Радовић је кроз динамичан склоп постигао велику густину занатских радњи уз стварање мноштва микроамбијената који су оплеменили простор (слика 3.1.24). Занатско услужни центар је окупио разноврсне мајсторе старих заната, као што су: стаклодувач, фризер, кројач, воскар, бравар, печаторезац, гравир, фотограф, обућар, итд. Услед свог значаја и идентитета који је у кратком времену изградио као занатско-боемско-културни центар, становници Чубуре су га назвали „Градић Пејтон“ по истоименој ТВ серији која је емитована у времену изградње.



Слика 3.1.24 | Занатски центар на Врачару – „Градић Пејтон“ – амбијент
(Извор: <http://rentastan.com/gradic-pejton>)

Дисконтинуалност границе одређена је динамичним склопом и постојањем продора који омогућавају везе различитих амбијената у оквиру простора. Својство флексибилности се огледа у могућности „преливања“ активности граничних простора (услужних и угоститељских делатности) на отворени јавни простор. Иако својим идентитетом овај простор чини препознатљиви елемент урбаног ткива, сама граница (услед постојања модула који мултипликацијом чини склоп) не садржи препознатљиве елементе.

3.1.2. Протокол за експериментално истраживање у реалним условима

Овај део експерименталног истраживања подразумева мерење и уочавање одређених карактеристика осветљења у оквиру одабраних отворених јавних простора.

Испитивање се врши у периоду дана након заласка сунца, када примарни извор светлости представља вештачко осветљење простора. Имајући у виду да инсталација осветљења у оквиру отворених јавних простора има карактер сталног (не повремениг или привременог), испитивања се врше у периоду када нема додатних инсталација које омогућавају остваривање различитих ефеката у простору услед обележавања празника или других свечаности. Такође, временски услови при којима се врши испитивање уједначени су за сваки од простора.

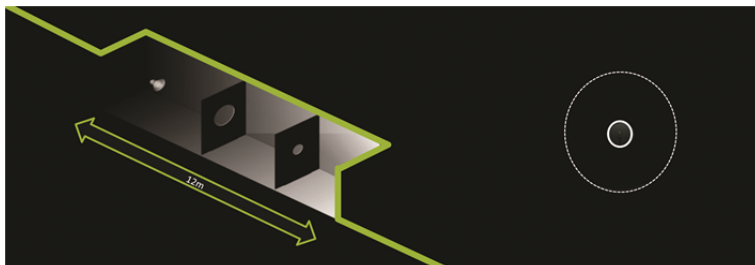
3.1.3. Протокол за експериментално истраживање у лабораторијским условима

Мерење светлотехничких карактеристика предметних светиљки биће изведено у далеком пољу у одговарајућој лабораторијској инсталацији.

Лабораторијско постројење представља посебна мрачна комора, дужине 12 m, издељена на три поткоморе, између којих се налазе кружни отвори који, уз антирефлексиону површину зидова, омогућавају чист оптички пут светла од гониометра до фотометра-хромаметра (слика 3.1.25). Гониометар је потпуно аутоматизован, типа „Це“ (Type C) и упарен са непокретним фотометром-хромаметром, што омогућава одређивање расподеле светлосног интензитета и хроматску аберацију.¹⁴² Инсталација је подешена на дужину оптичког пута 10 m, што пружа могућност за мерење светлотехничких карактеристика светиљки пречника светлог отвора до 1000 mm. Максимални пречник светиљке која може да се испитује у овом постројењу је 1500 mm, а маса 30 kg. Фотометар-хромаметар је *Konica Minolta CL-200 A*. Температура боје коју је могуће

¹⁴² IESNA, *Goniophotometer Types and Photometric Coordinates*. LM-75-2001.

забележити наведеном опремом износи изнад 2200 К. Обрада података се врши у специјализованом програмском пакету.



Слика 3.1.25 | Лабораторија, Мрачна комора

3.1.4. Протокол за формирање фотометријског прорачуна

Фотометријски прорачун формира се за сваки референтни простор у односу на тип границе. Циљ је израдити прорачун на основу кључних карактеристика простора, у складу са препорукама и смерницама за пројектовање осветљења, где ће кључне карактеристике светиљки и извора светлости представљати резултати добијени лабораторијским испитивањем инсталиране светиљке у оквиру датог простора након одређеног периода експлоатације. Ова симулација биће изведена у програмском пакету *DIALUX*.

Фотометријски прорачуни изведеног стања осветљења за сваки од референтних простора представљаће завршни корак експерименталног истраживања. Вредности добијене фотометријским прорачуном представљаће основ за упоредну анализу вредности нивоа хоризонталне осветљености простора у симулираним и реалним условима. На основу ове анализе, биће донесени закључци који ће указати на утицај границе отвореног јавног простора на осветљење у оквиру отворених јавних простора града.

3.2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИСТРАЖИВАЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА

Са циљем утврђивања утицаја осветљења границе на осветљење површине отвореног јавног простора, неопходно је испитивање извршити у две зоне – у зони површине отвореног јавног простора и у зони границе отвореног јавног простора.

Експериментално истраживање у реалним условима врши се кроз испитивање квалитета осветљења у оквиру простора у односу на особености околине. Кроз анализу карактеристика простора – примењених материјала и боја, диспозиције елемената у простору, биће испитан утицај осветљења на архитектонске вредности простора. Анализа естетских захтева које намеће окружење – усклађеност светилке са просторним контекстом у којем се налази, као и наглашавање позиција и/или елемента окружења, такође ће бити предмет испитивања у овом делу рада.

Имајући у виду наведено, параметри квалитета осветљења релевантни за отворене јавне просторе града представљају варијабле које ће бити предмет испитивања; а то су:

- *Диспозиција светилки у оквиру простора* подразумева уочавање позиција светилки на отвореном јавном простору, као и израду ситуационог плана на основу података прикупљених на терену. Диспозиција светилки анализира се са аспекта активности корисника у простору, као и детектовање доминантних праваца кретања који најчешће зависе од димензија простора, карактеристичних детаља трасе, урбанистичких захтева ужег и ширег контекста. Дистанцу између светилки, такође, може условити и могућа висина монтаже, као и захтеви за одржавањем, што је у великој мери условљено физичком и функционалном структуром простора.
- *Одабир светилке* – Овај параметар се односи на уочавање карактеристика одабраних светилки у оквиру простора – њихових естетских вредности, али и начина монтаже и одабира врсте протектора који утиче на расподелу светлосног флукса. Такође, тип одабране светилке биће анализиран са аспекта захтева боја и репродукције боја извора светлости, али и са аспекта ограничења бљештања и постизања адекватне равномерности

осветљености – што ће бити утврђено мерењем нивоа хоризонталне осветљености.

- *Извор светлости* – уочавање одабраног извора светлости и његових карактеристика – тип извора, светлосна ефикасност (lm/W), температура боје (K), индекс репродукције боја (CRI).
- *Боја светлости* представља ефекат који у великој мери може да утиче на доживљај простора. Боја светлости може изменити перцептивне карактеристике простора, стога овај параметар осветљења има велики утицај на амбијент и остваривање жељене атмосфере у простору. Уочавање присуства ефекта боје у простору описује се кроз формулације *присутна* или *није присутна*.
- *Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)* – ова појава се јавља као последица великог контраста или лоше расподеле сјајности у простору. *Директно бљештање* је ефекат који се јавља приликом појаве светлости која се креће директно од извора ка оку, док је појава *рефлектованог бљештања* последица одбијене светлости о површине елемената у простору. Ова појава је мерљива на нивоу утиска посматрача, стога ће њене вредности бити описно представљене.
- *Употребљени материјали и боје у простору* на различити начин рефлектују светлост што у великој мери може утицати на ефекте које осветљење остварује. Битна својства материјала огледају се како у њиховој боји, тако и у њиховој структури и начину обраде (текстура, фрактура, рељефа, рефлективних својстава, провидности, прозирности, непрозирности). Вредности овог параметра квалитета осветљења биће исказани описно на основу карактеристика простора уочених посматрањем.
- *Моделовање лица и предмета* представља карактеристику светлости да прикаже тродимензионалност елемената у простору, као и њихову текстуру што се постиже адекватним сенкама. Овај параметар осветљења утиче на формирање доживљаја безбедног простора.
- *Наглашавање кључних позиција или елемената простора* – Успешно осветљење садржи велики број слојева осветљења које пружа, како

минималну осветљеност амбијената са наглашавањем ризика и омогућавање оријентације у простору, тако и истицање архитектонских вредности. Хијерархија осветљених делова простора веома је значајна за формирање слике места и унапређење преношења информације о значајним елементима у простору. Детектовање и бележење осветљењем наглашених елемената простора је неизоставно јер представља својство које се одражава на вредности осталих параметара квалитета осветљења у зонама где се јављају ове промене.

- *Ниво осветљености* представља минималну средњу осветљеност референтне површине која је потребна за извршавање одређеног видног задатка. Адекватан ниво осветљености омогућава пешацима оријентацију у простору и уочавање препрека на путу, као и перцепцију предмета у окружењу. У складу са наведеним, референтна хоризонтална осветљеност у оквиру отворених јавних простора намењених пешацима је на нивоу тла. Мерење нивоа осветљености врши се инструментом који се назива луксметар.

Равномерност осветљености представља однос минималне и средње вредности нивоа осветљености простора. Значај равномерности осветљености огледа се у њеном утицају на перцепцију корисника. Боља равномерност осветљености смањује замарање ока, док повећана равномерност осветљености доводи до повећања оштрине виде, односно повећава способност лакоће сагледавања детаља у простору.

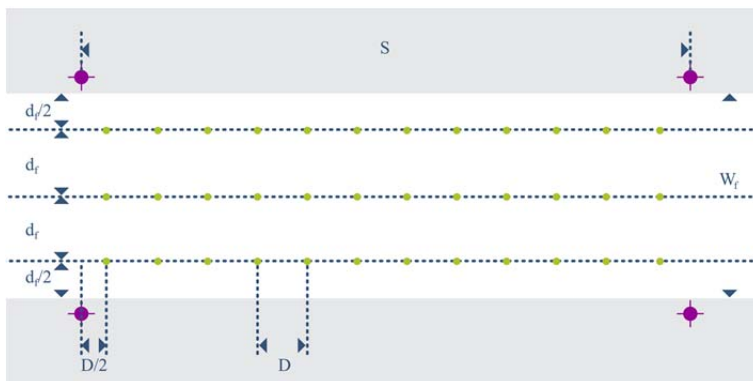
Мерење нивоа хоризонталне осветљености

Мерења на репрезентативном узорку врше се луксметром *Konica Minolta* који има могућност мерења осветљености у веома широком опсегу 0,1 – 99990 lx.

Ниво тла представља референтну површину на којој се врши бележење вредности нивоа хоризонталне осветљености простора. Од изузетног је значаја да референтна површина не сме бити покривена опремом или другим елементима у простору. У обзир се узимају све светиљке које се налазе на растојању не већем од

пет висина вешања светиљке (потез вредновања $\leq 5H$).¹⁴³ Релевантне тачке у којима је потребно извршити мерење нивоа хоризонталне осветљености у оквиру отвореног јавног простора равномерно су распоређене у пољу вредновања. Број тачака вредновања може бити дефинисан на два начина.¹⁴⁴

1. Број тачака у уздужном смеру, уколико је размак између светиљки мањи од 30 m је 10, док је за веће дистанце већи или једнак трећини тог растојања. Растојање између тачака (D) померено је за $D/2$ иза прве светиљке у односу на место посматрања. У попречном смеру, растојање између тачака вредновања представља однос ширине пешачке стазе и попречног растојања између суседних тачака вредновања ($n=W_{\phi}/d_f$). Уколико је ширина стазе мања од 1 m ($W_{\phi} \leq 1$ m), тачке се налазе у симетралној оси стазе. Међутим, ако је ширина стазе већа од 1 m ($W_{\phi} > 1$ m), n представља цео број који даје $d_f \leq 1$ m. Први попречни ред тачака вредновања позиционира се на удаљености од $d_f/2$ у односу на ивицу стазе (слика 3.2.1).

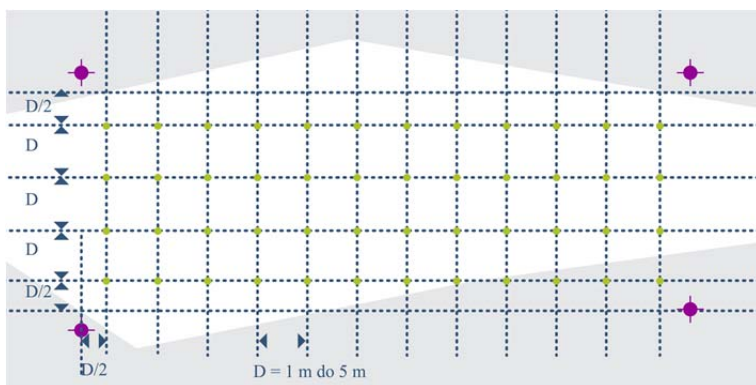


Слика 3.2.1 | Избор тачака вредновања хоризонталне осветљености за пешачке стазе

2. Када су у питању области неправилног облика или области у којима доминирају активности пешака, тачке вредновања представљају чворове квадратне мреже. Растојања између суседних тачака не треба да су већа од 5 m. Уколико је посматрана област од посебног значаја, онда растојања између суседних тачака вредновања треба да буду око 1 m. (слика 3.2.2)

¹⁴³ М. В. Костић, *Osvetljenje puteva*, 51.

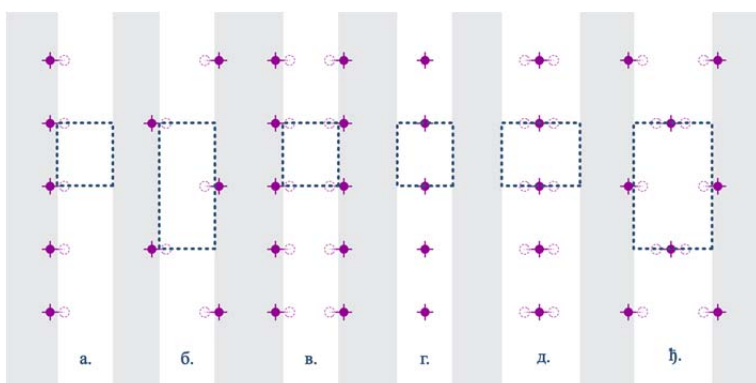
¹⁴⁴ Исто.



Слика 3.2.2 | Избор тачака вредновања хоризонталне осветљености за области неправилног облика

Имајући у виду разноликост структуре одабраних простора за експериментално истраживање у реалним условима, ослонац ће представљати други принцип дефинисања референтних тачака мерења.

Приликом пројектовања осветљења отворених јавних простора, израчунавање хоризонталне осветљености ослања се на вредности тачака у оквиру карактеристичног сегмента – поља вредновања¹⁴⁵. Стога, приликом мерења нивоа хоризонталне осветљености, вршен је одабир карактеристичног сегмента који на најадекватнији начин представља односе који су предмет истраживања (површину отвореног јавног простора и његове карактеристичне границе). На слици 3.3.3 представљени су стандардни распореди стубова: једностранни распоред, двострани померени (цик-цак) распоред, двострани наспрамни распоред, аксијални распоред, као и централни распоред, затим и комбиновани централни и двострани наспрамни распоред, који се могу препознати у оквиру анализираних отворених јавних простора.



Слика 3.3.3 | Поље вредновања за различите стандардне распореди светилки: а) једностранни; б) двострани померени (цик-цак); в) двострани наспрамни; г) аксијални; д) централни; њ) комбиновани централни и двострани наспрамни

¹⁴⁵ CIE. *Road Lighting Calculations*. Publication CIE 140, 2000.

3.2.1. Квантитативна и квалитативна анализа параметара квалитета осветљења на референтним просторима

Резултати експерименталног истраживања у реалним условима, спроведеног на дванаест референтних простора, представљени су у односу на тип границе.

ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Парк војводе Бојовића, Врачар

Карактеристике простора

Површина парка дефинисана је прометним саобраћајницама које граници отвореног јавног простора дају својство нефлексибилности. Услед велике фреквенције корисника, овај простор је у великој мери транзитан, међутим услед адекватне опремљености пружа могућност задржавања и релаксације корисника. Пешачке трасе су назначене бехатон плочама, док је зеленило артикулисано жардињерама које јасно назначавају позиције које чине декорацију парка. Денивелација ниског декоративног зеленила од 40 cm, која садржи и велики број стабала високог дрвећа, онемогућава једноставно проширења активности на овај појас. Пешачке трасе дефинисане овим издигнутим појасом додатно су наглашене дрвеним елементима који омогућавају седење. Позиција светиљки, такође наглашава ово јасну поделу комуникације и елемената декорације (слика 3.2.4). Централну позицију парка заузима Споменик војводи Бојовићу који се налази на пресеку оса доминантних праваца кретања корисника.



Слика 3.2.4 | Парк војводе Бојовића – амбијент ноћу

Употребљени материјали у простору немају својство рефлексије тако да нема појаве рефлектованог бљештања нити нежељених ефеката светлости. Одређену количину светлости апсорбују и зелене површине, а услед постојања великог броја стабала листопадног дрвећа које има развијене крошње, јавља се и појава сенки која доприноси стварању динамичне атмосфере на површини простора парка.

Диспозиција светиљки у оквиру простора

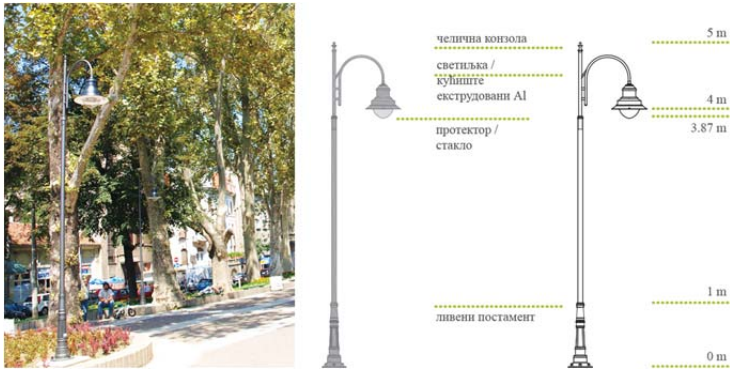
Положај светиљки у простору наглашава трасе корисника, док је позиције самих светиљки определила геометрија партерног уређења која је проистекла из доминантних праваца кретања корисника (слика 3.2.5). Подужна оса парка дефинисана је двостраним наспрамним распоредом светиљки на дистанци око 15 m. Споменик војводи Бојовићу наглашаван је додатним усмерим осветљењем које је инсталирано на нивоу површине партерног уређења.



Слика 3.2.5 | Парк војводе Бојовића –диспозиција светиљки у простору

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на стуб висине 3,8 m, док је жижна тачка на висини од 4 m (слика 3.2.6). Стуб се састоји од ливеног постамента и челичног стуба, док је конзола од челичних профила кружног попречног пресека. Кућиште светиљке је од екструдованог алуминијума, а протектор светиљке је од транспарентног поликарбоната. У оквиру светиљке постоји прстенасти дифузор. Својом формом, светиљка је полузасењена.



Слика 3.2.6 | Парк војводе Бојовића, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

У обликовном смислу, светиљка и стуб одговарају амбијенту у којем се налазе и наглашавају традицију која одликује простор Врачара. Боја светиљке и стуба – тамно сива (антрацит), је ненаметљива и са обликовног аспекта усклађена са осталим елементима у простору.

Извор светлости је LED 38 W концентрисаног типа (*chip on board*) топло беле температуре боје приближно 3000 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи дифузор у оквиру оптичког система, као и да је извор LED концентрисаног типа, директно бљештање је сведено на минимум. Услед непостојања елемената у простору који имају висок ниво рефлексије, елиминисано је и рефлектовано бљештање (бетон поседује низак степен рефлексије (0,20)).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа хоризонталне осветљености као узорак одабран је сегмент централне пешачке трасе, обележен на слици 3.2.7. Мерене вредности на површини пешачке стазе бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m. На површини парка под декоративним зеленилом, ниско растиње је условило изостављане појединих тачака у оквиру постављеног растиња с обзиром на то да није било могуће измерити вредности на нивоу тла. Измерене вредности нивоа осветљености приказане су у ПРИЛОГУ Б1.



Слика 3.2.7 | Парк војводе Бојовића – ситуациони план – диспозиција светилки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Парк војводе Бојовића може се сврстати у интермедијалне зоне према *IESNA* приручнику, односно у просторе које одликује веома мала брзина кретања, средња густина пешачког саобраћаја, са присуством паркираних возила у зони границе, док је сјајност окружења средња, што овај простор смешта у светлотехничку класу P5 по *CIE 115-2010* стандардима. Према препорукама дефинисаним стандардом *EN 13201* ова зона припада светлотехничкој класи E1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и сјајност окружења остварену у урбаној области. У складу са поменути стандардима, у табели 3.2.1 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.1 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Парк војводе Бојовића

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	6 lx	није дефинисана	5:1
CIE115-2010	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.2 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту површине Парка. У овом простору истичу се три зоне: зона пешачке стазе као главни комуникацијски ток; зона парковске површине под зеленилом која није проходна и зона границе.

Табела 3.2.2 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Парк војводе Бојовића

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке стазе	5 lx	22,57 lx	57 lx	5:1
зона парка под зеленилом	2 lx	13,11 lx	67 lx	7:1
зона границе	3 lx	19 lx	47 lx	6:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1,66 : 1	1,88:1	1,21 : 1	

Зона 1 – траса пешачке стазе:

Ниво хоризонталне осветљености пешачке комуникације у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености дефинисаним свим референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора. Равномерност осветљености у зони пешачке трасе такође је у складу са препорукама.

Зона 2 – озелењене непроходне површине:

Овом зоном обухваћене су позиције денivelисаних озелењених појасева парковске површине који поред ниског декоративног зеленила садрже и велики број стабала високог дрвећа. У оквиру ове зоне није омогућено кретање корисника, стога ова површина представља контактну зону границе и отвореног јавног простора.

Имајући у виду да зеленило у овој зони ствара велики број сенки, ниво хоризонталне осветљености је знатно нижи него у осталим деловима парка. Измерене вредности нивоа хоризонталне осветљености задовољавају стандардима дефинисане вредности. Равномерност осветљености је адекватна, имајући у виду да на овом простору није предвиђено одвијање активности, може сматрати да је препоручени дефинисани однос за зоне овог карактера 10:1.

Зона 3 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе, такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност. Иако границу представљају фреквентне саобраћајнице са адекватним нивоом осветљености са аспекта функционалности, простор тротоара има значајно нижи ниво осветљености (средња осветљеност око 4 lx) због појаве сенки парковског зеленила.

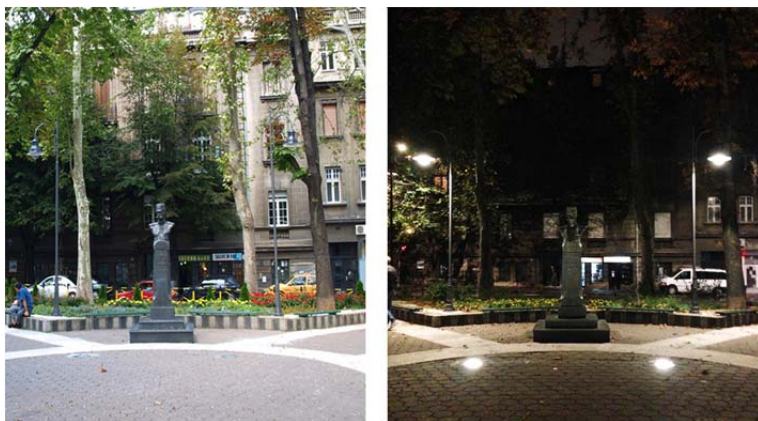
Равномерност осветљености у зони границе превазилази дозвољени однос од 1:5, што је, такође, последица појаве сенки зеленила.

Моделовање лица и предмета

У оквиру парка, на трасама корисника, створен је утисак адекватног нивоа осветљености, услед равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника и самим тим препознавање лица и елемената у простору. У зони границе ниво осветљености опада јер се стварају сенке крошњи, што у мањој мери утиче на осећај сигурности корисника.

Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

У оквиру простора налази се Споменик војводи Бојовићу који својом позицијом заузима најдоминантније место на површини парка. Споменик је додатно наглашен усмереним осветљењем чиме је истакнут значај овог елемента (слика 3.2.8).



Слика 3.2.8 | Споменик војводи Бојовићу – дан (лево); ноћ (десно)

Препознатљиви елементи границе су улице које својим значајем имају утицај на формирање меморије о месту. Иако су улице наглашене адекватним нивоом осветљености, у ноћним условима, сам парк се истиче својим осветљењем у оквиру ових граница (слика 3.2.9).



Слика 3.2.9 | Парк војводе Бојовића – границе ноћу

ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Кнез Михаилова (потез од Трга Републике до Змај Јовине улице), Стари град

Карактеристике простора

Континуалност границе овог потеза Кнез Михаилове улице огледа се у доминантној дужини изграђених уличних фронтова овог сегмента пешачке улице, што потенцира правац кретања корисника у простору (слика 3.2.10). Расподела садржаја у оквиру границе (становање и пословање, као простори који имају захтеве за вишим нивоом интимности, налазе се у вишим етажама објеката, док приземне етажне одликује заступљеност садржаја јавне намене: културе, услужне и угоститељске делатности) доприноси задржавању корисника. Местимично присуство протективних елемената, такође поспешује задржавање корисника јер пружа могућност за остваривање различитих нивоа интимности у оквиру отвореног јавног простора. Површина пешачке улице поплочана је тамно-сивим гранитним плочама, уз местимично присуство жардињера са ниским декоративним зеленилом које су оивичене клупама.



Слика 3.2.10 | Сегмент кнез Михаилове улице – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Позиција светиљки дуж посматраног сегмента потеза Кнез Михаилове улице је аксијална. Низови које чине 4 до 5 светиљки, смењују се у правилном ритму дуж пешачке трасе, док су осе низова постављане на $1/3$ и $1/2$ ширине улице (слика 3.2.11). Дистанца међу светиљкама варира и износи од 12 до 16 m, међутим, униформна је за поменуте низове.



Слика 3.2.11 | Сегмент кнез Михаилове улице – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на стуб висине 3,6 m, док је жижна тачка на висини од 4 m (слика 3.2.12). Својом формом, светиљка је полузасењена. Кућиште светиљке је од екструдованог бакарног лима, док је протектор светиљке, који уједно представља и дифузор, сачињен од пескираног стакла. Стуб се састоји од гранитног постамента и дводелног ливеног стуба од бронзе.



Слика 3.2.12 | Кнез Михаилова улица, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Светиљка и стуб, ауторско дело по пројекту архитектке Бранислава Јовина, адекватно се уклапају у амбијент Кнез Михаилове улице. Завршни ефекат постигнут је патинирањем бронзе, односно бабра – тамног тона браон-црне боје која је ненаметљива и у складу са осталим елементима у простору. Дуж целог потеза улице, на стубовима (у зони испод нивоа монтаже светиљке), је придодато висеће декоративно зеленило које у одређеној мери утиче на карактеристике осветљења у оквиру отвореног јавног простора.

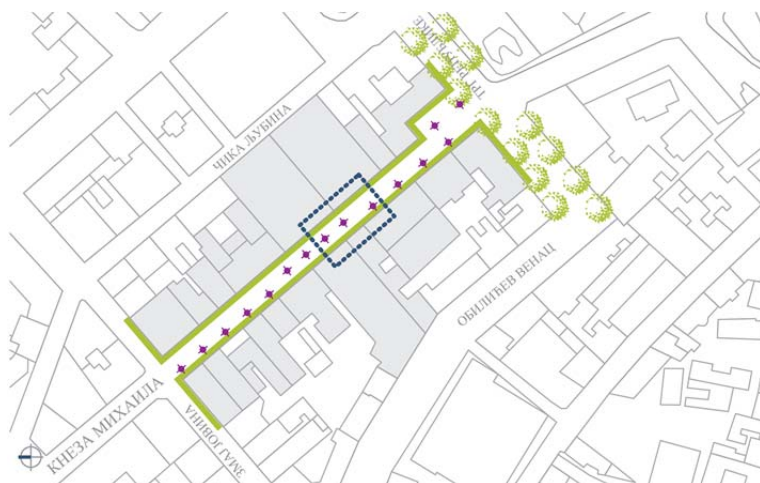
Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 250 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2700 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји могу се појавити у зависности од декорација излога услужних делатности у приземним етажама објеката који дефинишу простор. Осветљеност доминантних пешачких праваца у највећој мери је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Поплочање улице је од тамног гранита који има низак степен рефлексије (0,10 – 0,15) што спречава појаву рефлектованог бљештања.

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је карактеристичан сегмент пешачке трасе обележен на слици 3.2.13. Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 2 m, с обзиром на то да је област правилног геометријског облика (ПРИЛОГ Б2).



Слика 3.2.13 | Кнез Михаилова улица – ситуациони план – диспозиција светилки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Кнез Михаилова улица спада у комерцијалне зоне према *IESNA* приручнику, односно у просторе које одликује веома мала брзина кретања, велика густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења, услед постојања излога услужних делатности, веома велика што ову улицу смешта у светлотехничку класу P4 по *CIE 115-2010* стандардима. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи E1, односно класи S2 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и високу сјајност окружења која је карактеристична за центар града. У складу са поменутиим стандардима, у табели 3.2.3 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.3 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Кнез Михаилова Улица

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	10 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	3 lx	10 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.4 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту пешачке трасе.

Табела 3.2.4 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Кнез Михаилова Улица

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке улице	8 lx	21,59 lx	117 lx	3:1
зона границе	2 lx	33,51 lx	180 lx	16:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	4:1	1:1,55	1:1,54	

Зона 1 – траса пешачке улице:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво хоризонталне осветљености у зони границе, такође задовољава препоручене вредности које се односе на средњу хоризонтално осветљеност, док је минимална хоризонтална осветљеност неадекватна имајући у виду препоруке *EN 13201* (одступање од 1 lx).

Равномерност осветљености у зони пешачке трасе је адекватна, док је у зони границе неприхватљива, што је последица велике разлике у нивоу осветљености различитих садржаја који се налазе у оквиру објеката који дефинишу границу.

Моделовање лица и предмета

На трасама корисника, створен је утисак адекватног нивоа осветљености за овакав вид простора, услед равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника и самим тим препознавање лица и елемената у простору. У зони границе, иако није постигнута препоручена равномерност осветљености, услед високог нивоа осветљености омогућено је распознавање лица и предмета што доприноси осећају сигурности код корисника.

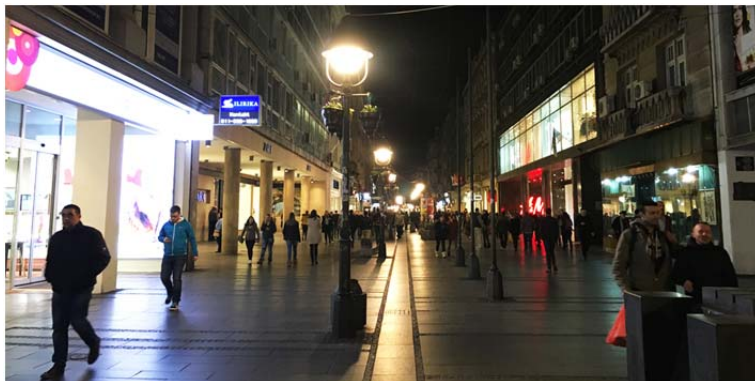
Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

Утисак о кључним позицијама у простору везује се за препознатљиве елементе границе, с обзиром на то да су осветљењем акцентовани садржаји приземних етажа објеката. (слика 3.2.14.).



Слика 3.2.14 | Наглашени сегменти потеза Кнез Михаилове улице – дан (лево); ноћ (десно)

Услед уједначене равномерности осветљености пешачке трасе, а великих разлика у нивоу осветљености у зони границе, поједини сегменти пешачке улице су истакнути и стварају утисак кључних позиција простора. Међутим, променљив аранжмани излога услужних делатности чине да елементи границе наглашени осветљењем попримају привремени карактер¹⁴⁶ (слика 3.2.15).



Слика 3.2.15 | Кнез Михаилова улица – границе ноћу

ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Савски кеј, Нови Београд

Карактеристике простора

Површина отвореног јавног простора дефинисана је са једне стране насипом и развијеном вегетацијом, а са друге шеталиштем које је вертикалном обалоутврдом у контакту са реком. Могућности преплитања активности граничних простора –

¹⁴⁶ Привремени карактер се везује за периоде промене колекција трговинских радњи или пак за празнике, годишња доба и сл.

забаве, релаксације, спортских и рекреативних активности, како на копну, тако и на води (угоститељске делатности и спортови на води), особеност су овог простора. Пешачке комуникације наглашене су бетонираним стазама (слика 3.2.16).



Слика 3.2.16 | Савски кеј – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

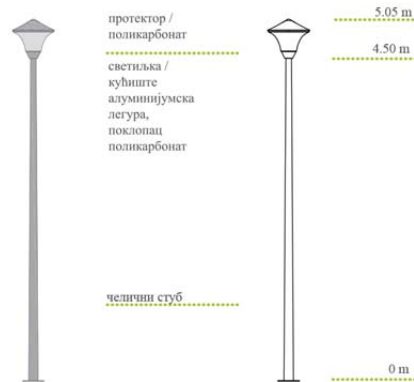
Позиција светиљки у оквиру простора је условљена дефинисаним пешачким трасама (слика 3.2.17). Осветљење стаза омогућавају једнострано позициониране светиљке на растојањима која варирају од 12 до 25 m.



Слика 3.2.17 | Савски кеј – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљку чине кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната. Протектор уједно представља и дифузор, с обзиром на то да је млечно-бели. Својом формом, светиљка је полузасењена и смештена на челични стуб висине 4,5 m, док је жижна тачка на висини од 4,7 m (слика 3.2.18).



Слика 3.2.18 | Савски кеј, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Завршна обрада саме светиљке је црна боја, док је стуб премазан антикорозивном заштитом на бази хрома и приказује карактер материјала (челик). Својим изгледом светиљка је ненаметљива и не нарушава амбијент простора.

Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2700 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји. Осветљеност доминантних пешачких праваца у потпуности је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Појава рефлектованог бљештања је елиминисана, како формом светиљке, тако и материјализацијом пешачких траса с обзиром на то да бетон поседује низак степен рефлексије (0,20).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је сегмент пешачке трасе који садржи приступе денивелисаној површини кеја (слика 3.2.19). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б3.



Слика 3.2.19 | Савски кеј – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Савски кеј може се сврстати у интермедијалне зоне према *IESNA* приручнику, односно у просторе које одликује веома мала брзина кретања, мала густина пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења мала, што овај простор смешта у светлотехничку класу Р6 по *CIE 115-2010* стандардима. Према препорукама дефинисаним стандардом *EN 13201*, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S6 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и сјајност окружења (урбана област). У складу са поменути стандардима, у табели 3.2.5 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.5 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Савски кеј

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	6 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.6 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту пешачке стазе.

Табела 3.2.6 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Савски кеј

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке стазе	14 lx	28,54 lx	50 lx	2:1
зона границе	1 lx	10,56 lx	42 lx	10:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	14 : 1	2,73 :1	1,43 :1	

Зона 1 – траса пешачке стазе:

Ниво хоризонталне осветљености пешачке комуникације у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености које су дефинисане референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора. Равномерност осветљености у зони пешачке трасе, такође је у складу са препорученим вредностима.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност простора. Међутим, равномерност осветљености у зони границе није у складу са препорукама (превазилази препоручени однос од 1:5), с обзиром на то да се у подручју контакта шеталишта са реком јавља зона веома ниског нивоа хоризонталне осветљености (ПРИЛОГ Б3).

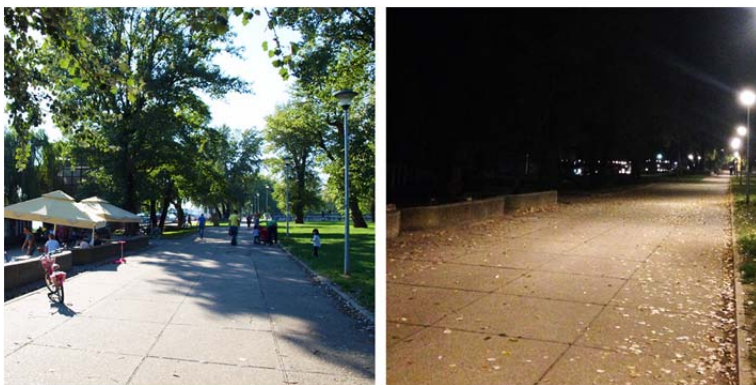
Разлике у равномерности осветљености ове две зоне доприносе остваривању утиска о различитој хијерархији простора. У амбијенталном смислу, заиста и постоје две зоне – зона стазе намењена за шетњу и зона шеталишта уз реку која пружа могућност задржавања корисника захваљујући опремљености простора елементима за седење. Међутим, низак ниво хоризонталне осветљености на површини шеталишта уз реку, иако је у складу са препорукама и стандардима, оставља утисак небезбедног простора у ноћном периоду, због чега се корисници у мањој мери задржавају у њему.

Моделовање лица и предмета

Адекватан ниво осветљености, уз равномерност осветљености која износи 2:1, на посматраном сегменту пешачке стазе омогућавају препознавање лица и елемената у простору. У зони границе, услед великих разлика у нивоу осветљености у односу на простор стазе, нарушен је осећај сигурности корисника.

Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

У оквиру простора не постоје осветљењем посебно акцентовани елементи (слика 3.2.20). Без обзира на то што граница садржи препознатљиве елементе – реку, црпну станицу, угоститељске објекте на води, није присутно додатно наглашавање кључних позиција осветљењем.



Слика 3.2.20 | Савски кеј – границе – дан (лево); ноћ (десно)

ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Парк у Таковској улици, Палилула

Карактеристике простора

Површина парка дефинисана је са једне стране прометном саобраћајницом, док се са три стране ослања на ограђене парцеле објеката вишепородичног становања. У контакту са Таковском улицом услед морфологије терена, у појединим деловима постоји наглашена денивелација, те је приступ површини парка омогућен степеништем. Овакав вид баријере у оквиру отвореног јавног простора не пружа могућност проширења активности на простор границе. Трасе кретања корисника су дефинисане асфалтним стазама, оивиченим озелељеним простором којим доминирају травнате површине, дрвеће и ниско декоративно зеленило. Централну

позицију површине отвореног јавног простора заузима старо стабло Белог дуда које је оивичено ниском кружним подзидом. Специфична позиција простора у односу на блок у којем се налази – „ушушканост“ у изграђену структуру, као и постојање игралишта за децу, наглашавају карактер локалног парка (слика 3.2.21).



Слика 3.2.21 | Парк у Таковској улици – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Позиција светиљки у оквиру простора је условљена дефинисаним пешачким трасама (слика 3.2.22). Слободну геометрију стаза прате једнострано позициониране светиљке на растојањима која варирају од 14 до 19,5 m.



Слика 3.2.22 | Парк у Таковској улици– ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљку чине: кућиште од ливене алуминијумске легуре, поклопац и протектор од поликарбоната. Светиљка је смештена на челични стуб висине 4,6 m, док је жижна тачка на висини од 5 m (слика 3.2.23). Својом формом, светиљка је

полузасењена и у свом склопу садржи прстенасто-конусни алуминијумски дифузор.



Слика 3.2.23 | Парк у Таковској улици, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Завршна обрада саме светиљке је црна боја, док је стуб премазан антикорозивном заштитом на бази хрома и приказује карактер материјала (челик). Својим изгледом светиљка је ненаметљива и не нарушава амбијент парка.

Извор светлости је натријум високог притиска, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје приближно 2000 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји. Осветљеност доминантних пешачких праваца је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду морфологију терена који је покренут, као и висину и позицију светиљки у простору, без обзира на форму светиљке и присуство дифузора, може се јавити директно бљештање. Појава директног бљештања јавља се и у зони простора наглашене позиције старог Дуда, с обзиром на то да се рефлектори налазе у тлу. Појава рефлектованог бљештања је елиминисана материјализацијом пешачких траса – асфалт поседује низак степен рефлексије (0,25).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је сегмент пешачке трасе који садржи приступе Парку (слика 3.2.24). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б4.



Слика 3.2.24 | Парк у Таковској улици – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Парк у Таковској улици може се сврстати у интермедијалне зоне према *IESNA* приручнику, односно у просторе које одликује веома мала брзина кретања, мала густина пешачког саобраћаја, са присуством паркираних возила у зони границе, док је сјајност окружења средња, што овај простор смешта у светлотехничку класу Р6 по *CIE 115-2010* стандардима. Према препорукама дефинисаним стандардом *EN 13201*, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала, сјајност окружења која се остварује у урбаној области. У складу са поменутиим стандардима, у табели 3.2.7 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.7 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Парк у Таковској улици

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	6 lx	није дефинисана	5:1 / 10:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.8 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту површине Парка.

Табела 3.2.8 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Парк у Таковској улици

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке стазе	1 lx	11,58 lx	22 lx	12:1
зона границе	10 lx	17,09 lx	28 lx	2:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1 : 10	1 : 1,47	1 : 1,27	

Зона 1 – траса пешачке стазе:

Ниво хоризонталне осветљености пешачке комуникације у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености дефинисаним свим референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора. Међутим, равномерност осветљености у зони пешачке трасе одступа од препоручених вредности. Велики утицај на равномерност осветљености има дејство нивоа осветљености граничне саобраћајнице који је знатно виши у односу на ову зону, као и присуство високог зеленила у оквиру простора парка које ствара сенке.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност. Равномерност осветљености у зони границе је у складу са препорукама.

Разлике у нивоу хоризонталне осветљености, као и у равномерности осветљености ове две зоне доприносе остваривању утиска о хијерхији простора у оквиру градског ткива. Саобраћајница је наглашена, док парк, иако има одговарајући ниво осветљености, оставља утисак простора интимније атмосфере. Имајући у виду измерене вредности нивоа хоризонталне осветљености, јасан је утицај осветљености границе на површину простора парка – опадање нивоа хоризонталне осветљености ка централној зони парковске површине (ПРИЛОГ Б4).

Моделовање лица и предмета

Адекватан ниво осветљености у оквиру парка омогућава препознавање лица и елемената у простору, као и осећај сигурности корисника.

Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

У оквиру простора налази се старо стабло Белог дуда које својом позицијом заузима најдоминантније место на површини парка. Значај овог елемента у простору додатно је наглашен са три рефлекторима у тлу (слика 3.2.25).



Слика 3.2.25 | Наглашени елемент простора у оквиру Парка у Таковској улици – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Граница Парка не садржи препознатљиве елементе, међутим јасно је видљива градација осветљености различитих зона – од најосветљеније зоне Таковске улице, преко зоне парковске површине, па до неосветљеног залеђа које чине објекти вишепородичног становања (слика 3.2.26).



Слика 3.2.26 | Парк у Таковској улици – границе ноћу

ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Улица Николе Спасића, Стари град

Карактеристике простора

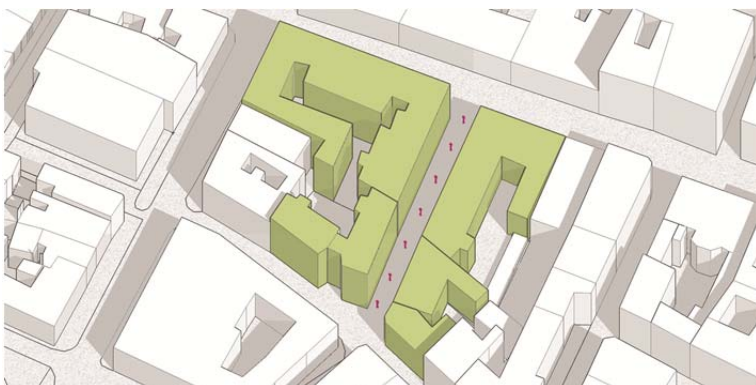
Карактер границе пешачке улице огледа се у континуално изграђеним фронтovima објеката чије приземне етажe одликује заступљеност услужних и угоститељских делатности (слика 3.2.27). У одређеној мери, омогућено је „преливање“ садржаја границе у зони контакта са површином отвореног јавног простора и стварање карактера полујавног простора. Површину пешачке улице поплочану тамно-сивим гранитним плочама местимично заузимају баште угоститељских објеката које омогућавају задржавање и краткотрајни боравак корисника простора.



Слика 3.2.27 | Улица Николе Спасића – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Распоред светиљки дуж потеза Улице Николе Спасића је аксијални (слика 3.2.28). Оса низа који чини 7 светиљки, на међусобном растојању од 12 m, позиционирана је на 1/3 ширине улице.



Слика 3.2.28 | Улица Николе Спасића – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на стуб висине 3,6 m, док је жижна тачка на висини од 4 m (слика 3.2.29). Стуб се састоји од гранитног постамента и дводелног ливеног стуба од бронзе. Својом формом, светиљка је полузасењена. Кућиште светиљке је од екструдованог бакарног лима, док је протектор светиљке од пескираног стакла који уједно представља и дифузор.



Слика 3.2.29 | Улица Николе Спасића, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Светиљка и стуб, ауторско дело по пројекту архитекте Бранислава Јовина, адекватно се уклапају у амбијент пешачке зоне Кнез Михаилове улице. Завршни ефекат постигнут је патинирањем бронзе, односно бакра – тамног тона браон-црне боје која је ненаметљива и у складу са осталим елементима у простору.

Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 150 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2700 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји су занемарљиви и могу се појавити у веома малој мери као последица постојања осветљених реклама угоститељских објеката. Осветљеност пешачке трасе у потпуности је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Поплочање улице је од тамног гранита који има низак степен рефлексије (0,10 – 0,15) што спречава појаву рефлектованог бљештања.

Ниво осветљености

Узорак на којем је спроведено мерење нивоа хоризонталне осветљености, представља карактеристичан сегмент Улице Николе Спасића и приказан је на слици 3.2.30. Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б5.



Слика 3.2.30 | Улица Николе Спасића – ситуациони план – диспозиција светилки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Улица Николе Спасића, као део склопа пешачке зоне Кнез Михаилове улице, сврстава се у комерцијалне зоне према *IESNA* приручнику. Овакву врсту простора одликује веома мала брзина кретања, велика густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења средња услед местимичног постојања излога услужних делатности дуж потеза границе. Имајући у виду наведено, према *CIE 115-2010* стандардима, посматрани отворени јавни простор карактерише светлотехничка класа P5. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи E1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и средњу сјајност окружења (иако се сврстава у подручје центар града с обзиром на то да припада склопу пешачке зоне Кнез Михаилове улице). У складу са поменути стандардима, у табели 3.2.9 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.9 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Улица Николе Спасића

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	10 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.10. представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту пешачке улице.

Табела 3.2.10 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Улица Николе Спасића

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке улице	5 lx	9,46 lx	15 lx	~ 2:1
зона границе	4 lx	7,23 lx	12 lx	~2:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1,25 : 1	1,31 : 1	1,25 : 1	

Зона 1 – траса пешачке улице:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености по свим важећим стандардима и препорукама за пројектовање осветљења у оквиру простора намењених пешачком саобраћају.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе задовољава препоручене вредности минималне и средње хоризонталне осветљености по *CIE 115-2010* и *EN 13201*. Одступање (до 3 lx) се јавља у односу на вредности дефинисане *IESNA* стандардима по којима ниво средње хоризонталне осветљености треба да достигне минималних 10 lx.

Равномерност осветљености у обе зоне (на површини пешачке трасе и у зони границе) је адекватна.

Моделовање лица и предмета

На трасама корисника, постигнут је утисак адекватног нивоа осветљености, што овај простор чини безбедним за кориснике. Такође, услед равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника, остварено је препознавање лица и предмета у простору.

Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

Услед равномерности осветљености пешачке трасе, цео простор делује уједначено осветљен.



Слика 3.2.31 | Улица Николе Спасића – дан (лево); ноћ (десно)

Покушај додатног акцентовања улаза у угоститељске објекте у приземним етажама има занемарљив утицај на доживљај осветљености простора услед поменуте равномерности осветљености површине улице, али и самих граница (слика 3.2.31).

ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Трим стаза, Бањичка шума, Вождовац

Карактеристике простора

Трим стаза кроз шуму, дужине око 2,3 km, представља простор оивичен густим високим зеленилом које не пружа могућност проширивања активности са отвореног јавног простора намењеног пешацима на гранични појас (слика 3.2.32). Подлога стазе је флексибилна и састоји се од мешавине земље и песка, док геолошку подлогу шуме чине кварцне насlage леса са местимичном појавом еруптивних стена. Ширина стазе износи 210 cm.



Слика 3.2.32 | Бањичка шума, трим стаза – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

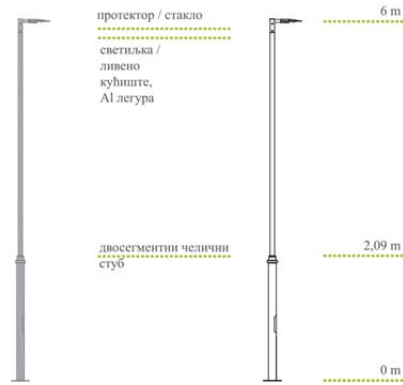
Распоред светиљки дуж потеза трим стазе је једностранни (слика 3.2.33). Геометрија стазе је слободна услед морфологије терена, стога дистанца између светиљки варира од 25 до 28 m.



Слика 3.2.33 | Бањичка шума, Трим стаза – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на двосегментни челични стуб висине 6 m (слика 3.2.34). Својом формом, светиљка је полузасењена. Кућиште светиљке је од ливене легуре алуминијума, док је протектор светиљке од каљеног стакла који уједно представља и сочиво. Услед неутралне сиве боје, сведене форме стуба и велике висине монтаже светиљке малих димензија, амбијент Бањичке шуме није нарушен.



Слика 3.2.34 | Бањичка шума, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Извор светлости је LED 38 W, топло беле температуре боје, приближно 3000 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји. Осветљеност пешачке трасе у потпуности је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду висину на којој се налази светиљка, као и да садржи LED извор светлости, а затим и протектор који је уједно и сочиво (што се одражава на дистрибуцију светлости), директно бљештање је сведено на минимум. Елиминацији појаве рефлектованог бљештања доприноси материјализација стазе.

Ниво осветљености

Узорак на којем је спроведено мерење нивоа хоризонталне осветљености, представља карактеристичан сегмент Трим стазе који одликује континуална нефлексибилна граница без препознатљивих елемената (слика 3.2.35).



Слика 3.2.35 | Бањичка шума, трим стаза – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б6.

Према дефинисаним смерницама за пројектовање, потез трим стазе која се простире кроз Бањичку шуму може се сврстати у интермедијалну зону према *IESNA* приручнику. Овакву врсту простора одликује веома мала брзина кретања, мала густина пешачког и бициклистичког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења мала услед густог зеленила. Имајући у виду наведено, према *CIE 115-2010* стандардима, посматрани отворени јавни простор карактерише светлотехничка класа Р6. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S5 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и малу сјајност окружења (иако припада урбаној области). У складу са поменутим стандардима, у табели 3.2.11 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.11 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Трим стаза, Бањичка шума

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	6 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.12. представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту Трим стазе.

Табела 3.2.12 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Трим стаза, Бањичка шума

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона трим стазе	2 lx	11,91 lx	24 lx	6:1
зона границе	1 lx	11,21 lx	26 lx	11:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	2 : 1	1, 06 : 1	1 : 1,08	

Зона 1 – траса трим стазе:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености по свим важећим стандардима и препорукама за пројектовање осветљења у оквиру простора намењених пешачком и бициклическом саобраћају.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе, такође, задовољава препоручене вредности минималне и средње хоризонталне осветљености.

Имајући у виду да трим стаза пролази кроз шуму, потреба за безбедношћу корисника је наглашена и у оваквим случајевима не би требало да превазиђе 5:1. У складу са наведеним, може се закључити да равномерност осветљености није у складу са препорученим вредностима, с обзиром на то да на самој стази износи 6:1, док је у зони границе 11:1.

Моделовање лица и предмета

Услед адекватног нивоа осветљености за овакву врсту простора, као и равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника (без обзира на минамално одступање), на стази је постигнут осећај безбедног простора уз могућност препознавања лица и предмета.

Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

С обзиром на то да у простору не постоје препознатљиви елементи, услед густог неосветљеног зеленила које дефинише трасу стазе, сама комуникација оставља утисак акцентованог елемента (слика 3.2.36). Наглашавање траса корисника и површине намењене рекреацији представљају основни циљ осветљења у односу на активности у простору.



Слика 3.2.36 | Бањичка шума, трим стаза – дан (лево); ноћ (десно)

ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда, Звездара

Карактеристике простора

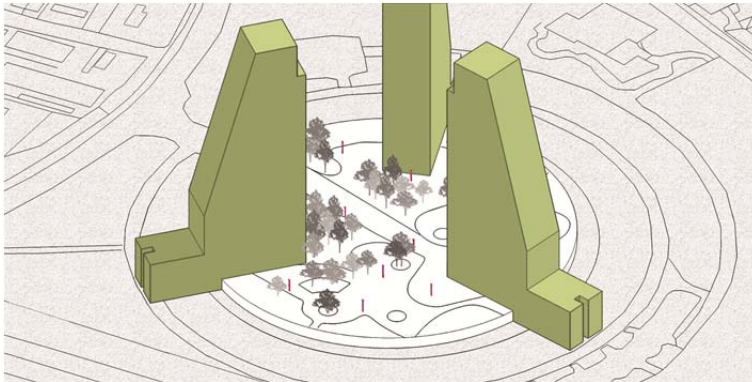
Површина кружног платоа на којем се налазе три солитера дефинисана је зиданом оградом и представља простор који је намењен искључиво становницима насеља. Отворени јавни простори, намењени за боравак корисника, поплочани су бехатон плочама и местимично оплемењени зеленим површинама које садрже ниско и високо зеленило. На кружном платоу су дефинисане две парковске површине предвиђене за забаву и рекреацију корисника. Једна површина опремљена је само клупама, док се на другој површини налази дечије игралиште које заузима централну позицију простора (слика 3.2.37).



Слика 3.2.37 | Источна капија Београда – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Позиција светиљки у оквиру простора је условљена геометријом површина намењених за боравак корисника (слика 3.2.38). Осветљење поменутих површина омогућавају светиљке позициониране на такав начин да обезбеђују несметано одвијање активност на појединим зонама платоа. Овакав приступ позиционирању светиљки условио је и разлике у њиховим међусобним дистанцама – од 19 m до 25 m.



Слика 3.2.38 | Источна капија Београда– ситуациони план – диспозиција светилки

Инсталирана светиљка

Светиљку чине кућиште од ливене алуминијумске легуре, протектор и поклопц од поликарбоната. Протектор уједно представља и дифузор, с обзиром на то да је прозачан. Својом формом, светиљка је полузасењена и смештена на двосегментни челични стуб висине 4 m, док је жижна тачка на висини од 4,2 m (слика 3.2.39).



Слика 3.2.39 | Источна капија Београда, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Завршна обрада саме светилке је црна боја, док је стуб светло-сиве боје. Својим изгледом светиљка је ненаметљива и не нарушава амбијент простора.

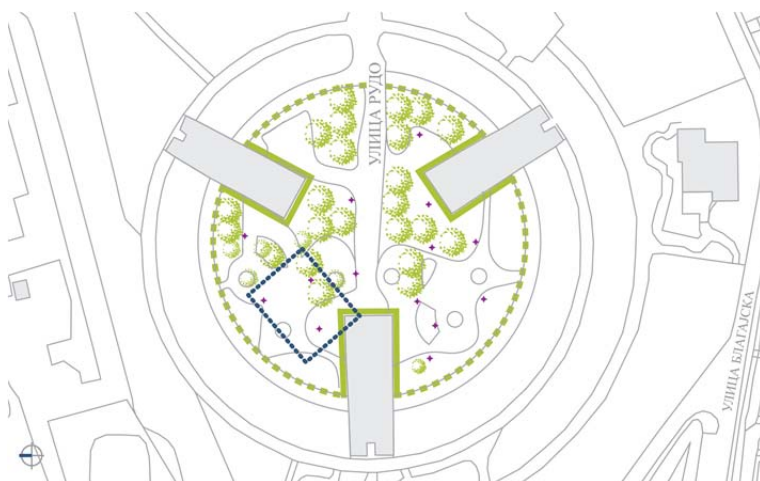
Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје, приближно 2700 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји. Осветљеност површина намењених за боравак корисника постигнута је инсталираним светилкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Појава рефлектованог бљештања је елиминисана, како формом светиљке, тако и материјализацијом пешачких траса, с обзиром на то да бехатон плоче поседују низак степен рефлексије (0,20).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је сегмент површине који представља контактну зону дечијег игралишта и приступа солитеру – улаза у објекат (слика 3.2.40). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 2 m, с обзиром на то да је област правилног геометријског облика (ПРИЛОГ Б7).



Слика 3.2.40 | Источна капија Београда – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешацима, овај простор представља стамбену зону према *IESNA* приручнику. Површину јавног простора одликује веома мала брзина кретања, мала густина пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења мала, што овај простор смешта у светлотехничку класу Р6 по *CIE 115-2010* стандардима. Према препорукама дефинисаним стандардом *EN 13201*, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S5 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала, карактеристичну сјајност окружења која се остварује у урбаној области. У складу са поменути

стандардима, у табели 3.2.13 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.13 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	2 lx	није дефинисана	10:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.14 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту површине платоа.

Табела 3.2.14 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона површине отвореног јавног простора	2 lx	15,24 lx	70 lx	8:1
зона границе	1 lx	18 lx	46 lx	18:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	2:1	1:1,18	1,78:1	

Зона 1 – површина отвореног јавног простора (површина простора дечијег игралишта и прилаза објекту):

Ниво хоризонталне осветљености ове зоне у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености које су дефинисане свим референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора. Равномерност осветљености на површини отвореног јавног простора, такође је у складу са препорученим вредностима.

Зона 2 – подручје границе:

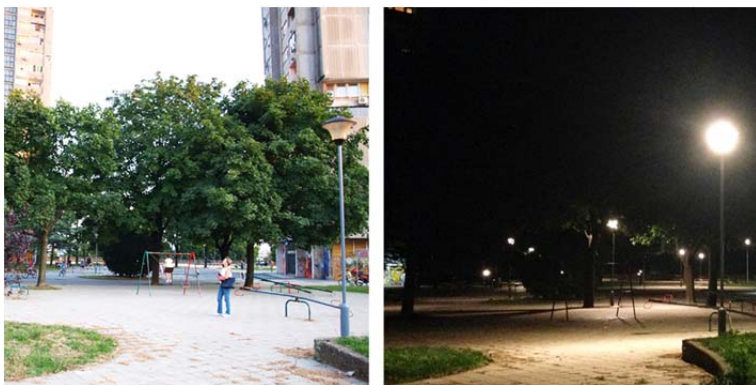
Ниво осветљености у зони границе, такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност. Међутим, равномерност осветљености одступа од вредности препоручених стандардима.

Моделовање лица и предмета

Адекватан ниво осветљености у оквиру простора пружа могућност препознавања лица и елемената у простору. Равномерност осветљености површина намењених пешацима доприноси остваривању осећаја сигурности корисника.

Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

Иако граница садржи препознатљиве елементе – солитере и ограду која дефинише кружни плато, пројектованим осветљењем нису додатно наглашене архитектонске вредности простора (слика 3.2.41). Наглашене позиције границе представљају улази у објекте, што представља последицу функционалних захтева осветљења (слика 3.2.42).



Слика 3.2.41 | Источна капија Београда – дан (лево); ноћ (десно)

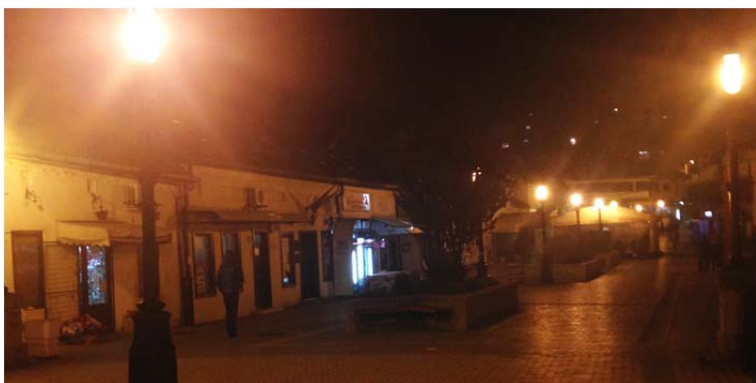


Слика 3.2.42 | Источна капија Београда – границе ноћу

ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Пешачка зона Булеvara ослобођења, Гроцка

Карактеристике простора

Динамичан урбани склоп Пешачке зоне Булеvara ослобођења осликава карактер некадашње чаршије. Линеарни потез ове зоне карактерише присуство великог броја угоститељских и услужних делатности које су смештене у старим приземним објектима и у одређеној мери се протежу и на површину отвореног јавног простора улице (баште кафића). Особеност овог простора огледа се, како у дефинисаним сегментима у оквиру површине отвореног јавног простора који су намењени задржавању корисника (присуство клупа дуж потеза улице), тако и у оформљеним микроамбијентима који наглашавају приступе значајним (административним) објектима (слика 3.2.43). Целокупан потез пешачке зоне поплочан је бехатон плочама и местимично оплемењен зеленим површинама које садрже ниско и високо зеленило.



Слика 3.2.43 | Пешачка зона Булеvara ослобођења, Гроцка – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

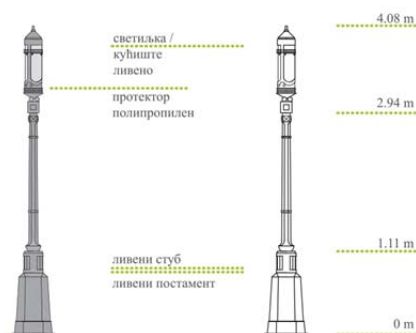
Распоред светиљки дуж потеза Булеvara ослобођења је аксијални (слика 3.2.44). На примарном правцу пешачке зоне, светиљке су позициониране на међусобном растојању од 12 m.



Слика 3.2.44 | Пешачка зона, Грочанска чаршија – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка (слика 3.2.45)

Светиљка је инсталирана на стуб висине 3 m, док је жижна тачка на висини од 3,5 m (слика 3.2.45). Стуб се састоји од ливеног постамента и дводелног ливеног стуба од алуминијумске легуре. Кућиште светиљке је од ливене легуре алуминијума, док је протектор од полипропилена који уједно представља и дифузор.



Слика 3.2.45 | Грочанска чаршија, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

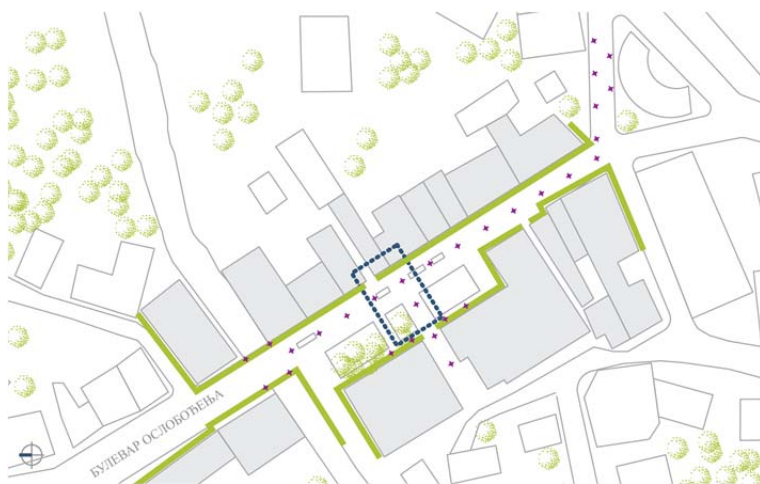
Извор светлости је натријум високог притиска, називне снаге 150 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2000 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји су занемарљиви и могу се појавити у веома малој мери као последица постојања осветљених реклама угоститељских објеката. Осветљеност пешачке трасе у потпуности је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Поплочање улице је од бехатон плоча које имају низак степен рефлексије (0,20), што спречава појаву рефлектованог бљештања.

Ниво осветљености

Узорак на којем је спроведено мерење нивоа хоризонталне осветљености, представља карактеристичан сегмент пешачке зоне и приказан је на слици 3.2.46. Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б8.



Слика 3.2.46 | Пешачка зона, Грочанска чаршија – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, пешачка зона Гроцке сврстава се у комерцијалне зоне према *IESNA* приручнику. Овакву врсту простора одликује веома мала брзина кретања, средња густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења средња услед местимичног постојања излога услужних делатности дуж потеза границе. Имајући у виду наведено, према *CIE 115-2010* стандардима, посматрани отворени јавни простор карактерише светлотехничка класа Р6. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала, средњу сјајност окружења (иако се сврстава у подручје

урбане зоне). У складу са поменути стандардима, у табели 3.2.15 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.15 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Пешачка зона Грочанска чаршија

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	10 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.16 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту пешачке улице.

Табела 3.2.16 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Пешачка зона Грочанска чаршија

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке улице	2 lx	13,94 lx	28 lx	7:1
зона границе	3 lx	5,86 lx	16 lx	2:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1 : 1,5	2,4 : 1	1,75 : 1	

Зона 1 – траса пешачке улице:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености по свим важећим стандардима и препорукама за пројектовање осветљења у оквиру простора намењених пешачком саобраћају. Међутим, равномерност осветљености превазилази препоручени однос од 5:1.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе задовољава препоручене вредности минималне и средње хоризонталне осветљености по *CIE 115-2010* и *EN 13201* стандардима. Одступање (до 3 lx) се јавља у односу на вредности по *IESNA* стандардима које су препоручене за ниво средње хоризонталне осветљености, док је равномерност осветљености у зони границе адекватна.

Моделовање лица и предмета

Услед адекватног нивоа осветљености за овакву врсту простора, као и равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника (без обзира на минимално одступање у односу на вредности дефинисане стандардима), у простору је постигнут осећај сигурности уз могућност препознавања лица и предмета.

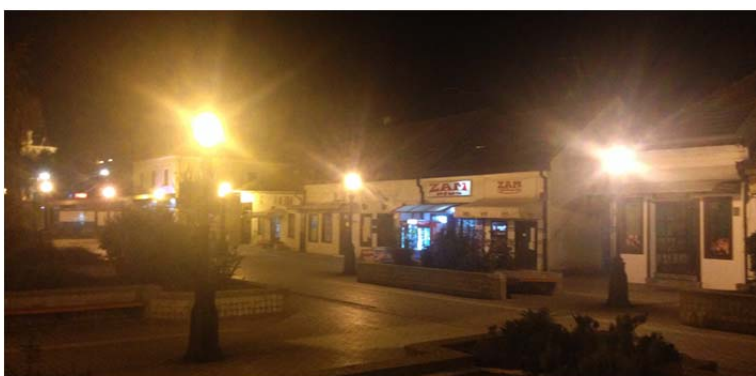
Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

Препознатљиве елементе границе чине административни објекти смештени у старим кућама које осликавају амбијент чаршије. Истицање ових сегмената границе постигнуто је додатним светиљкама које наглашавају платое и приступе овим објектима (слика 3.2.47). На овај начин, уз повећање нивоа осветљености у овим зонама, динамика стубова и светиљки, такође акцентује трасе кретања и усмерава пажњу корисника на значај објеката у простору.



Слика 3.2.47 | Наглашени елементи потеза Пешачке зоне, Грочанска чаршија – дан (лево); ноћ (десно)

Осветљење Пешачке зоне дефинише овај потез као јединствени амбијент. Топло бело светло додатно наглашава амбијенталне вредности старе грочанске чаршије и осликава дух времена у којем је она и настала (слика 3.2.48).



Слика 3.2.48 | Пешачка зоне, Грочанска чаршија – граница ноћу

ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Скадарска улица (потез од Зетске до ОШ „Скадарлија“), Стари град

Карактеристике простора

Скадарлија представља споменички амбијент који сачињава спонтано формирана крива траса улица поплочана калдрмом, оивичена дрворедом и старим објектима у оквиру којих се налазе угоститељски објекти. Овај простор настао је половином 19. века и документује континуитет развоја аутентичних облика који поред меморијалних, имају и специфичне ликовне вредности.

Морфологија терена, али и разуђени улични фронт пружили су различите могућности за проширење активности смештених у објектима који дефинишу линеарни отворени јавни простор. Запоседање површине улице услужним делатностима (баштама угоститељских објеката) чини ову границу веома флексибилном и даје јој посебан карактер (слика 3.2.49).



Слика 3.2.49 | Скадарска улица – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Распоред светиљки дуж посматраног сегмента потеза Скадарске улице је двострани померени (слика 3.2.50). Низови светиљки су смакнути за 2,5 m, док дистанца међу светиљкама једног низа износи 13 m.



Слика 3.2.50 | Сегмент Скадарске улице – ситуациони план – диспозиција светилки

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на стуб висине 2,7 m, док је жижна тачка на висини од 3,2 m (слика 3.2.51). Дводелни стуб од ливеног месинга смештен је на бетонски постамент. Кућиште светиљке је од ливеног месинга, док је протектор од млечно-белог каљеног стакла (уједно представља и дифузор). Својом формом, светиљка је полузасењена.



Слика 3.2.51 | Скадарска улица, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Светиљка и стуб, ауторско дело по пројекту архитектке Бранислава Јовина, са обликовног аспекта одговарају амбијенту и доприносе наглашавању архитектонских квалитета простора. Сам дизајн светиљке подржава традиционални изглед гасне светиљке из средине 19. века.

Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје приближно 3000 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји могу се појавити у зависности од осветљења у оквиру садржаја простора границе.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Поплочање улице је од тамног гранита који има низак степен рефлексије (0,10), што спречава појаву рефлектованог бљештања. Имајући у виду да садржај границе у највећој мери чине угоститељски објекти, осветљеност саме границе је средња, с обзиром на потребу за очувањем амбијенталних вредности старих београдских кафана које не одликује висок ниво осветљености.

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је карактеристичан сегмент пешачке трасе, обележен на слици 3.2.52. Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б9.



Слика 3.2.52 | Скадарска улица – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, Скадарлија спада у комерцијалне зоне према *IESNA* приручнику, односно у просторе које одликује веома мала брзина кретања, велика густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења, услед присуства угоститељских делатности, средња што ову улицу смешта у светлотехничку класу P5 по *CIE 115-2010* стандардима. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи E1, односно класи S3 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и

сјајност окружења која је карактеристична за центар града. У складу са поменутиим стандардима, у табели 3.2.17 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.17 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Скадарска улица

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	10 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1,5 lx	7,5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.18 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту пешачке трасе.

Табела 3.2.18 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Скадарска улица

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке улице	4 lx	14,69 lx	31 lx	4:1
зона границе	3 lx	12,07 lx	27 lx	4:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1,33 : 1	1,22 : 1	1,15 : 1	

Зона 1 – траса пешачке улице:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености које су дефинисане препорукама и стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност.

Равномерност осветљености у обе зоне задовољава стандардима препоручене вредности.

Моделовање лица и предмета

На отвореном јавном простору и у зони његових граница, услед адекватног нивоа осветљености, али и равномерности осветљености која омогућава адаптацију ока корисника, омогућено је препознавање лица у и елемената у простору.

Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

Граница Скадарске улице је у својој структури веома динамична и поседује велики број препознатљивих елемената, како у виду старих објеката, тако и кроз присуство угоститељских садржаја који формирају идентитет овог простора. Уз присуство великог броја појединачно значајних позиција у простору, које се надовезују једна на другу, нема осветљењем посебно наглашених позиција (слика 3.2.53).



Слика 3.2.53 | Препознатљиви елементи у оквиру Скадарске улице – дан (лево); ноћ (десно)

Динамична структура граница омогућава екстензију активности унутар објеката на простор пешачке улице, што има утицај на атмосферу и одражава се на доживљај амбијента Скадарлије (слика 3.2.54). Пригушено осветљење садржаја границе, без разлике у нивоу осветљености у односу на отворени јавни простор, доприноси стварању утиска о непостојању јасне баријере између ове две зоне. Одабир извора и боје светлости омогућавају стварање атмосфере која наглашава естетику традиционалних вредности амбијента.



Слика 3.2.54 | Скадарска улица – границе ноћу

ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град

Карактеристике простора

Јавни простор који омогућава приступ стамбеним објектима дефинисан је издигнутим платоом у односу на саобраћајницу и намењен је искључиво пешацима. Уређени отворени јавни простор, намењен рекреацији и боравку становника објеката у оквиру блокова, опремљен је клупама и оплемењен зеленим површинама које садрже ниско и високо зеленило. Пешачке стазе поплочане су бехатон плочама (слика 3.2.55).



Слика 3.2.55 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

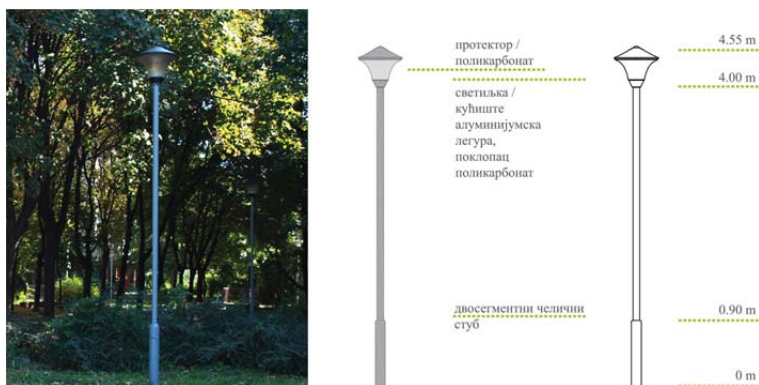
Позиција светиљки у оквиру простора је условљена дефинисаним пешачким трасама (слика 3.2.56). Осветљење централне стаза омогућавају двострано позициониране светиљке на растојањима која варирају од 18 до 20 m.



Слика 3.2.56 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљку чине: кућиште од ливене алуминијумске легуре, протектор и поклопац од поликарбоната. Протектор уједно представља и дифузор, с обзиром на то да је млечно-бели. Својом формом, светиљка је полузасењена и смештена на двосегментни челични стуб висине 4 m, док је жижна тачка на висини од 4,2 m (слика 3.2.57). Завршна обрада саме светиљке је црна боја, док је стуб светло-сиве боје. Својим изгледом, светиљка је ненаметљива и не нарушава амбијент отвореног јавног простора.



Слика 3.2.57 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Извор светлости је натријум високог притиска, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2000 K. У простору нема додатних ефеката које пружа светлост у боји. Осветљеност доминантних пешачких праваца је постигнута инсталираним светиљкама.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Имајући у виду да је светиљка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Појава рефлектованог бљештања је елиминисана, како формом светиљке, тако и материјализацијом пешачких траса (с обзиром на то да бехатон плоче поседују низак степен рефлексије (0,20)).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је сегмент отвореног јавног простора који обухвата плато са којег се приступа објектима становања,

али и реци (слика 3.2.58). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б10.



Слика 3.2.58 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента отвореног јавног простора

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешацима, овај простор представља стамбену зону према *IESNA* приручнику. Површину јавног простора одликује веома мала брзина кретања, мала густина пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења мала, што овај простор смешта у светлотехничку класу Р6 по *CIE 115-2010* стандардима. Према препорукама дефинисаним стандардом *EN 13201*, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S5 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и карактеристичну сјајност окружења која се остварује у урбаној области. У складу са поменутиим стандардима, у табели 3.2.19 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.19 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	2 lx	није дефинисана	10:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	0,6 lx	3 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.20 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту површине отвореног јавног простора. У овом простору истичу се три зоне: зона пешачке стазе као главни комуникацијски ток и веза насеља са реком; зона прилаза улазима у објекте и зона границе.

Табела 3.2.20 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона примарне пешачке стазе	1 lx	4,98 lx	14 lx	5:1
зона прилаза објектима	0 lx	8,31 lx	41 lx	8:1
зона границе	0 lx	4,13 lx	19 lx	4:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	2 : 1	1,25 : 1	1 : 1,36	

Зона 1 – траса примарне пешачке стазе:

Ниво хоризонталне осветљености пешачке комуникације у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености дефинисаним свим референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора. Равномерност осветљености у зони пешачке трасе такође је у складу са препорукама.

Зона 2 – зона прилаза објектима:

Овом зоном обухваћене су позиције прилаза улазима стамбених објеката, као и озелењене површине које поред ниског декоративног зеленила садрже и велики број стабала високог дрвећа. Нивои минималне и средње хоризонталне осветљености у складу су са вредностима које су дефинисане референтним стандардима. Имајући у виду да зеленило у овој зони ствара велики број сенки, разлике у нивоу хоризонталне осветљености у појединим мерним тачкама су велике, међутим то није значајно утицало на равномерност осветљености. Равномерност осветљености (8:1) задовољава препорукама дефинисан однос од 10:1 који је предвиђен за стамбене зоне.

Зона 3 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност. У зони границе, једине осветљене позиције представљају улази у објекте. Иако су приметне велике разлике у нивоу осветљености у овој зони, равномерност осветљености је у складу са препорученим вредностима.

Моделовање лица и предмета

Посматрани простор оставља утисак безбедног и сигурног амбијента за кориснике. Адекватан ниво осветљености и равномерност осветљености која омогућава адаптацију ока на промене осветљености у простору, обезбеђују препознавање лица и елемената у простору.

Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

Имајући у виду да блокове чине типски стамбени објекти, у структури ових граница не постоје препознатљиви елементи. Диспозиција светиљки дуж централне стазе акцентује примарну трасу корисника која повезује овај простор са реком (слика 3.2.59). Продори кроз структуру границе нису посебно наглашени.



Слика 3.2.59 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – границе – дан (лево); ноћ (десно)

ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Насеље „Белвил“, Нови Београд

Карактеристике простора

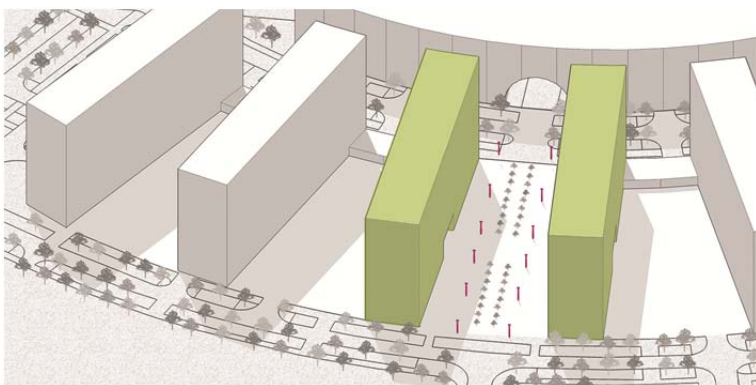
У својој структури граница испољава потребу за преплитањем активности на отвореном јавном простору и активности у приземним етажама објеката, док је изнад тог појаса јасно видљива и наглашена потреба корисника за ригидном поделом на приватно и јавно. Површину платоа, поплочану бехатон плочама, местимично заузимају баште угоститељских објеката које омогућавају задржавање и краткотрајни боравак посетилаца. Примарне трасе кретања у оквиру отвореног јавног простора дефинисане су диспозицијом светиљки и дрвореда који наглашавају централну зону платоа опремљену клупама. (слика 3.2.60).



Слика 3.2.60 | Насеље „Белвил“ – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Распоред светиљки у оквиру простора наглашава централну комуникацију која представља главну трасу корисника простора (слика 3.2.61).



Слика 3.2.61 | Насеље „Белвил“ – ситуациони план – диспозиција светиљки

Два низа светиљки позиционирана су на дистанци од 15 m. Низове чини по 6 светиљки које се налазе на међусобном растојању од 18 m, са одступањем у карактеристичном делу границе (у зони продора) где растојање износи 14 m.

Инсталирана светиљка

Светиљка је инсталирана на ливени стуб висине 4 m, док је жижна тачка на висини од 4,2 m (слика 3.2.62). Светиљка се састоји од: кућишта; непокретног и покретног поклопца и носача поклопца који су израђени од алуминијумске легуре ливене под притиском; док је протектор од поликарбоната. Светиљка и стуб, са обликовног аспекта, адекватно се уклапају у амбијент Насеља „Белвил“. Завршни визуелни ефекат представља сива боја која је ненаметљива и у складу са осталим елементима у простору.



Слика 3.2.62 | Насеље „Белвил“, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Извор светлости је метал-халогени, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2700 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји су занемарљиви и могу се појавити у веома малој мери као последица постојања осветљених реклама угоститељских и услужних делатности у приземним етажама објеката границе. Осветљеност централне пешачке трасе у потпуности је постигнута инсталираним светиљкама.

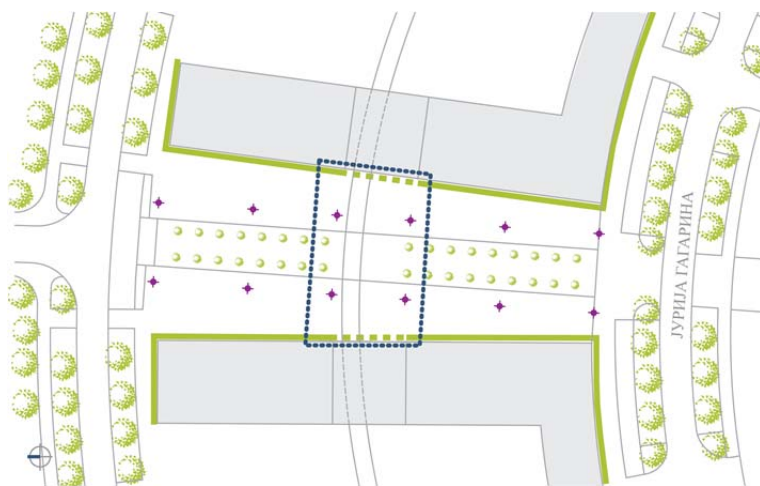
Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање)

Појава директног и рефлектованог бљештања је сведена на минимум одабиром светиљке, али и употребљеним материјалима у простору. Површине намењене за

боравак корисника поплочане су бехатон плочама које поседују низак степен рефлексије (0,20), што спречава појаву рефлектованог бљештања.

Ниво осветљености

Узорак на којем је спроведено мерење нивоа хоризонталне осветљености представља карактеристичан сегмент Насеља „Белвил“ који одликује дисконтинуална делимично флексибилна граница без препознатљивих елемената (приказан је на слици 3.2.63). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 2 m, с обзиром на то да је област правилног геометријског облика (ПРИЛОГ Б11).



Слика 3.2.63 | Насеље „Белвил“ – ситуациони план – диспозиција светилки, одабир карактеристичног сегмента отвореног јавног простора

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, централни простор у оквиру Насеља Белвил може се сврстати у интермедијалну зону према *IESNA* приручнику. Овакву врсту простора одликује веома мала брзина кретања, средња густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења средња услед местимичног постојања излога услужних делатности дуж потеза границе. Имајући у виду наведено, према *CIE 115-2010* стандардима, посматрани отворени јавни простор карактерише светлотехничка класа Р6. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и сјајност окружења остварену у урбаној области. У складу са поменутиим стандардима, у

табели 3.2.21 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.21 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Насеље „Белвил“

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	6 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.22 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту отвореног јавног простора који карактерише дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената.

Табела 3.2.22 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Насеље „Белвил“

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона површине отвореног јавног простора	2 lx	14,38 lx	64 lx	7:1
зона границе	3 lx	25,12 lx	68 lx	8:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	1 : 1,5	1 : 1,75	1 : 1,06	

Зона 1 – површина отвореног јавног простора:

Ниво хоризонталне осветљености у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености које су дефинисане свим важећим стандардима и препорукама за пројектовање осветљења у оквиру простора намењених пешачком саобраћају.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава препоручене вредности у погледу минималне и средње хоризонталне осветљености.

Равномерност осветљености у обе зоне (на површини отвореног јавног простора и у зони границе) превазилази препоручени однос (од 5:1) за поросторе у којима је безбедност корисника од значаја.

Моделовање лица и предмета

На трасама корисника, створен је утисак адекватног нивоа осветљености за овакву врсту простора. Без обзира на то што равномерност осветљености није у складу са препорученим вредностима, простор оставља утисак безбедног и пружа осећај сигурности корисника уз препознавање лица и предмета.

Адекватно акцентовање кључних позиција и/или елемената у простору

Услед адекватног нивоа осветљености отвореног јавног простора, цео плато оставља утисак уједначене осветљености. Диспозиција светиљки дуж централне трасе корисника акцентује примарну комуникацију која је опремљена клупама и омогућава задржавање корисника (слика 3.2.64).



Слика 3.2.64 | Насеље „Белвил“ – дан (лево); ноћ (десно)

Граница, у зони контакта са површином отвореног јавног простора, оставља утисак наглашеног елемента окружења (слика 3.2.65). Додатно осветљење услужних и угоститељских делатности у приземним етажама објеката, као и осветљењем акцентовани продори, наглашавају везу границе и површине отвореног јавног простора.



Слика 3.2.65 | Насеље „Белвил” – границе ноћу

ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“, Врачар

Карактеристике простора

Површину отвореног јавног простора дефинише динамични склоп комплекса Занатско услужног центра на Чубури, уз постојање продора који омогућавају везе амбијената различитих карактера. Трасе корисника местимично запоседају баште угоститељских објеката услед преплитања активности на отвореном јавном простору и активности у оквиру структуре границе. Бетонске пешачке комуникације местимично су оплемењене високим дрвећем и жардињерама декоративног зеленила (слика 3.2.66.).



Слика 3.2.66 | „Градић Пејтон“ – амбијент ноћу

Диспозиција светиљки у оквиру простора

Позиција светиљки у оквиру простора је условљена дефинисаном композицијом комплекса „Градића Пејтона“ (слика 3.2.67). Осветљење пешачких траса

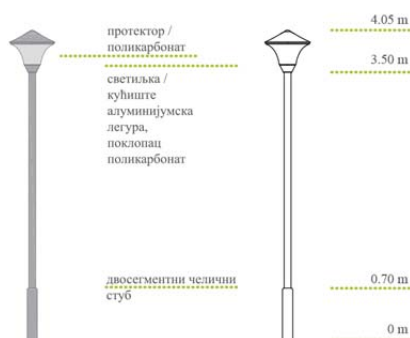
омогућавају аксијално позициониране светиљке на међусобним растојањима која варирају од 9 до 16 m.



Слика 3.2.67 | „Градић Пејтон“ – ситуациони план – диспозиција светиљки

Инсталирана светиљка

Светиљку чине кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната. Протектор уједно представља и дифузор, с обзиром на то да је млечно-бели. Својом формом, светиљка је полузасењена и смештена на двосегментни челични стуб висине 3,5 m, док је жижна тачка на висини од 3,7 m (слика 3.2.68). Завршна обрада саме светиљке је црна боја, док је стуб светло-сиве боје. Својим изгледом, светиљка је ненаметљива и не нарушава амбијент простора.



Слика 3.2.68 | „Градић Пејтон“, Инсталирана светиљка – изглед (лево); техничке карактеристике (десно)

Извор светлости је натријум високог притиска, називне снаге 100 W, топло беле температуре боје која износи приближно 2000 K. Додатни ефекти које пружа светлост у боји су занемарљиви и могу се појавити у веома малој мери као

последица постојања осветљених реклама угоститељских и услужних делатности у оквиру простора границе. Осветљеност доминантних пешачких праваца је постигнута инсталираним светилкама.

Светлосно загађење (директно и рефлексивно бљештање)

Имајући у виду да је светилка полузасењена и да садржи протектор који је уједно и дифузор, директно бљештање је сведено на минимум. Појава рефлексивног бљештања је елиминисана, како формом светилке, тако и материјализацијом пешачких траса, с обзиром на то да бетон поседује низак степен рефлексије (0,20).

Ниво осветљености

Приликом мерења нивоа осветљености као узорак одабран је централни простор комплекса Занатског центра „Градић Пејтон“ који одликује дисконтинуална флексибилна граница без препознатљивих елемената (слика 3.2.69). Мерене вредности нивоа хоризонталне осветљености бележене су у тачкама вредновања на растојању од 1 m и приказане су у ПРИЛОГУ Б12.



Слика 3.2.69 | „Градић Пејтон“ – ситуациони план – диспозиција светилки, одабир карактеристичног сегмента

Према дефинисаним смерницама за пројектовање подручја намењених пешачком саобраћају, централни простор у оквиру Занатско услужног центра на Чубури сврстава се у комерцијалну зону према *IESNA* приручнику. Овакву врсту простора одликује веома мала брзина кретања, средња густина искључиво пешачког саобраћаја, без присуства паркираних возила, док је сјајност окружења средња услед местимичног постојања осветљених излога услужних делатности дуж

потеза границе. Имајући у виду наведено, према *CIE 115-2010* стандардима, посматрани отворени јавни простор карактерише светлотехничка класа Р6. Према *EN 13201* стандардима, ова зона припада светлотехничкој класи Е1, односно класи S4 коју дефинишу параметри који се односе на проток пешака, ризик од криминала и сјајност окружења која се остварује у урбаној области. У складу са поменути стандардима, у табели 3.2.23 дат је приказ препоручених вредности нивоа хоризонталне осветљености за посматрани отворени јавни простор.

Табела 3.2.23 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Занатско услужни центар на Чубури („Градић Пејтон“)

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
IESNA (2000)	није дефинисана	10 lx	није дефинисана	5:1
CIE 115-2010	0,4 lx	2 lx	није дефинисана	није дефинисана
EN 13201	1 lx	5 lx	није дефинисана	није дефинисана

У табели 3.2.24 представљене су вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђење мерењем на карактеристичном сегменту отвореног јавног простора.

Табела 3.2.24 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Занатско услужни центар на Чубури („Градић Пејтон“)

	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
зона пешачке трасе	2 lx	27,57 lx	81 lx	14:1
зона границе	0 lx	19,86 lx	62 lx	20:1
однос нивоа хор. осветљености отвореног јавног простора и његове границе	4 : 1	1,4 : 1	1,3 : 1	

Зона 1 – пешачка траса:

Ниво хоризонталне осветљености пешачке комуникације у складу је са препорученим вредностима минималне и средње хоризонталне осветљености које су дефинисане свим референтним стандардима за пројектовање осветљења отворених јавних простора.

Зона 2 – подручје границе:

Ниво осветљености у зони границе такође задовољава стандардима препоручене вредности које се односе на минималну и средњу хоризонталну осветљеност.

Равномерност осветљености у обе зоне (у зони пешачке трасе и у зони границе), превазилази препоручени однос (од 5:1) за просторе у којима је безбедност корисника од значаја.

Моделовање лица и предмета

На трасама корисника, створен је утисак адекватног нивоа осветљености за овакву врсту простора. Иако равномерност осветљености није у складу са препорученим вредностима, простор оставља утисак безбедног подручја и пружа осећај сигурности корисника уз препознавање лица и предмета.

Адекватно акцендовање кључних позиција и/или елемената у простору

Услед адекватног нивоа осветљености отвореног јавног простора, цео простор оставља утисак уједначене осветљености. Имајући у виду да простор одликује доминантно присуство угоститељских и услужних делатности, наглашени улази у објекте и рекламе не представљају додатно акцензоване позиције у простору. Топло бела светлост у оквиру простора доприноси наглашавању амбијенталних вредности које одликују Занатско услужни центар „Градић Пејтон“, као и очувању његовог идентитета (слика 3.2.70).



Слика 3.2.70 | „Градић Пејтон“ – границе – дан (лево); ноћ (десно)

3.2.2. Закључак

Имајући у виду да је ниво хоризонталне осветљености једини егзактно мерљиви параметар квалитета осветљења отворених јавних простора намењених пешацима, у табели 3.2.25 дат је приказ односа нивоа хоризонтале осветљености границе и нивоа хоризонталне осветљености површине отвореног јавног простора који она дефинише. Вредности хоризонталне осветљености границе су исказане процентуално и омогућавају увид у дејство окружујуће структуре на осветљење у оквиру отвореног јавног простора.

Табела 3.2.25 | Приказ нивоа хоризонталне осветљености границе у односу на ниво хоризонталне осветљености отвореног јавног простора којем припада

ТИП границе	процентуална вредност хоризонталне осветљености границе у односу на простора који она дефинише		
	минималне	средње	максималне
ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 50 % више	за 11 % мање	за 30 % мање
ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 75 % мање	за 55 % више	за 54 % више
ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 93 % мање	за 63 % мање	за 30 % мање
ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 900 % више	за 47 % више	за 27 % више
ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 20 % мање	за 24 % мање	за 20 % мање
ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 50 % мање	за 6 % мање	за 8 % више
ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 50 % мање	за 16 % више	за 22 % мање
ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 50 % више	за 58 % мање	за 43 % мање
ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	за 25 % мање	за 18 % мање	за 13 % мање
ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 50 % мање	за 41 % мање	за 53 % мање
ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 50 % више	за 75 % више	за 6 % више
ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	за 75 % мање	за 28 % мање	за 23 % мање

На основу приказаних вредности могуће је уочити да вредност минималне хоризонталне осветљености границе у појединим случајевима износи и 93 % мање у односу на простор који она дефинише. Са друге стране, забележене су ситуације када је минимална хоризонтална осветљеност границе чак 900 % већа у односу на простор којем припада.

У случају средње хоризонталне осветљености, амплитуда ових вредности је мања. Забележене су ситуације када је вредност средње хоризонталне осветљености за 63 % мања у односу на простор који дефинише. Са друге стране, у појединим случајевима ове вредности прелазе преко 40 % веће осветљености границе у односу на простор којем она припада (са максималним забележеним вредностима од 75 % веће осветљености окружујуће структуре у односу на површину отвореног јавног простора).

Вредности максималне хоризонталне осветљености свој опсег остварују од 53 % мање до 54 % више средње хоризонталне осветљености границе у односу на вредности остварене у оквиру отвореног јавног простора који она дефинише.

На основу забележених вредности, може се закључити да се највеће осцилације јављају када је у питању минимална хоризонтална осветљеност простора, док се знатно мање драстичан опсег јавља у случајевима средње и максималне хоризонталне осветљености.

У складу са наведеним, може се донети закључак да је утицај границе отвореног јавног простора града на осветљење простора који она дефинише у директној вези са специфичним својствима окружујуће структуре – односно типом границе отвореног јавног простора.

3.3. ЛАБОРАТОРИЈСКО ИСПИТИВАЊЕ РЕФЕРЕНТНИХ УЗОРАКА СВЕТИЉКИ

Циљ лабораторијских испитивања је утврђивање светлотехничких карактеристика инсталираних светилки у оквиру референтних простора. Резултати испитивања представљаће основ за формирање фотометријских прорачуна за сваки од одабраних простора на којима је вршено испитивање у реалним условима.

Светлотехничке датотеке произвођача одређених типова светилки било је могуће прибавити, док за поједине узорке таква могућност није постојала. Поједине светилке примењене у оквиру неких од одабраних простора (Скадарлија, Кнез Михаилова, Гроцка) инсталиране су пре више деценија и представљају ауторско дело, те стога нису ушле у серијску производњу и не постоје резултати о светлотехничким испитивањима.

Фотометријске датотеке произвођача се израђују за нове светилке које нису биле у експлоатацији. Имајући у виду наведено, коришћење таквих резултата у поређењу са резултатима светилки које су дужи период у експлоатацији произвело би недоследност у формирању светлотехничких модела светилки. У циљу постизања веће објективности и одражавања стања узорака, спроведена су лабораторијска испитивања свих карактеристичних узорака. У табели 3.3.1 дат је приказ коришћених узорака према референтном простору.

Табела 3.3.1 | Приказ светилки из експлоатације које представљају узорак за експериментално истраживање

узорак	простор у којем је инсталирана светиљка
СВЕТИЉКА У1	Парк војводе Бојовића, Врачар
СВЕТИЉКА У2	Кнез Михаилова улица, Стари Град
СВЕТИЉКА У3	Савски кеј, Нови Београд
СВЕТИЉКА У4	Парк у Таковској улици, Палилула
СВЕТИЉКА У5	Улица Николе Спасића, Стари град
СВЕТИЉКА У6	Бањичка шума – Трим стаза, Вождовац
СВЕТИЉКА У7	Насеље „Рудо“ – Источна капија Београда, Звездара
СВЕТИЉКА У8	Пешачка зона Булевара ослобођења, Гроцка
СВЕТИЉКА У9	Скадарска улица, Стари Град
СВЕТИЉКА У10	Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град
СВЕТИЉКА У11	Насеље „Белвил“, Нови Београд
СВЕТИЉКА У12	Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“, Врачар

Приказ резултата лабораторијских испитивања узорака светиљки дат је у табелама од 3.3.2 до 3.3.13. Опширнији извештаји лабораторијских испитивања представљени су у ПРИЛОГУ В (В1 до В12).

Парк војводе Бојовића, Врачар

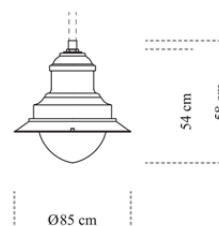
Табела 3.3.2 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У1



светиљка У1 - изглед

висина монтаже/
жична тачка

3,8 m / 4 m



физичке карактеристике:

светиљка се састоји од кућишта које је од екструдованог алуминијума и протектора од поликарбоната

оптички систем:

прстенасти алуминијумски дифузор и протектор од транспарентног поликарбоната

извор:

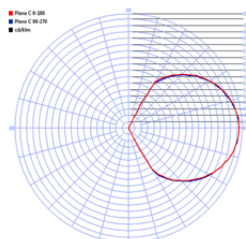
LED 38 W концентрисаног типа (*chip on board*)

светлосни флукс извора/светиљке:

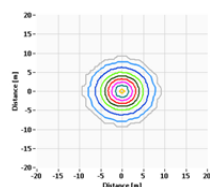
4100 lm / 3388 lm

температура боје: фотометријске карактеристике:

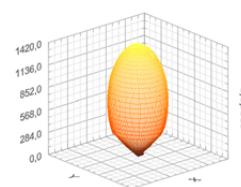
2998 K



поларни дијаграм



изолукс дијаграм


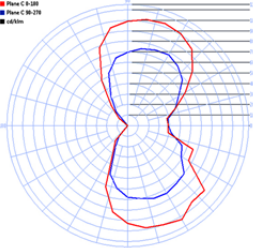
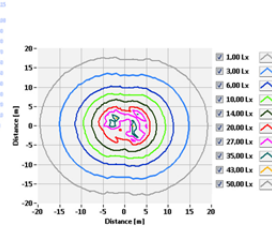
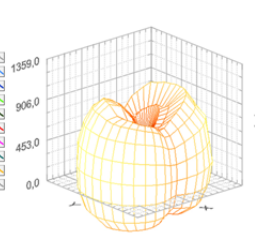


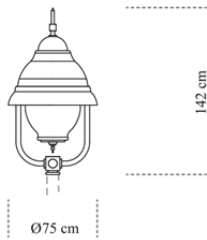
3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В1.

Кнез Михаилова Улица, Стари град

Табела 3.3.3 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У2**

	<p>светиљка У2 - изглед</p>
<p>висина монтаже/ жижна тачка</p>	<p>3,6 m / 4 m</p>
<p>физичке карактеристике:</p>	<p>светиљка се састоји од кућишта које је од екструдованог бакарног лима и протектора од пескираног стакла</p>
<p>оптички систем:</p>	<p>саћасти одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од пескираног стакла који је уједно и дифузор</p>
<p>извор: светлосни флукс извора/светиљке:</p>	<p>250 W метал-халогени 22500 lm / 17761 lm</p>
<p>температура боје: фотометријске карактеристике:</p>	<p>2610 K</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="600 1377 853 1624">  <p>поларни дијаграм</p> </div> <div data-bbox="853 1377 1125 1624">  <p>изолукс дијаграм</p> </div> <div data-bbox="1125 1377 1380 1624">  <p>3Д расподела светлости</p> </div> </div>



* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В2.

Савски Кеј, Нови Београд

Табела 3.3.4 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У3**



светилка У3 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

4,5 m / 4,7 m

физичке карактеристике:

светилку чине: кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната

оптички систем:

одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од млечно-белог поликарбоната који је уједно и дифузор

извор:

100 W метал-халогени

светлосни флукс

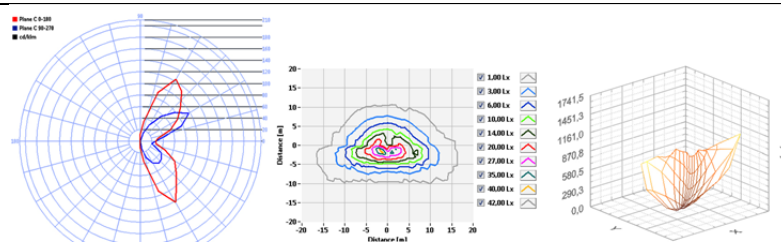
извора/светилке:

9095 lm / 3118 lm

температура боје:

фотометријске карактеристике:

2631 K



поларни дијаграм

изолукс дијаграм

3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В3.

Парк у Таковској улици, Палилула

Табела 3.3.5 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У4**



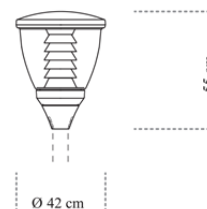
светиљка У4 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

4,6 m / 5 m

физичке карактеристике:

светиљку чине кућиште од ливене алуминијумске легуре, поклопац и протектор од поликарбоната



оптички систем:

концентрично конусно-прстенасти алуминијумски дифузор и транспарентни протектор од поликарбоната

извор:

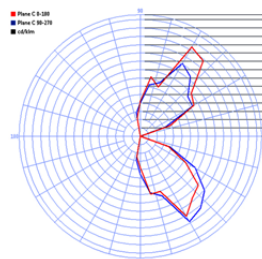
100 W натријум високог притиска

светлосни флукс извора/светиљке:

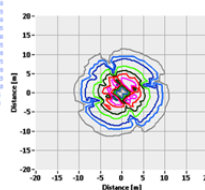
10500 lm / 2638 lm

температура боје: фотометријске карактеристике:

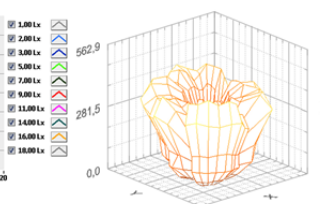
испод 2200 К



поларни дијаграм



изолукс дијаграм



3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В4.

Улица Николе Спасића, Стари град

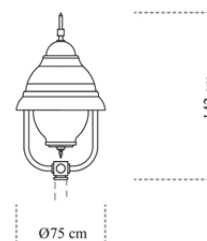
Табела 3.3.6 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У5**



светилка У5 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

3,6 m / 4 m



физичке карактеристике:

светилка се састоји од кућишта које је од екструдованог бакарног лима и протектора од пескираног стакла

оптички систем:

саћасти одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од пескираног стакла који је уједно и дифузор

извор:

150 W метал-халогени

светлосни флуке

извора/светилке:

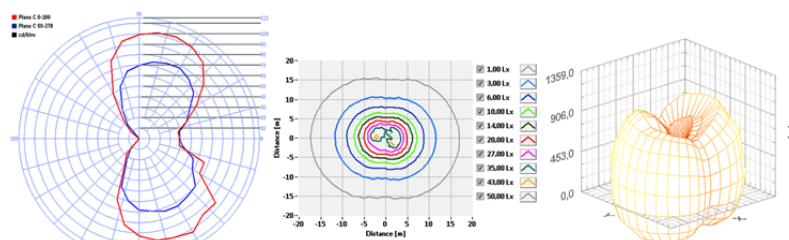
13500 lm / 10656 lm

температура боје:

фотометријске

карактеристике:

2610 K



поларни дијаграм

изолукс дијаграм

3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В5.

Бањичка шума – Трим стаза, Вождовац

Табела 3.3.7 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилјке: **СВЕТИЉКА У6**



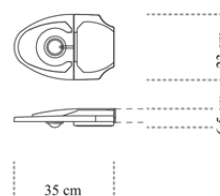
светилјка У6 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

6 m / 6 m

физичке карактеристике:

кућиште светилјке је од ливене легуре алуминијума, док је протектор светилјке од каљеног стакла који уједно представља и сочиво



оптички систем:

стаклено сочиво

извор:

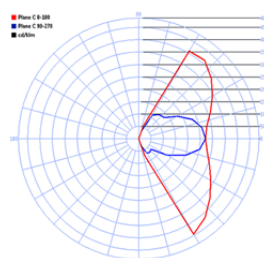
LED 38 W

светлосни флуks извора/светилјке:

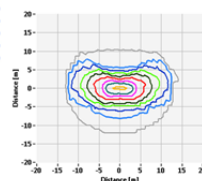
4100 lm / 3673 lm

температура боје: фотометријске карактеристике:

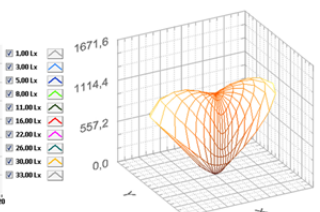
3009 K



поларни дијаграм



изолукс дијаграм


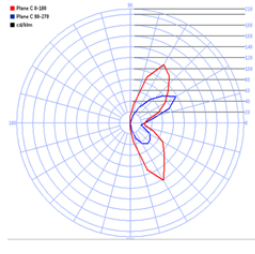
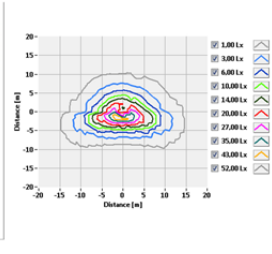
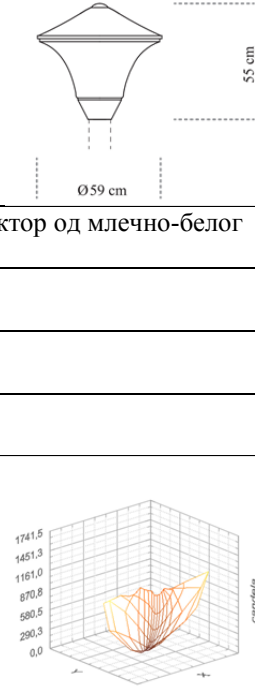


3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В6.

Насеље „Рудо“ – Источна капија Београда, Звездара


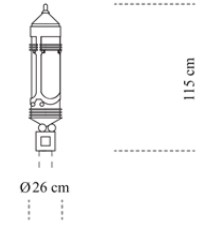
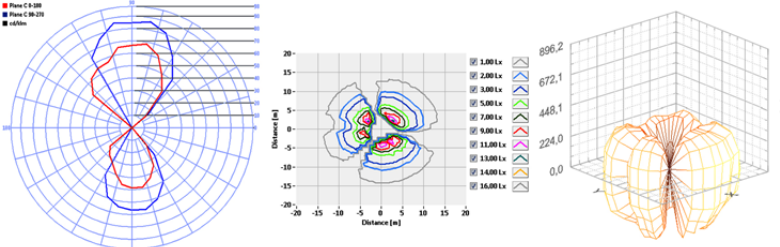
Табела 3.3.8 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У7**

	<p>светилка У7 - изглед</p>
<p>висина монтаже/ жижна тачка</p>	<p>4 m / 4,2 m</p>
<p>физичке карактеристике:</p>	<p>светилку чине: кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната</p>
<p>оптички систем:</p>	<p>одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од млечно-белог поликарбоната који је уједно и дифузор</p>
<p>извор:</p>	<p>100 W метал-халогени</p>
<p>светлосни флуks извора/светилке:</p>	<p>9095 lm / 3118 lm</p>
<p>температура боје: фотометријске карактеристике:</p>	<p>2631 K</p>
	
<p>поларни дијаграм</p>	<p>изолукс дијаграм</p>
	<p>3Д расподела светлости</p>

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В7.

Пешачка зона Булевара ослобођења, Гроцка

Табела 3.3.9 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светилке: **СВЕТИЉКА У8**

	светиљка У8 - изглед
висина монтаже/ жижна тачка	3 m / 3,5 m
форма светиљке:	кућиште светиљке је од ливене легуре алуминијума, док је протектор од полипропилена
	
оптички систем:	протектор од полипропилена представља и дифузор
извор: светлосни флукс извора/светиљке:	150 W натријум високог притиска 15000 lm / 7875 lm
температура боје: фотометријске карактеристике:	испод 2200 K  <p> поларни дијаграм изолукс дијаграм 3Д расподела светлости </p>
* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В8.	

Улица Скадарска – Скадарлија, Стари град

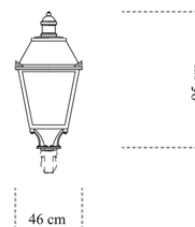
Табела 3.3.10 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У9



светиљка У9 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

2,7 m / 3 m



физичке карактеристике:

кућиште светиљке је ливеног месинга, док је протектор од млечно-белог каљеног стакла

оптички систем:

саћасти одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од млечно-белог каљеног стакла који уједно представља и дифузор

извор:

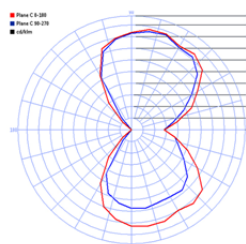
100 W метал-халогени

светлосни флукс извора/светиљке:

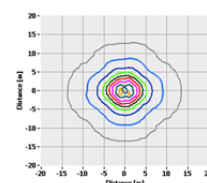
10500 lm / 7223 lm

температура боје: фотометријске карактеристике:

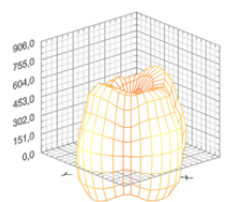
2869 K



поларни дијаграм



изолукс дијаграм


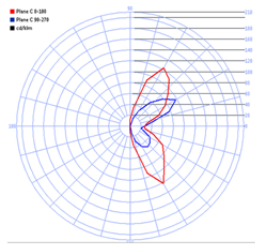
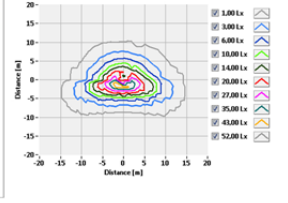
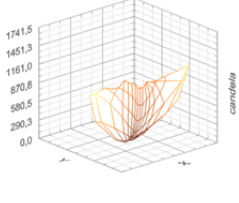


3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В9.

Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град


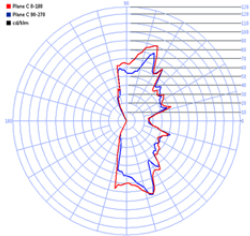
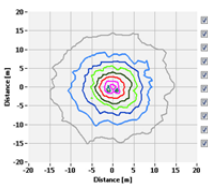
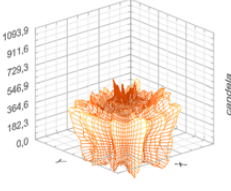
Табела 3.3.11 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: **СВЕТИЉКА У10**

	<p>светиљка У10 - изглед</p>
<p>висина монтаже/ жижна тачка</p>	<p>4 m / 4,2 m</p>
<p>физичке карактеристике:</p>	<p>светиљку чине: кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од млечно-белог поликарбоната који је уједно и дифузор</p>
<p>оптички систем:</p>	
<p>извор: светлосни флуks извора/светиљке:</p>	<p>100 W натријум високог притиска 10700 lm / 3668 lm</p>
<p>температура боје: фотометријске карактеристике:</p>	<p>испод 2200 K</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="598 1379 853 1626">  <p>поларни дијаграм</p> </div> <div data-bbox="853 1424 1141 1626">  <p>изолукс дијаграм</p> </div> <div data-bbox="1141 1424 1380 1626">  <p>3Д расподела светлости</p> </div> </div>

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В10.

Насеље „Белвил“, Нови Београд

Табела 3.3.12 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У11

		<p>светиљка У11 - изглед</p>
<p>висина монтаже/ жижна тачка</p>	<p>4 m / 4,2 m</p>	
<p>физичке карактеристике:</p>	<p>светиљка се састоји од: кућишта; непокретног и покретног поклопца и носача поклопца израђених од алуминијумске легуре ливене под притиском; протектора од поликарбоната</p>	
<p>оптички систем:</p>	<p>једно доње и два горња огледала уз протектор од избразданог транспарентног поликарбоната</p>	
<p>извор:</p>	<p>100 W метал-халогени</p>	
<p>светлосни флукс извора/светиљке:</p>	<p>10700 lm / 5349 lm</p>	
<p>температура боје: фотометријске карактеристике:</p>	<p>2710 K</p>	
	 <p>поларни дијаграм</p>	 <p>изолукс дијаграм</p>
		 <p>3Д расподела светлости</p>
<p>* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В11.</p>		

Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“, Врачар

Табела 3.3.13| Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У12



светиљка У12 - изглед

висина монтаже/ жижна тачка

3,5 m / 3,7 m

физичке карактеристике:

светиљку чине: кућиште од алуминијума, протектор и поклопац од поликарбоната

оптички систем:

одсијач од алуминијума високог сјаја и протектор од млечно-белог поликарбоната који је уједно и дифузор

извор:

100 W натријум високог притиска

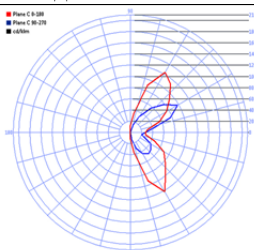
светлосни флуks извора/светиљке:

10700 lm / 3668 lm

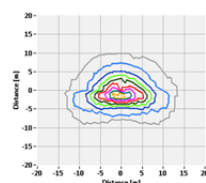
температура боје: фотометријске карактеристике:

испод 2200 K

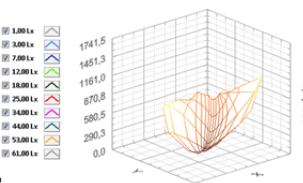
Plan: C 0-360
Plan: C 0-270
K: 1000lm



поларни дијаграм



изолукс дијаграм



3Д расподела светлости

* Детаљни извештај лабораторијског испитивања налази се у ПРИЛОГУ В12.

Добијени резултати лабораторијским испитивањем за светиљке у одабраним просторима, представљају базу за креирање датотека (*.ldt и *.ies) које ће бити примењене приликом формирања фотометријских прорачуна за сваки од референтних простора.

3.4. ФОТОМЕТРИКЈСКИ ПРОРАЧУНИ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА

Фотометријски прорачун за референтне просторе биће формиран на основу информација прикупљених на терену, као и на основу резултата лабораторијских испитивања примењених светиљки. Ова симулација биће изведена у програмском пакету *DIALUX*.

Прорачун се врши за карактеристични сегмент простора – прорачунско поље. Прорачунско поље за сваки од референтних простора представља карактеристични сегмент на којем је вршено мерење нивоа хоризонталне осветљености у реалним условима. Важећи стандарди и препоруке представљају контролни фактор приликом израде прорачуна.

Параметри који се узимају у обзир приликом израде фотометријског прорачуна за отворени јавни простор намењен пешачком саобраћају су:

- карактеристике простора – геометрија и димензије отвореног јавног простора;
- диспозиција светиљки у простору која подразумева позицију у односу на површину отвореног јавног простора, као и међусобно растојање између светиљки;
- висина монтаже светиљке;
- карактеристике примењене светиљке и извора (датотеке добијене лабораторијским испитивањем).

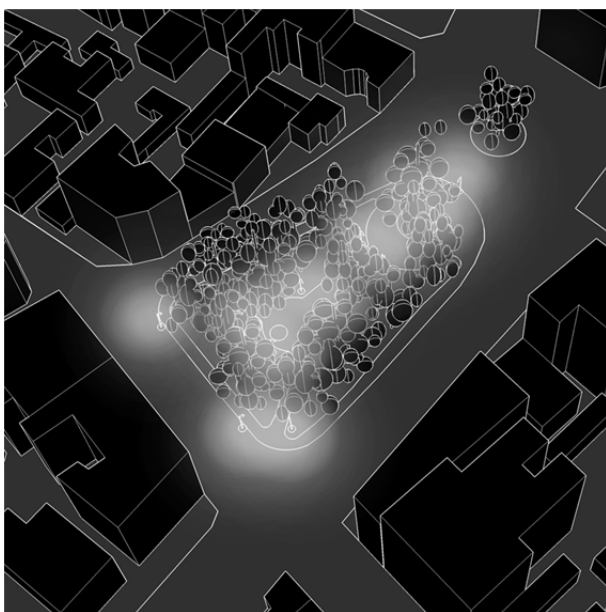
Резултати добијени фотометријским прорачунима за референтне просторе представљени су у односу на тип границе.

ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Парк војводе Бојовића, Врачар

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.1, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.1.

Табела 3.4.1 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Парка војводе Бојовића

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	простор неправилне геометрије, пешачке комуникације линеарног карактера
распоред светиљки у простору	двострани померени (цик-цак)
дистанца између стубова	15 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У1
висина монтаже светиљке	3,8 m
извор	LED 38 W концентрисаног типа (<i>chip on board</i>)



Слика 3.4.1 | Парк војводе Бојовића – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г1 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Парка војводе Бојовића, док су у табели 3.4.2 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.2 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Парка војводе Бојовића

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,02 lx	11 lx	79 lx	1:550 / 0,002

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.1), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Парка војводе Бојовића. У складу са поменутим, може се закључити да су добијене вредности нивоа осветљености за прорачунско поље адекватне када је у питању средња хоризонтална осветљености, док ниво минималне хоризонталне осветљености не задовољава препоручене вредности. Међутим, на дијаграму расподеле нивоа хоризонталне осветљености (ПРИЛОГ Г1) се види да у оквиру пешачке трасе вредност минималне хоризонталне осветљености није испод 10 lx, што задовољава препоручене вредности.

Равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (5:1, за просторе са наглашеном потребом за безбедношћу корисника). Граница Парка садржи препознатљиве елементе (саобраћајнице), стога утицај осветљења окружујуће структуре може компензовати овај недостатак. Међутим, у процесу пројектовања осветљења, веома је важно узети у обзир и присуство декоративног зеленила, као и високог дрвећа у контактаној зони парка и његове границе, с обзиром на то да дубоке сенке могу утицати на дистрибуцију светлости.

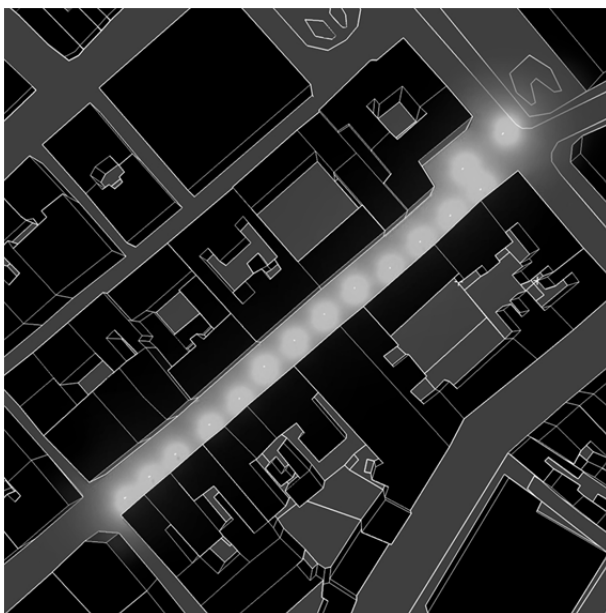
Имајући у виду наведене особености границе типа 1, као и специфичности простора Парка, доноси се закључак да окружујућа структура може испољити свој утицај на промену референтних вредности добијених симулацијом.

ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Кнез Михаилова (потез од Трга Републике до Змај Јовине улице), Стари град

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.3, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена је на слици 3.4.2.

Табела 3.4.3 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Кнез Михаилове улице

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	аксијални
дистанца између стубова	12 m и 16 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У2
висина монтаже светиљке	3,6 m
извор	MH 250 W



Слика 3.4.2 | Сегмент Кнез Михаилове улице – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г2 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Кнез Михаилове улице, док су у табели 3.4.4 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.4 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Кнез Михаилове улице

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
2,1 lx	25 lx	67 lx	12:1 / (0,086)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.3), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Кнез Михаилове улице. У складу са поменутиим, може се закључити да добијене вредности задовољавају препоручене вредности које се односе на средњу хоризонталну осветљеност, док је минимална хоризонтална осветљеност неадекватна имајући у виду препоруке *EN 13201* (одступање од 0,9 lx).

Равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (5:1, за просторе са наглашеном потребом за безбедношћу корисника). Границу Кнез Михаилове улице чине садржаји услужне и угоститељске делатности, стога динамично осветљење окружујуће структуре у великој мери може утицати на овај параметар квалитета осветљења и компензовати овај недостатак.

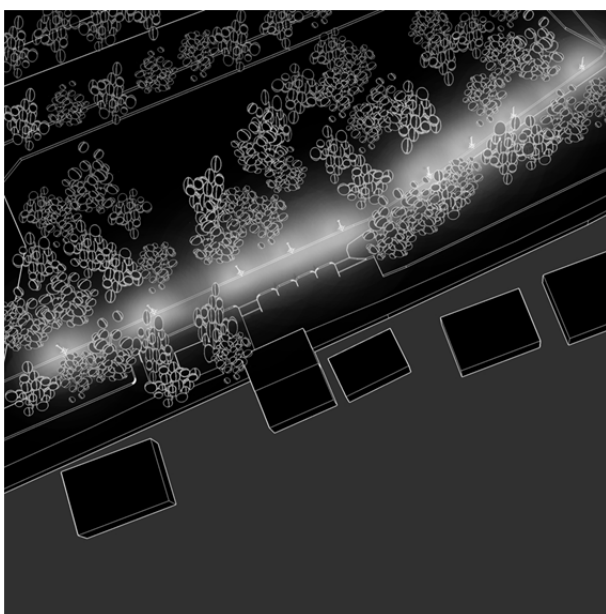
Имајући у виду наведено, доноси се закључак да утицај границе типа 2, кроз својство флексибилности и присуство препознатљивих елемената у простору, може бити испољен на ниво осветљености и равномерност осветљености, с обзиром на велику сјајност окружења и динамичност смене садржаја дуж потеза границе.

ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Савски кеј, Нови Београд

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.5, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.3.

Табела 3.4.5 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Савског кеја

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	једностран
дистанца између стубова	13 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА УЗ
висина монтаже светиљке	4,5 m
извор	МН 100 W



Слика 3.4.3 | Сегмент Савског кеја – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ ГЗ дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент шеталишта на Савском кеју, док су у табели 3.4.6 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.6 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Савског кеја

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,23 lx	10 lx	41 lx	43:1 (0,023)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.5), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент шеталишта на Савском кеју. Може се закључити да добијене

вредности задовољавају препоручене вредности које се односе на средњу хоризонталну осветљеност. Међутим, када је минимална хоризонтална осветљеност у питању, јавља се веома мало одступање у односу на препоруке *CIE 115-2010* (одступање од 0,17 lx) и *EN 13201* (одступање од 0,37 lx). На дијаграму расподеле нивоа хоризонталне осветљености (ПРИЛОГ Г3) види се да у оквиру пешачке трасе вредност минималне хоризонталне осветљености није испод 10 lx што задовољава препоручене вредности. Услед драстичног смањења нивоа осветљености у граничним зонама, долази до појаве неосветљених подручја на пешачким трасама у контакту са реком, имајући у виду да граница није посебно наглашена. Као последица наведеног, равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (5:1), с обзиром на то да Савски кеј представља простор са наглашеном потребом за безбедношћу корисника.

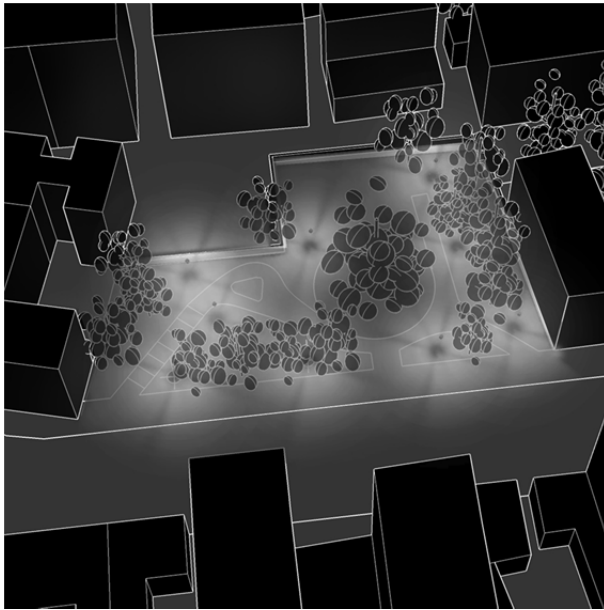
У складу са наведеним, доноси се закључак да је, приликом формирања фотометријског прорачуна за отворени јавни простор чију границу чини река, неопходно узети у обзир и специфичност контактне зоне с обзиром на потребе корисника за остваривањем везе са воденом површином.

ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Парк у Таковској улици, Палилула

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.7, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.4.

Табела 3.4.7 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Парка у Таковској улици

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	простор неправилне геометрије, пешачке комуникације линеарног карактера
распоред светиљки у простору	једнострано
дистанца између стубова	15 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У4
висина монтаже светиљке	4,6 m
извор	NaVp 100 W



Слика 3.4.4 | Парк у Таковској улици – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г4 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент пешачке стазе у Парку у Таковској улици, док су у табели 3.4.8 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.8 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Парка у Таковској улици

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,17 lx	5 lx	12 lx	29:1 / (0,034)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.7), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Парка у Таковској улици. Може се закључити да су добијене вредности, када је реч о средњој хоризонталној осветљености, у складу са препорукама према *CIE 115-2010* и *EN 13201* стандардима. Међутим, добијени резултати приказују недовољан ниво средње осветљености у односу на вредности дефинисане *IESNA* приручником за пројектовање осветљења (одступање од 1 lx). Вредности нивоа минималне хоризонталне осветљености, такође нису у складу са препорукама *CIE 115-2010* (одступање од 0,23 lx) и *EN 13201* (одступање од 0,83

lx). Поред наведеног, ни равномерност осветљености не задовољава препоручени однос (5:1/10:1).

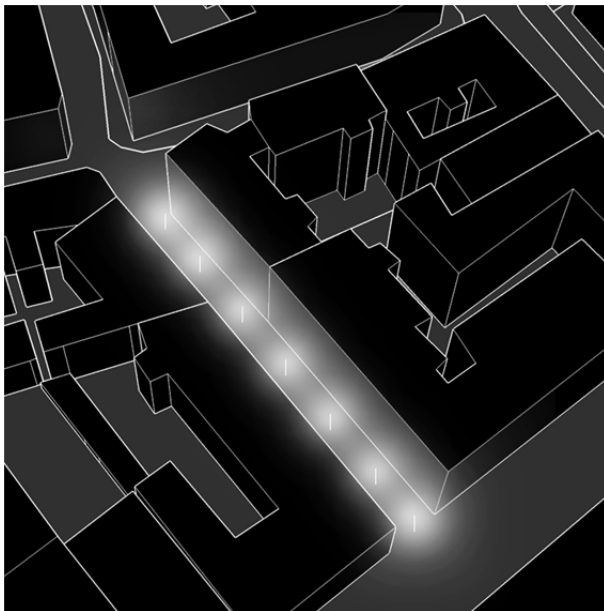
Утицај ригидне окружујуће структуре може створити појаву мрачних зона у подручју контакта границе и површине отвореног јавног простора. Такође, присуство декоративног ниског и високог зеленила може утицати на дистрибуцију светлости у оквиру простора. Имајући у виду наведене особености границе типа 4, као и специфичности простора Парка, доноси се закључак да окружујућа структура може утицати искључиво на смањење (прорачуном остварених) вредности нивоа хоризонталне осветљености у зони граница отвореног јавног простора. У складу са тим, у процесу пројектовања осветљења, потребно је посебну пажњу обратити на подручје граничног појаса.

ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Улица Николе Спасића, Стари град

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.9, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.5.

Табела 3.4.9 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Улице Николе Спасића

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	аксијални
дистанца између стубова	12 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У5
висина монтаже светиљке	3,6 m
извор	МН 150 W



Слика 3.4.5 | Улица Николе Спасића – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г5 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Улице Николе Спасића, док су у табели 3.4.10 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.10 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Улице Николе Спасића

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
3,94 lx	9 lx	15 lx	2:1 / (0,438)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.9), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Улице Николе Спасића. Имајући у виду наведено, може се закључити да су добијене вредности на површини пешачке улице у складу са препорученим, како за средњу хоризонталну осветљеност, тако и за минималну. Такође, и равномерност осветљености је у складу са препорученим односом (5:1).

С обзиром на флексибилност окружујуће структуре (појаву услужних и угоститељских делатности дуж потеза улице), може се закључити да граница типа

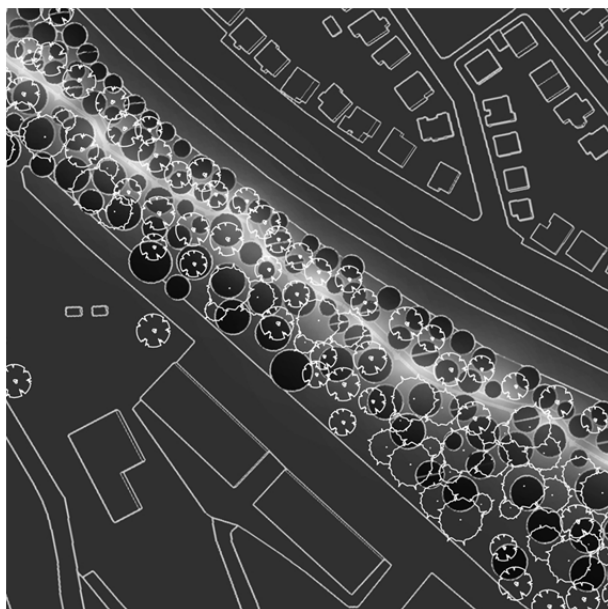
5 утицај може испољити на увећање (прорачуном остварених) вредности нивоа хоризонталне осветљености.

ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Трим стаза, Бањичка шума, Вождовац

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.11, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.6.

Табела 3.4.11 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Трим стазе у Бањичкој шуми

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	једностран
дистанца између стубова	25,5 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У6
висина монтаже светиљке	6 m
извор	LED 38 W



Слика 3.4.6 | Трим стаза, Бањичка шума – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г6 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Трим стазе у Бањичкој шуми, док су у табели 3.4.12 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.12 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Трим стазе у Бањичкој шуми

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,92 lx	10 lx	26 lx	11:1 / (0,090)

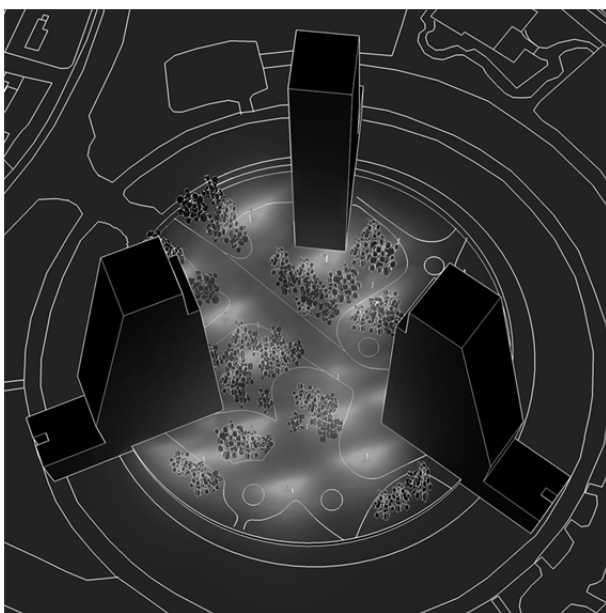
Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.11), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Трим стазе. Може се закључити да су добијене вредности нивоа средње и минималне хоризонталне осветљености на површини Трим стазе у складу са вредностима дефинисаним стандардима и препорукама за пројектовање осветљења простора намењених пешачком и бициклическом саобраћају. Међутим, равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (5:1), с обзиром на то да Трим стаза представља простор са наглашеном потребом за безбедношћу корисника. Иако је наглашено својство флексибилности границе, континуалност изражена кроз присуство високог зеленила може утицати на дистрибуцију светлости у оквиру простора услед појаве динамичних сенки. Адекватан ниво хоризонталне осветљености саме површине Трим стазе, наглашава примарну зону простора намењену за одвијање активности, стога простор може деловати сигурно, без потребе за наглашавањем структуре границе (имајући у виду да нема присуства препознатљивих елемената).

ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда, Звездара

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.13, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.7.

Табела 3.4.13 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Насеља „Рудо“

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	простор неправилне геометрије
распоред светиљки у простору	аксијални
дистанца између стубова	19 m / 20 m /24 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У7
висина монтаже светиљке	4 m
извор	МН 100W



Слика 3.4.7 | Насеље „Рудо“ – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г7 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент отвореног јавног простора намењеног пешацима у оквиру Насеља „Рудо“, док су у табели 3.4.14 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.14 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Насеља „Рудо“

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,55 lx	13 lx	71 lx	24:1 / (0,044)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.13),

представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент отвореног јавног простора. Добијене вредности средње хоризонталне осветљености на површини отвореног јавног простора у складу су са препорученим. Вредности минималне хоризонталне осветљености незнатно одступају од вредности дефинисаних препорукама *CIE 115-2010* (одступање од 0,04 lx) и *EN 13201* (одступање од 0,24 lx). Међутим, равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (10:1), с обзиром на то да је ниво хоризонталне осветљености низак у зони границе.

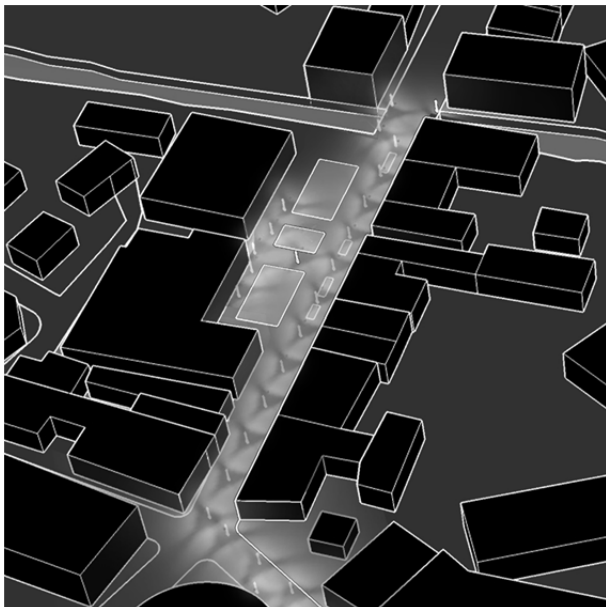
Присуство препознатљивих елемената представља својство окружујуће структуре које би требало додатно нагласити осветљењем у циљу истицања архитектонских вредности и идентитета простора. Имајући у виду наведено, наглашавање ових елемената допринело би и промени равномерности осветљености у оквиру простора.

ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Пешачка зона Булеvara ослобођења, Гроцка

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.15, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.8.

Табела 3.4.15 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Пешачке зоне у Гроцкој

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	аксијални
дистанца између стубова	12 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У8
висина монтаже светиљке	3 m
извор	NaVP 150W



Слика 3.4.8 | Пешачка зона, Гроцка – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г8 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент пешачке зоне у Гроцкој, док су у табели 3.4.16 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.16 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Пешачке зоне у Гроцкој

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
1,16 lx	8,88 lx	21 lx	8:1 / (0,130)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.15), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент пешачке зоне. Када је реч о средњој хоризонталној осветљености, добијене вредности задовољавају дефинисане вредности препоручене *CIE 115-2010* и *EN 13201* стандардима. Међутим, резултати постигнути фотометријским прорачуном приказују недовољан ниво средње хоризонталне осветљености у односу на вредности дефинисане *IESNA* приручником за пројектовање осветљења (одступање од 1,12 lx). Ниво минималне хоризонталне осветљености у складу је са вредностима дефинисаним препорукама и стандардима. Међутим, равномерност осветљености није у складу

са препорученим односом (5:1), с обзиром на то да овај потез представља простор са наглашеном потребом за безбедношћу корисника.

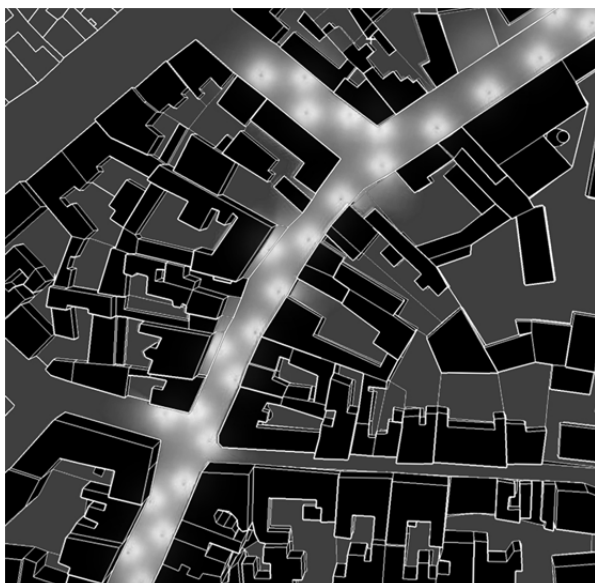
Својство дисконтинуалности може утицати на појаву мрачних зона у подручју границе, док присуство препознатљивих елемената може узроковати наглашавање ових позиција осветљењем. Имајући у виду особености границе типа 8, доноси се закључак да окружујућа структура може испољити утицај на дистрибуцију светлости у оквиру простора.

ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима – Скадарска улица (потез од Зетске до ОШ „Скадарлија“), Стари град

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.17, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.9.

Табела 3.4.17 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Скадарске улице

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	двострани померени (цик-цак)
дистанца између стубова	12,5 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У9
висина монтаже светиљке	3 m
извор	МН 100W



Слика 3.4.9 | Скадарска улица – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г9 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Скадарске улице, док су у табели 3.4.18 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 34.18 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Скадарске улице

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
3,08 lx	22 lx	49 lx	7:1 / (0,141)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.17), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент Скадарске улице. Имајући у виду наведено, може се закључити да су добијене вредности нивоа средње и минималне хоризонталне осветљености на површини пешачке улице у складу са стандардима препорученим вредностима. Међутим, равномерност осветљености не задовољава препоручени однос (5:1).

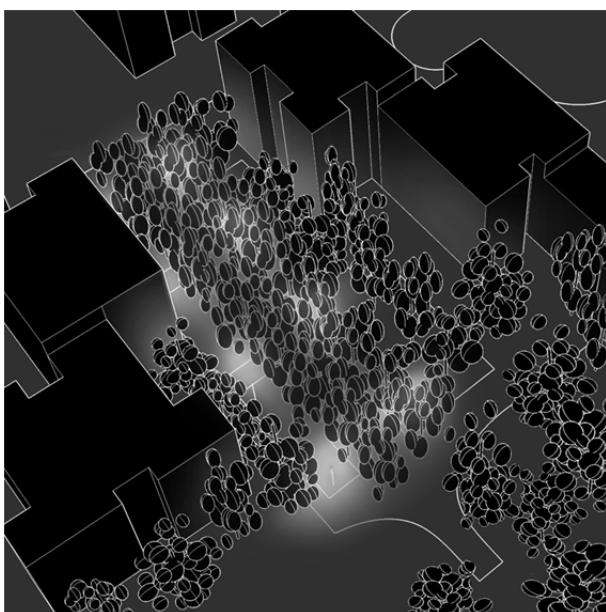
Својство дисконтинуалности може утицати на појаву мрачних зона у подручју границе, док наглашена флексибилност и присуство препознатљивих елемената могу узроковати наглашавање ових позиција осветљењем. Имајући у виду особености границе типа 9, доноси се закључак да окружујућа структура може веома утицати на промену (прорачуном постигнутих) вредности хоризонталне осветљености што се може одразити и на равномерност осветљености у оквиру простора.

ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Стари град

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.19, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.10.

Табела 3.4.19 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Јавног простора отворених стамбених блокова на Дорћолу

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	двострани наспрамни
дистанца између стубова	18 m / 16 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У10
висина монтаже светиљке	4 m
извор	NaVP 100W



Слика 3.4.10 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г10 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Јавног простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, док су у табели 3.4.20 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.20 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Јавног простора отворених стамбених блокова на Дорћолу

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
0,02 lx	6,7 lx	51 lx	335:1 / (0,003)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.19), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент отвореног јавног простора. У складу са поменутиим, може се закључити да добијене вредности нивоа средње хоризонталне осветљености на површини отвореног јавног простора задовољавају стандардима препоручене минималне вредности. Међутим, минимална хоризонтална осветљеност не задовољава вредности препоручене *CIE 115-2010* (одступање од 0,38 lx) и *EN 13201* (одступање од 0,58 lx) стандардима. Такође, и равномерност осветљености у великој мери одступа од препорученог односа (10:1).

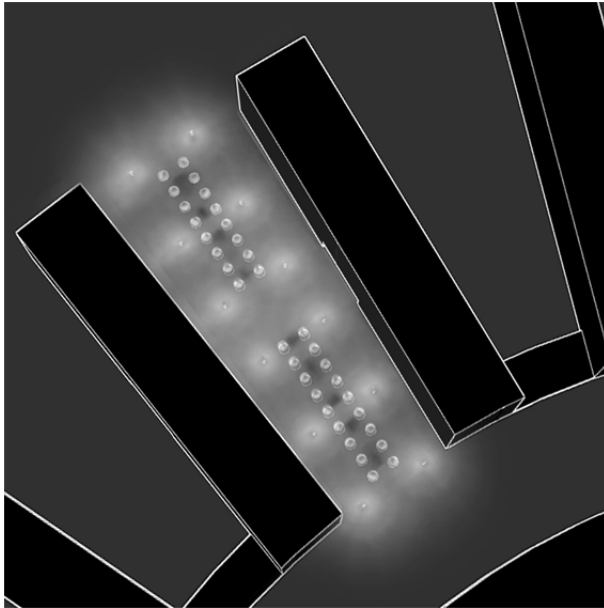
Утицај нефлексибилности и дисконтинуалности окружујуће структуре може створити појаву мрачних зона у подручју контакта границе и површине отвореног јавног простора. Такође, присуство ниског декоративног и високог зеленила може утицати на дистрибуцију светлости у оквиру простора. Имајући у виду наведене особености границе типа 10, као и специфичности простора који представља узорак за експериментално истраживање, доноси се закључак да утицај окружујуће структуре може утицати искључиво на смањење (прорачуном добијених) вредности хоризонталне осветљености.

ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Насеље „Белвил“, Нови Београд

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.21, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена на слици 3.4.11.

Табела 3.4.21 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Насеља „Белвил“

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	двострани наспрамни
дистанца између стубова	14 m / 15 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У11
висина монтаже светиљке	4 m
извор	МН 100W



Слика 3.4.11 | Насеље „Белвил“ – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г11 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Насеља „Белвил“, док су у табели 3.4.22 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.22 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Насеља „Белвил“

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
2,53 lx	10 lx	30 lx	4:1 / (0,252)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.21), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент отвореног јавног простора намењеног пешацима. У складу са наведеним, може се закључити да су добијене вредности нивоа средње и минималне хоризонталне осветљености на површини отвореног јавног простора у складу са стандардима препорученим вредностима. Међутим, равномерност осветљености не задовољава препоручени однос (5:1).

Имајући у виду да границу, у контактној зони са површином отвореног јавног простора, чине садржаји услужне и угоститељске делатности, утицај осветљења окружујуће структуре у великој мери може бити испољен на дистрибуцију светлости

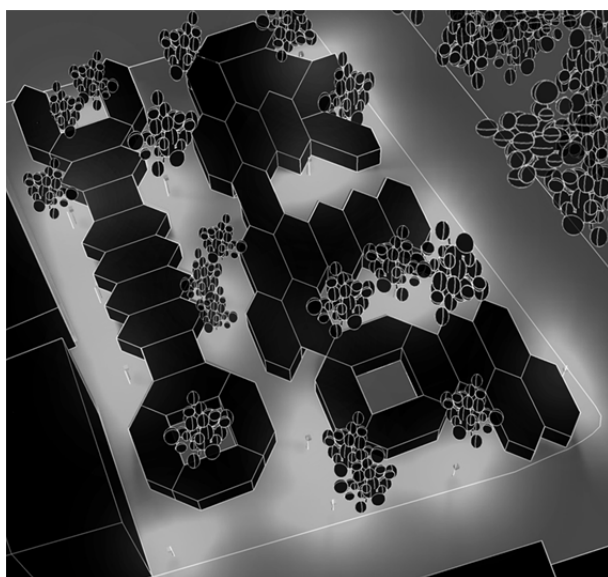
у простору. Такође, и својство дисконтинуалности може допринети појави мрачних зона или нежељене светлости у подручју границе (услед продора кроз структуру). Имајући у виду наведене особености границе, доноси се закључак да окружујућа структура утицај може испољити на промену вредности добијених симулацијом, што се одражава како на ниво осветљености, тако и на равномерности осветљености.

ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената – Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“, Врачар

Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна дат је у табели 3.4.23, док је просторна расподела светлости у оквиру отвореног јавног простора представљена је на слици 3.4.12.

Табела 3.4.23 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Занатско услужног центра на Чубури – „Градић Пејтон“

параметри	вредности
геометрија отвореног јавног простора	линеарни простор
распоред светиљки у простору	аксијални
дистанца између стубова	16 m
примењена светиљка	СВЕТИЉКА У12
висина монтаже светиљке	3,5 m
извор	NaVP 100W



Слика 3.4.12 | Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“ – расподела светлости у оквиру простора

У ПРИЛОГУ Г12 дат је приказ фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Занатско услужног центра на Чубури, док су у табели 3.4.24 представљене прорачуном добијене вредности нивоа хоризонталне осветљености.

Табела 3.4.24 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Занатско услужног центра на Чубури – „Градић Пејтон“

минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност	равномерност осветљености
1,38 lx	19 lx	69 lx	14:1 / (0,073)

Стандардима дефинисане вредности за нивое минималне и средње хоризонталне осветљености, у складу са одговарајућом светлотехничком класом (табела 3.2.23), представљају контролни фактор при формирању фотометријског прорачуна за посматрани сегмент отвореног јавног простора. Може се закључити да добијене вредности нивоа минималне и средње хоризонталне осветљености у оквиру посматраног простора задовољавају оне стандардима препоручене. Међутим, равномерност осветљености није у складу са препорученим односом (5:1) услед динамичне смене услужних и угоститељских делатности у простору.

Својство дисконтинуалности може утицати на појаву мрачних зона у подручју границе, док наглашена флексибилност може допринети појави додатне светлости у зони границе. Имајући у виду особености границе типа 12, доноси се закључак да окружујућа структура може у великој мери утицати на промену (прорачуном остварених) вредности, те је у процесу пројектовања неопходно обратити пажњу на ова специфична својства.

3.5. СИСТЕМАТИЗАЦИЈА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

У овом поглављу биће сумирани резултати експерименталног истраживања. Утицај осветљења границе на осветљење отвореног јавног простора који она дефинише биће представљен кроз разлике у вредностима нивоа хоризонталне осветљености које су забележене мерењем у реалним условима и оним добијених формирањем фотометријског прорачуна на основу података који представљају резултате лабораторијских испитивања примењених светиљки. У циљу релевантности вредности које се пореде, карактеристичан сегмент простора на којем је вршено мерење ниво хоризонталне осветљености у реалним условима представљао је и прорачунско поље на којем је изведена симулација нивоа хоризонталне осветљености. Вредности добијене фотометријским прорачуном представљају идеалну расподелу нивоа хоризонталне осветљености на основу карактеристика примењених светиљки у односу на њихову диспозицију у оквиру простора, док је утицај окружења занемарен. Имајући у виду наведено, поменуте разлике у нивоима осветљености приказаће начин на који окружујућа структура утиче на ниво осветљености у оквиру отвореног јавног простора.

У табелама 3.5.1 до 3.5.12 приказане су вредности нивоа хоризонталне осветљености у складу са типом границе отвореног јавног простора.

Табела 3.5.1 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 1**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	21,45 lx	67 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,02 lx	11 lx	79 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	1,98 lx	10,45 lx	- 12 lx

Утицај континуалне нефлексибилне границе отвореног јавног простора са препознатљивим елементима на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који дефинише је очигледан, с обзиром на разлике у нивоима осветљености у реалним и симулираним условима (фотометријски прорачун). Разлика у

минималном нивоу хоризонталне осветљености није велика, али даје назнаку утицаја нивоа осветљености границе на отворени јавни простор. У случају средње хоризонталне осветљености, разлика износи преко 10 lx, што се за референтне вредности нивоа хоризонталне осветљености у оквиру отворених јавних простора може сматрати великим утицајем. Када је реч о максималном нивоу осветљености, вредности добијене симулацијом су више за 12 lx. Имајући у виду да се ради о парковском простору (Парк војводе Бојовића) и да контактни појас пешачких траса и границе парка чини зона високог зеленила које ствара динамичне сенке, утицај овог подручја на ниво хоризонталне осветљености у оквиру простора не може се сматрати занемарљивим.

Табела 3.5.2 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 2**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	8 lx	21,59 lx	117 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	2,1 lx	25 lx	67 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	5,9 lx	- 3,41 lx	50 lx

Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима свој утицај на отворени јавни простор који дефинише у највећој мери исказује кроз разлику у максималном нивоу хоризонталне осветљености у реалним условима и симулацији (чак 50 lx). Разлике у минималној и разлике максималној хоризонталној осветљености у реалним и симулираним условима исказују карактер овог типа границе (смене садржаја дуж потеза границе), односно њеног утицаја на осветљење у оквиру отвореног јавног простора, с обзиром на то да су поменуте вредности више у реалним условима. Средња хоризонтална осветљеност простора је виша у симулираним условима. Ова разлика у вредностима средње хоризонталне осветљености може се свести под утицај декоративног зеленила придодатог стубовима на којима су светиљке, и то дуж целог потеза Кнез Михаилове улице.

Табела 3.5.3 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 3**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	1 lx	18,05 lx	50 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,23 lx	10 lx	41 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,77 lx	8,05 lx	9 lx

Утицај континуалне флексибилне границе отвореног јавног простора са препознатљивим елементима на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који дефинише је приметан, с обзиром на разлике у нивоима осветљености у реалним и симулираним условима. Разлика у минималном нивоу хоризонталне осветљености није велика, готово је и занемарљива (0,77 lx). Када је реч о средњој хоризонталној осветљености, разлика износи око 8 lx, што се у оквиру отворених јавних простора може сматрати значајним утицајем. Такође, значајна разлика јавља се и у вредностима максималне хоризонталне осветљености (9 lx). Имајући у виду својство флексибилности границе, као и присуство препознатљивих елемената (које се манифестује кроз местимично постојање сплавова дуж потеза Савског кеја), утицај осветљења границе ових карактеристика на осветљење отвореног јавног простора који дефинише није занемарљив.

Табела 3.5.4 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 4**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	1 lx	11,58 lx	22 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,17 lx	5 lx	12 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,83 lx	6,58 lx	10 lx

Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената свој утицај исказује кроз разлике у максималном нивоу хоризонталне осветљености (у реалним условима ова вредност је за 10 lx већа). Када је реч о средњој хоризонталној осветљености, разлика износи око 6 lx, што се у оквиру отворених јавних простора може сматрати значајним утицајем, док је разлика у минималном нивоу хоризонталне осветљености веома мала

(испод 1 lx). Граница коју у једном делу одређује прометна саобраћајница јасно испољава свој утицај кроз разлике у вредностима хоризонталне осветљености у реалним и симулираним условима. Иако граница не садржи препознатљиве елементе, нити је одликује својство флексибилности, утицај окружујуће градске структуре је значајан и не може остати незапажен.

Табела 3.5.5 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 5**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	5 lx	9,46 lx	15 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	3,94 lx	9 lx	15 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	1,06 lx	0,46 lx	0 lx

Утицај континуално делимично флексибилне границе отвореног јавног простора без препознатљивих елемената није забележен. Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном готово су једнаке вредностима измереним у реалним условима (највећа разлика је код нивоа минималне хоризонталне осветљености и износи 1 lx). Имајући у виду структуру границе, може се сматрати да утицај окружујуће структуре нема велики значај на ниво хоризонталне осветљености у оквиру отвореног јавног простора.

Табела 3.5.6 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 6**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	11,91 lx	24 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,92 lx	10 lx	26 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	1,08 lx	1,91 lx	- 2 lx

Утицај континуалне флексибилне граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената на осветљење отвореног јавног простора који дефинише је занемарљив ако се узму у обзир резултати разлике нивоа хоризонталне осветљености у реалним условима и вредности добијених фотометријским прорачуном. Разлике у вредностима минималне хоризонталне

осветљености (око 1 lx), као и разлике у вредностима средње (око 2 lx) и максималне хоризонталне осветљености (од 2 lx) не изражавају значајан утицај осветљења границе на отворени јавни простор.

Табела 3.5.7 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 7**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	15,24 lx	70 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,55 lx	13 lx	71 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	1,45 lx	2,24 lx	1 lx

Утицај дисконтинуалне нефлексибилне границе отвореног јавног простора са препознатљивим елементима на осветљење отвореног јавног простора који дефинише је занемарљив ако се узму у обзир резултати разлике нивоа хоризонталне осветљености у реалним условима и вредности добијених фотометријским прорачуном. Разлике у вредностима минималне хоризонталне осветљености (1,45 lx), као и разлике у вредностима средње (око 2,24 lx) и максималне хоризонталне осветљености (од 1 lx) не изражавају значајан утицај осветљења границе на отворени јавни простор.

Табела 3.5.8 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 8**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	13,94 lx	28 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	1,16 lx	8,88 lx	21 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,84 lx	5,06 lx	7 lx

Утицај дисконтинуалне делимично флексибилне границе отвореног јавног простора са препознатљивим елементима на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који дефинише је приметан, имајући у виду разлике у нивоима осветљености у реалним и симулираним условима. Разлика у минималном нивоу хоризонталне осветљености није велика, готово је и занемарљива (до 1 lx). Када је реч о разлици вредности средње хоризонталне осветљености (око 5 lx), утицај

границе није занемарљив. Такође, значајна разлика јавља се и у вредностима максималне хоризонталне осветљености (7 lx), што се за референтне вредности нивоа осветљености у оквиру отворених јавних простора може сматрати значајним утицајем. Имајући у виду својство делимичне флексибилности границе, као и присуство препознатљивих елемената наглашених додатним светиљкама, утицај осветљења граница ових карактеристика на осветљење отвореног јавног простора који дефинишу не може се сматрати занемарљивим.

Табела 3.5.9 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 9**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	4 lx	14,69 lx	31 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	3,08 lx	22 lx	49 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,92 lx	- 7,31 lx	- 18 lx

Осветљеност дисконтинуалне флексибилне границе отвореног јавног простора са препознатљивим елементима, у односу на разлике у нивоима хоризонталне осветљености у реалним и симулираним условима, не показује значајан утицај на осветљеност у оквиру отвореног јавног простора. Разлика вредности минималне хоризонталне осветљености приказује веома мали утицаја границе (до 1 lx), док су разлике вредности средње (око 7 lx) и максималне (од 18 lx) осветљености значајно мање у реалним условима у односу на вредности добијене фотометријским прорачуном. Имајући у виду да потез који дефинише овај тип границе (Скадарска улица) садржи местимично и дрвеће, као и наткривене баште угоститељских објеката које задиру на површину простора улице, утицај окружујуће структуре је веома значајан.

Табела 3.5.10 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 10**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	1 lx	7,08 lx	41 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	0,02 lx	6,7 lx	51 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,98 lx	0,38 lx	- 10 lx

Утицај осветљености дисконтинуалне нефлексибилне границе отвореног јавног простора без препознатљивих елемената на отворени јавни простор који она дефинише је занемарљив. Разлике у минималној (око 1 lx) и средњој хоризонталној осветљености (мање од 1 lx) имају занемарљив утицај на осветљеност простора. Када је реч о максималном нивоу осветљености, вредности добијене симулацијом су више за 10 lx у односу на вредности у реалним условима. Имајући у виду да отворени јавни простор одликује присуство декоративног зеленила, као и присуство дрвореда који мармирају доминантне трасе корисника, у простору се јављају динамичне сенке које у реалним условима доприносе смањењу нивоа осветљености.

Табела 3.5.11 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 11**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	14,38 lx	64 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	2,53 lx	10 lx	30 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	- 0,53 lx	4,38 lx	34 lx

Утицај осветљености дисконтинуалне делимично флексибилне границе отвореног јавног простора без препознатљивих елемената на отворени јавни простор који она дефинише, испољен је кроз разлику у максималној хоризонталној осветљености простора у реалним и симулираним условима (34 lx). Разлике у минималној хоризонталној осветљености (око 1 lx) приказују занемарљив утицај на осветљеност простора. Када је реч о средњој хоризонталној осветљености, разлика ових вредности (око 4 lx) одражава видан утицај границе на осветљеност површине отвореног јавног простора. Својства дисконтинуалности и делимичне флексибилности ове границе условила су местимичну појаву високог нивоа осветљености (услед појаве продора, али и садржаја границе који имају потребу за интеграцијом са површином отвореног јавног простора), што у великој мери има утицај на ниво осветљености, али и на равномерност осветљености у оквиру простора. Имајући у виду наведено, може се закључити да овај тип границе има значајан утицај на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који дефинише.

Табела 3.5.12 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 12**

метод добијања резултата	минимална хоризонтална осветљеност	средња хоризонтална осветљеност	максимална хоризонтална осветљеност
МЕРЕЊЕ У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА	2 lx	27,57 lx	81 lx
СИМУЛАЦИЈА (<i>DIALUX</i>)	1,38 lx	19 lx	69 lx
РАЗЛИКА / утицај ниво осветљености границе	0,62 lx	8,57 lx	12 lx

Дисконтинуална граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената свој утицај на осветљење у оквиру јавног простора који дефинише испољава кроз доминантне разлике у вредностима средњег и максималног нивоа осветљености у реалним и симулираним условима. Разлика у минималном нивоу хоризонталне осветљености (мање од 1 lx) готово је занемарљива. Када је реч о средњој хоризонталној осветљености, разлика износи око 8 lx, што се у оквиру отворених јавних простора може сматрати значајним утицајем. Такође, значајна разлика јавља се и у вредностима максималне хоризонталне осветљености (12 lx). Имајући у виду својства флексибилности границе (које се испољава кроз потребу садржаја границе за интеграцијом са површином отвореног јавног простора) и дисконтинуалности границе (манифестовано кроз појаву продора кроз структуру границе), утицај карактеристика овог типа границе није занемарљив на осветљење отвореног јавног простора који дефинише.

Са циљем једноставнијег сагледавања резултата експерименталног истраживања, у табели 3.5.13 дат је сумирани приказ утицаја нивоа осветљености типова границе на ниво осветљености у оквиру отвореног јавног простора који дефинишу.

Табела 3.5.13 | Приказ утицаја осветљења типа границе на осветљење у оквиру отвореног јавног простора

ТИП границе	разлике референтне хоризонталне осветљености простора између реалних и симулираних услова (реалне – симулиране)		
	минималне	средње	максималне
ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	1,98 lx	10,45 lx	- 12 lx
ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	5,9 lx	- 3,41 lx	50 lx
ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	0,77 lx	8,17 lx	19 lx
ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	0,83 lx	6,58 lx	10 lx
ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	1,06 lx	0,46 lx	0 lx
ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	1,08 lx	1,91 lx	- 2 lx
ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	1,45 lx	2,24 lx	1 lx
ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	0,84 lx	5,06 lx	7 lx
ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	0,92 lx	- 7,31 lx	- 18 lx
ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	0,98 lx	0,38 lx	- 10 lx
ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	- 0,53 lx	4,38 lx	34 lx
ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	0,62 lx	8,57 lx	12 lx

Утицај осветљености границе на простор који дефинише представљен је разликом у нивоу хоризонталне осветљености простора у реалним условима и кроз симулацију у програмском пакету *DIALUX*. Веће разлике у апсолутним вредностима исказују већи утицај окружујуће структуре на нивоу хоризонталне осветљености на површини отвореног јавног простора. Негативни предзнак представља ситуацију у којој је хоризонтална осветљеност у симулираним условима већа од њених вредности у реалним условима. У оваквим случајевима, приказано је дејство границе на простор који дефинише кроз њен утицај на

смањење нивоа хоризонталне осветљености. Са друге стране, позитивна разлика указује на утицај карактеристика границе на повећање нивоа осветљености на површини отвореног јавног простора.

На основу прегледа ових резултата, може се закључити да утицај осветљења границе на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који дефинише није занемарљив. Уколико се имају у виду препоручене вредности средње хоризонталне осветљености за пројектовање осветљења у оквиру отворених јавних простора намењених претежно пешацима (15 lx до 2 lx), може се извести закључак да је утицај околне структуре у оквиру сложених урбаних односа града веома изражен.

3.6. УТВРЂИВАЊЕ УТИЦАЈА ОСВЕТЉЕЊА ГРАНИЦЕ НА ОСВЕТЉЕЊЕ У ОКВИРУ ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА

У овом поглављу биће представљен утицај осветљења различитих типова граница на параметре квалитета осветљења у оквиру отворених јавних простора које оне дефинишу. Резултати експерименталног истраживања представљаће основу за систематизацију утицаја типова граница на параметре квалитета осветљења који су релевантни у процесу пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града.

Истраживање у реалним условима спроведено је кроз анализу карактеристика простора – примењених материјала и боја, као и позиције елемената у простору. Затим, и кроз анализу естетских захтева које намеће окружење – усклађености светилке са просторним контекстом у којем се налази, као и наглашавање позиција и/или елемента окружења осветљењем. Такође, испитивање је спроведено и кроз мерење нивоа хоризонталне осветљености на површини отвореног јавног простора, као и у зони његових граница.

Истраживање у симулираним условима спроведено је кроз формирање фотометријских прорачуна на основу својстава простора, али и резултата лабораторијског испитивања примењених светилки (из експлоатације) у оквиру одабраних простора. При спровођењу симулације у програмском пакету *DIALUX*, устаљена пројектантска пракса налаже да се у обзир узимају карактеристике простора, карактеристике примењених светилки и извора, док се окружујућа структура у великој мери занемарује. Важеће препоруке и стандарди налажу да се вредности дефинисане као минималне користе у виду контролног фактора приликом формирања фотометријског прорачуна.

У процесу пројектовања осветљења, тежиште је на испуњавању функционалних захтева, што се испољава кроз постизање адекватне видљивости у складу са потребама корисника, као и кроз испуњавање захтева у вези са безбедношћу и сигурношћу корисника у оквиру отвореног јавног простора. Ови захтеви се остварују постизањем адекватног нивоа осветљености у складу са наменом

простора и фреквенцијом пешака у ноћним сатим¹⁴⁷ (препоруке и стандарди дефинишу три категорије – веома активан, средње активан и слабо активан простор).

При пројектовању осветљења у оквиру отворених јавних простора намењених пешацима, циљ је задовољити минималне препоручене вредности хоризонталне осветљености, док „вишак“ светлости која може да допре на отворени јавни простор не представља угрожавајући фактор. Посматрано са аспекта безбедности простора, овакав приступ нема негативан ефекат. Међутим, када је реч о амбијенталним вредностима, поменути „вишак“ светлости може у великој мери утицати на доживљај простора.

Важећим препорукама и стандардима, утицај граница посматраних јавних простора грубо је сведен на три категорије у односу на сјајност околине¹⁴⁸ (која може бити велика, средња или мала), односно у складу са нивоом урбанитета подручја¹⁴⁹: рурална област, урбана област и центар града.

Истраживање је показало да утицај осветљења границе на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који она дефинише зависи од особености окружујуће структуре. Имајући у виду систематизоване резултате добијене експерименталним истраживањем, може се закључити да утицај осветљења различитих типова границе на отворени јавни простор у појединим ситуацијама није занемарљив.

У табели 3.6.1. представљен је утицај типа границе на релевантне параметре квалитета осветљења у процесу пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града. Међусобне условљености параметара квалитета осветљења и типа границе исказане су кроз непостојање утицаја (-) и постојање утицаја (+).

¹⁴⁷ веома активан простор – *комерцијална зона*; средње активан простор – *интермедијална зона*; слабо активан простор – *стамбена зона* (IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 758).

¹⁴⁸ CIE 115-2010 и Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*, 129).

¹⁴⁹ EN 13201, 2003 у Миомир В. Костић, *Осветљење путева*, 21.

Закључци изведени у вези са утицајем карактеристика типа границе на параметре квалитета осветљења отворених јавних простора града изведени су на основу резултата добијених експерименталним истраживањем:

- *Диспозиција светилки у оквиру простора* условљена је резултатима добијеним истраживањем у реалним условима, односно закључцима који се односе на захтеве особености граница када је овај параметар у питању (детектовање карактеристика границе које условљавају положај светилки у простору).
- *Одабир светилке*, као и претходни параметар квалитета осветљења, условљен је захтевима границе у односу на њене особености. На основу резултата експерименталног истраживања у реалним условима, успостављају се закључци који приказују условљеност одабира светилке карактеристикама границе отвореног јавног простора.
- *Одабир извора светлости*, такође је условљен закључцима добијеним на основу експерименталног истраживања у реалним условима. Карактеристике типова границе намећу посебне захтеве када је одабир извора светлости у питању.
- *Боја светлости* у простору условљена је и утицајем окружујуће структуре. Испитивања параметара квалитета осветљења у оквиру референтних простора у реалним условима резултовала су закључцима који исказују утицај карактеристика типова границе на овај параметар.
- *Ниво осветљености* представља параметар квалитета осветљења на који је утицај типа границе исказан кроз разлике вредности средњег нивоа хоризонталне осветљености простора у реалним и симулираним условима. Постојање утицаја границе на овај параметар је присутно уколико је разлика поменутих вредности приказала да је ниво средње хоризонталне осветљености већи у реалним условима.
- *Равномерност осветљености* представља параметар квалитета осветљења на који је утицај типа границе детектован кроз процентуалну вредност максималне хоризонталне осветљености границе у односу на простор који она дефинише на основу мерења спроведених у реалним условима. Уколико је вредност максималне хоризонталне осветљености у зони границе већа од

њених вредности на површини отвореног јавног простора, сматра се да је присутан утицај границе на овај параметар квалитета осветљења.

- *Светлосно загађење* у оквиру отвореног јавног простора под утицајем његових граница исказано је кроз разлике вредности максималног нивоа хоризонталне осветљености простора у реалним и симулираним условима. Утицај специфичности одређеног типа границе испољава се уколико је вредност максималне хоризонталне осветљености простора у реалним условима већа од њене вредности у симулацији.
- *Употребљени материјали и боје у простору* у простору представљају параметар квалитета осветљења који је условљен утицајем окружујуће структуре. Доживљај карактеристика примењених материјала и боја у простору условљен је специфичним својствима која опредељују тип границе. Експериментално истраживање у оквиру референтних простора у реалним условима резултовало је закључцима који исказују утицај карактеристика типова границе на овај параметар.
- *Моделовање лица и предмета* представља параметар квалитета осветљења на који је утицај типа границе исказан кроз разлике вредности минималног нивоа хоризонталне осветљености у зони границе у односу на површину простора који она дефинише. Ове разлике детектоване су на основу мерења спроведених у реалним условима. Уколико је ниво минималне хоризонталне осветљености у зони границе мањи од њених вредности на површини отвореног јавног простора, сматра се да је присутан утицај окружујуће структуре на овај параметар, услед могућности појаве недовољно осветљених сегмената границе.
- *Наглашавање кључних позиција или елемената простора* условљено је карактеристикама окружујуће структуре. Утицај типа границе на овај параметар квалитета осветљења детектован је на основу разлика максималне хоризонталне осветљености у зони границе и њене вредности на површини отвореног јавног простора. Ове разлике уочене су на основу мерења спроведених у реалним условима. Уколико је ниво максималне хоризонталне осветљености у зони границе већи од њених вредности на површини отвореног јавног простора, сматра се да је присутно дејство окружујуће

структуре на овај параметар, услед могућег утицаја на доживљај хијерархије елемената у оквиру простора.

Табела 3.6.1 | Приказ утицаја типа границе на параметре квалитета осветљења у оквиру отворених јавних простора

ТИП границе	диспозиција светлињи у оквиру простора	олабир светилке	олабир извор светлости	боја светлости	ниво осветљености	равномерност осветљености	светлосно загађење	употреба материјали и боје у простору	моделовање лица и предмета	наглашавање кључних позиција или елемената у простору
ТИП 1. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-
ТИП 2. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+
ТИП 3. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
ТИП 4. Континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-
ТИП 5. Континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-
ТИП 6. Континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	-	-	+	+	+	+	-	+	+	-
ТИП 7. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
ТИП 8. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
ТИП 9. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+
ТИП 10. Дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-
ТИП 11. Дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
ТИП 12. Дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-

На основу сумираних резултата истраживања, донети су закључци који приказују утицај типова границе на параметре квалитета осветљења у оквиру отворених јавних простора града.

Диспозиција светилки у оквиру простора условљена је захтевима за наглашавањем препознатљивих елемената и праћењем динамике смене садржаја или продора у оквиру структуре границе. Специфична својства границе у великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 4, 5 и 6 (континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; континуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената). Може се закључити да свој утицај на овај параметар квалитета осветљења граница у највећој мери испољава кроз својство пропустљивости и присуство препознатљивих елемената.

Одабир светилке, обликовна својства, али фотометријске карактеристике могу у великој мери допринети значају препознатљивих елемената у оквиру структуре границе. Поред наведеног, утицај окружујуће структуре на одабир светилке испољен је и кроз својство флексибилности, односно захтева простора границе за интеракцијом са површином отвореног јавног простора. Специфична својства границе у веома великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 6 и 12 (континуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; дисконтинуална флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената).

Одабир извора светлости у великој мери може утицати на доживљај карактеристика примењених материјала и боја, како у оквиру отвореног јавног простора, тако и у зони његове границе. Специфична својства границе у великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 4 и 10 (континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената). Својства окружујуће

структуре која могу имати утицај на овај параметар квалитета осветљења су присуство препознатљивости елемената границе, као и својства флексибилности и пропустљивости (изражена кроз остваривање интеракције зона различитих карактера).

Боја светлости, као ефекат у простору, може имати негативни утицај уколико се занемари окружујућа структура и њен значај на формирање слике места. Специфична својства границе у великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 1 и 4 (континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима; континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената). Појаву нежељених утицаја окружујуће структуре може произвести занемаривање флексибилности границе, присуства препознатљивих елемената у њеној структури, али и својства пропустљивости. Наиме, дисконтинуалност границе омогућава интеракцију простора које ова баријера раздваја и доприноси међусобном утицају ових простора што може резултовати појавом нежељених ефеката.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Од значаја је остварити одговарајући ниво осветљености у оквиру отвореног јавног простора у складу са препорукама и стандардима, док специфичности границе могу довести до повећања ових вредности. Ова појава може бити последица својства флексибилности околне структуре (у смислу наглашене интеракције садржаја унутар границе и површине отвореног јавног простора) или присуства препознатљивих елемената у структури границе. Такође, у случају дисконтинуалности границе, може доћи до појаве додатне светлости кроз продоре у оквиру структуре баријере или пак појаве мрачних зона које доприносе осећају несигурности простора. Имајући у виду наведено, карактеристике границе могу утицати и на равномерност осветљености у оквиру простора.

Светлосно загађење представља параметар квалитета осветљења који је од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Карактеристике окружујуће

структуре у великој мери могу утицати на појаву светлосног загађења у оквиру отвореног јавног простора. Појава препознатљивих елемената у оквиру границе може бити акцентована осветљењем, те је утицај овог својства веома значајан. Флексибилност границе, својом потребом за интеграцијом са отвореним јавним простором, може утицати на појаву светлосног загађења. Поред наведеног, и пропустљивост границе може допринети појави нежељене светлости у сегментима где се јавља продор кроз окружујућу структуру.

Употребљени материјали и боје у простору представљају веома значајни параметар квалитета осветљења на који свој утицај може испољити окружујућа структура. Доживљај целокупног простора условљен је својствима граница које их окружују. Специфична својства границе у великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 4, 7 и 10 (континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима; дисконтинуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената). Својство флексибилности, као и својство пропустљивости могу имати утицај на овај параметар квалитета осветљења. Присуство препознатљивих елемената у структури границе, уколико је подржано одговарајућим локалним осветљењем, такође може испољити значај утицај на доживљај употребљених материјала и боја у оквиру отвореног јавног простора.

Моделовање лица и предмета условљено је структуром границе, односно могућом појавом неосветљених делова који могу имати утицај на доживљај карактеристика простора, али и на утисак о сигурности простора. Специфична својства границе у великој мери имају утицај на овај параметар квалитета осветљења, осим када су у питању границе типа 1, 4, 8 и 11 (континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима; континуална нефлексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената; дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора са препознатљивим елементима; дисконтинуална делимично флексибилна граница отвореног јавног простора без препознатљивих елемената). Може се закључити да

свој утицај на овај параметар квалитета осветљења граница може (у одређеној мери) испољити кроз сва три специфична својства – флексибилност, пропустљивост и препознатљивост.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора у великој мери је условљено карактеристикама окружујуће структуре. Свој утицај на овај параметар квалитета осветљења границе могу испољити кроз све своје карактеристике што може утицати на доживљај целокупног амбијента, али и на доживљај хијерархије архитектонских елемената у оквиру отвореног јавног простора. Међутим, највећи утицај окружујуће структуре на овај параметар квалитета осветљења испољен је кроз присуство препознатљивих елемената у оквиру структуре границе.

4. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА НАГЛАШАВАЊЕ ЗНАЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА

Истраживање је приказало међусобни утицај осветљења отвореног јавног простора и осветљења његових граница. У зависности од својстава граница које дефинишу отворени јавни простор дат је приказ параметара квалитета осветљења на које је потребно усмерити пажњу приликом пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града (табела 4.1.1). Међусобне условљености параметара квалитета осветљења и особености границе исказане су кроз три нивоа: +: велики утицај, ±: може постојати утицај; - : не постоји утицај.

Табела 4.1.1 | Утицај карактеристика границе на параметре квалитета осветљења приликом пројектовања осветљења отворених јавних простора

параметри квалитета осветљења		диспозиција светилки у оквиру простора	олабир светилке	олабир извор светлости	боја светлости	ниво осветљености	равномерност осветљености	светлосно загађење	употребљени материјали и боје у простору	моделовање лица и предмета	наглашавање кључних позиција или елемената у простору
ФЛЕКСИБИЛНОСТ ГРАНИЦЕ	нефлексибилна граница	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-
	делимично флексибилна граница	+	±	+	±	+	+	±	±	±	±
	флексибилна граница	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРЕПОЗНАТЉИВОСТ ГРАНИЦЕ	садржи препознатљиве елементе	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	не садржи препознатљиве елементе	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-
ПРОПУСТЉИВОСТ/ ПЕРМЕАБИЛНОСТ ГРАНИЦЕ	континуална граница	±	-	-	-	+	+	-	+	±	±
	дисконтинуална граница	+	+	+	±	+	+	+	+	+	+

Из табеле 4.1.1 може се закључити да *ниво осветљености* и *равномерност осветљености* представљају параметре квалитета осветљења који су увек од

пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Без обзира на својства границе неопходно је остварити одговарајући ниво хоризонталне осветљености у оквиру отвореног јавног простора у складу са препорукама и стандардима. Како би простор деловао безбедно и како би корисници имали осећај сигурности, неопходно је остварити одговарајућу равномерност осветљености, такође у складу са препорукама у зависности од карактера самог отвореног јавног простора.

На остале параметре квалитета при пројектовању осветљења у оквиру јавних отворених простора града у великој мери могу утицати разлике у својствима граница. Стога, у зависности од карактеристика границе, дато је тумачење њеног утицаја (дефинисаног у табели 4.1.1) на параметре квалитета осветљења.

4.1. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ГРАНИЦЕ

Својство флексибилности границе испољено је кроз интеграцију особености садржаја са карактеристикама изграђености простора. Ово својство огледа се у могућности границе да одговори на потребе корисника у вези са остваривањем жељеног нивоа интимности и/или изолованости у оквиру простора. Зоне интимности у простору дефинишу доступност одређеног простора што се испољава како кроз физичку приступачност, тако и кроз могућност остваривања визуелног контакта. Дефинисани односи између приватног и јавног, спољашњег и унутрашњег, отвореног и затвореног, примереног и непримереног, доступног и недоступног, основни су параметри који могу утицати на одвијање активности како у оквиру отворених јавних простора, тако и у оквиру структуре њихових граница.

Структура границе, посматрана кроз својство флексибилности, може бити нефлексибилна, делимично флексибилна и у потпуности флексибилна.

Нефлексибилна граница

Диспозиција светиљки у оквиру простора није од великог значаја имајући у виду да не постоји могућност визуелног контакта отвореног јавног простора и простора унутар структуре границе, као ни могућност интеграције садржаја ове две зоне. Међутим, уколико постоје наглашени (препознатљиви) елементи границе, у процесу пројектовања осветљења неопходно је обратити пажњу и на овај параметар квалитета.

Одабир светиљке представља параметар квалитета осветљења на који је потребно обратити посебну пажњу када је реч о нефлексибилној граници. Имајући у виду да карактер нефлексибилних граница имају простори који поседују потребу за вишим нивоом интимности, одабир обликовног решења светиљке може имати утицај на појаву (или елиминацију) директног бљештања.

Одабир извора светлости није од значаја када је у питању нефлексибилна граница. С обзиром на то да је изражена баријера у функционалном и/или физичком смислу, одабир извор светлости треба да задовољи искључиво потребе које намеће отворени јавни простор.

Боја светлости, такође, не представља условљавајући параметар квалитета осветљења у случају нефлексибилне границе. Међутим, уколико граница садржи препознатљиве елементе, овај параметар може имати велики утицај на доживљај простора, али и саме границе од стране корисника, као и на формирање слике о месту.

Ниво осветљености и равномерност осветљености од пресудног су значаја приликом пројектантског процеса с обзиром на то да је осећај сигурности и безбедности корисника директно условљен овим параметрима квалитета осветљења.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање) представља параметар квалитета осветљења који је од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Појава директног бљештања у оквиру отвореног јавног простора може утицати на стварање неугодног осећаја код корисника простора у оквиру структуре границе.

Употребљени материјали и боје у простору под утицајем осветљења могу испољити различите карактеристике. Утицај нефлексибилне границе на овај параметар квалитета осветљења није значајан с обзиром на ригидност баријере.

Моделовање лица и предмета је параметар осветљења на који својство нефлексибилне границе нема значајни утицај у процесу пројектовања осветљења. Имајући у виду да постоји јасна подела на отворени јавни простор и простор границе, ове две зоне представљају две целине које са овог аспекта немају утицај једна на другу.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора приликом пројектовања осветљења представља важан параметар квалитета јер учествује у изградњи идентитет простора. Нефлексибилна граница, с обзиром на своју ригидност, нема утицај на овај параметар квалитета у процесу пројектовања осветљења, осим уколико у својој структури не садржи препознатљиве елементе.

Делимично флексибилна граница

Диспозиција светилки у оквиру простора има велики значај у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора које дефинише делимично флексибилна граница. С обзиром на то да у одређеној мери постоји веза између површине отвореног јавног простора и простора у оквиру границе, неопходно је на одговарајући начин позиционирати светилке како би поред испуњених захтева за адекватним нивоом осветљености, били задовољени и услови које намеће специфичан однос зона које садрже више различитих степена интимности.

Одабир светилке представља параметар квалитета осветљења који може имати значај када је реч о делимично флексибилној граници. Као што је речено, особеност делимично флексибилне границе испољава се кроз присуство простора који имају више различитих зона интимности у својој структури. Имајући у виду наведено, одабир светилке зависи од структуре саме границе и расподеле простора у оквиру ње. Уколико граница у својој структури садржи простор који има захтеве за високим степеном интимности (стамбени простор, болница, итд.) неопходно је и одабиром светилке спречити појаву бљештања како не би била угрожена угодност корисника.

Одабир извора светлости има велики значај када је у питању делимично флексибилна граница. Одабир извора светлости мора да буде у складу са активностима које се одвијају на отвореном јавном простору, али и са активностима у оквиру саме границе. Са циљем остваривања угодне атмосфере, веома је важно узети у обзир карактеристике извора који се јављају у оквиру саме границе и адекватно одговорити на њих.

Боја светлости, такође, представља параметар квалитета осветљења на који треба усмерити пажњу с обзиром на остваривање везе отворене јавне површине и простора унутар структуре границе. Боја светлости, као ефекат у простору, може имати и негативно дејство уколико се занемари утицај осветљења простора у оквиру саме границе.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање) представља параметар квалитета осветљења који је од великог значаја приликом пројектантског процеса. Осветљење у оквиру отвореног јавног простора може утицати на стварање неугодног осећаја код корисника простора у оквиру структуре границе (појава директног бљештања). Са друге стране, могућа је и појава рефлектованог бљештања коју може произвести утицај осветљења делимично флексибилне границе.

Употребљени материјали и боје у простору, у случају делимично флексибилне границе, представљају параметар квалитета осветљења који може бити од важности. Приликом пројектантског процеса, неопходно је сагледати и узети у обзир утицај осветљења садржаја смештених у оквиру структуре границе, односно дејства на доживљај примењених материјала и боја у оквиру отвореног јавног простора.

Моделовање лица и предмета је параметар квалитета осветљења на који својство делимично флексибилне границе може имати утицај. Услед могуће везе отвореног јавног простора и садржаја унутар границе, као и присуства протективних

елемената, важно је приликом пројектовања осветљења елиминисати појаву неосветљених делова граничног простора, као и појаву дубоких сенки.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора представља параметар квалитета осветљења на који особеност делимично флексибилне границе приликом пројектовања може имати утицај. Осветљење простора и садржаја граничног појаса могу у одређеној мери утицати на доживљај хијерархије простора и елемената у оквиру њега, стога је неопходно уочити на који начин је остварена веза простора различитих нивоа интимности и на адекватан начин осветљењем одговорити на задате околности.

Флексибилна граница

Диспозиција светилки у оквиру простора има велики значај у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора које дефинише флексибилна граница. Имајући у виду да је интеракција отвореног јавног простора и простора границе изражена, од изузетног је значаја на адекватан начин одговорити на специфичне захтеве међусобног задирања ове две зоне.

Одабир светилке, ако се изузму естетски захтеви, није од велике важности када је реч о флексибилној границе. С обзиром на то да је садржај границе готово интегрисан са отвореним јавним простором, односно да је изражен ниво јавности, не постоје посебни захтеви када је у питању одабир светилке са аспекта квалитета осветљења.

Одабир извора светлости од великог је значаја када је реч о флексибилној граници. Као и код делимично флексибилне границе, одабир извора светлости мора да буде у складу са активностима које се одвијају на отвореном јавном простору, али и са активностима у оквиру саме границе. Неопходно је узети у обзир карактеристике извора који се јављају у оквиру саме границе и на одговарајући начин одговорити на њих како не би биле нарушене амбијенталне вредности простора.

Боја светлости, такође, представља параметар квалитета осветљења који има велики значај у процесу пројектовања. Међусобни утицај осветљења отвореног

јавног простора и простора унутар структуре границе може довести до појаве нежељених ефеката, што овај параметар квалитета осветљења чини изузетно значајним када је у питању доживљај карактеристика простора.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање) представља параметар квалитета осветљења који је од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Међусобни утицај осветљења отвореног јавног простора и простора у оквиру структуре границе, услед њихове изражене интеракције, може довести до појаве нежељене светлости.

Употребљени материјали и боје у простору, услед наглашене везе отворене јавне површине и простора граничног појаса, представљају параметар квалитета осветљења који има велики значај у пројектантском процесу. Неопходно је сагледати и узети у обзир међусобни утицај осветљења ове две зоне на доживљај примењених материјала и боја у оквиру простора.

Моделовање лица и предмета је параметар квалитета осветљења који има велики значај када је реч о флексибилној граници. Интеракција корисника граничне структуре и отворене јавне површине наглашава захтев за препознавањем карактеристика елемената и особа у оквиру простора.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора представља параметар квалитета осветљења који има изузетан значај у процесу пројектовања када граница поседује изражену флексибилност. Доживљај кључних позиција, као и хијерархије архитектонских елемената у простору могу бити нарушени услед утицаја осветљења структуре флексибилне границе.

4.2. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ПРЕПОЗНАТЉИВОСТИ ГРАНИЦЕ

Препознаатљивост границе представља особеност која се испољава кроз њен утицај на формирање слике места. Присуство објеката од значаја и/или елемената структуре границе који својим положајем, величином, формом или материјализацијом представљају акценат у простору су параметар који имају утицај на критеријум препознаатљивости. Одређени садржаји и активности у простору који имају утицај на формирање идентитета места, такође се могу сврстати у параметре који граде препознаатљиви карактер границе.

Приликом пројектовања осветљења кључан је однос између окружујуће структуре и отвореног јавног простора, као и расподела елемената у оквиру структуре саме границе.

Граница која садржи препознаатљиве елементе

Диспозиција светиљки у оквиру простора, када је реч о граници која садржи препознаатљиве елементе, има значајну улогу у процесу пројектовања осветљења. Диспозиција светиљки у простору може додатно акцентовати елементе границе и на тај начин допринети наглашавању амбијенталних вредности простора.

Одабир светиљке, њена обликовна својства, али фотометријске карактеристике могу у великој мери допринети наглашавању значаја препознаатљивих елемената у оквиру структуре границе.

Одабир извора светлости у великој мери може утицати на доживљај карактеристика примењених материјала и боја како у оквиру отвореног јавног простора, тако и у оквиру подручја његове границе. Од велике је важности на адекватан начин одговорити на захтеве које намеће структура границе, с обзором на то да има значајну улогу у процесу формирања слике места.

Боја светлости, као ефекат у простору, може имати и негативни утицај уколико се занемари окружујућа структура и њен значај на очување идентитета места. Међусобни утицај осветљења отвореног јавног простора и осветљења границе

(или само њених сегмената) може довести до појаве нежељених ефеката, што овај параметар квалитета осветљења чини изузетно значајним када је у питању доживљај карактеристика простора.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Када је реч о граници која садржи препознатљиве елементе, она може имати осветљене сегменте који могу утицати на ниво осветљености у оквиру простора, као и на равномерност осветљености.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање) представља параметар квалитета осветљења који је од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Препознатљиви елементи границе могу бити наглашени, те је неопходно узети у обзир утицај осветљености зоне границе на отворени јавни простор.

Употребљени материјали и боје у простору представљају веома значајни параметар који има утицај на процес пројектовања осветљења када је у питању граница која садржи препознатљиве елементе. Акцентоване специфичности простора, као и њихово верно приказивање, условљени су овим параметром.

Моделовање лица и предмета представља изузетно важан параметар квалитета осветљења с обзиром на то да граница садржи препознатљиве елементе, те да осветљење треба да омогући адекватан приказ њихових просторних карактеристика.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора представља најзначајнији параметар квалитета осветљења када је у питању граница која садржи препознатљиве елементе. Доживљај простора, његових архитектонских и амбијенталних вредности, условљен је начином на који су у ноћном периоду представљени препознатљиви елементи који граде идентитет места.

Граница која не садржи препознатљиве елементе

Диспозиција светилки у оквиру простора није од великог значаја када је реч о граници која не садржи препознатљиве елементе. Позиција светилки у простору није условљена структуром границе.

Одабир светилке није условљен карактеристикама границе која не садржи препознатљиве елементе.

Одабир извора светлости, као и боја светлости такође представљају параметре квалитета осветљења који нису условљени својствима ове границе, с обзиром на непостојање карактеристичних елемената у оквиру њене структуре.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Без обзира на то што граница не садржи препознатљиви карактер, сигурност и безбедност корисника је од пресудног значаја у оквиру отворених јавних простора града.

Светлосно загађење (директно и рефлектовано бљештање) које се испољава кроз појаву нежељене светлости под утицајем границе која не садржи препознатљиве елементе је сведена на минимум.

Употребљени материјали и боје у простору не представљају параметар који има велики значај када је реч о граници без препознатљивих елемената, с обзиром на то да окружујућа структура не намеће посебне захтеве при пројектовању осветљења.

Моделовање лица и предмета, такође, представља параметар квалитета осветљења на који ово својство границе нема посебних утицаја и захтева.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора не угрожава утицај границе која не садржи препознатљиве елементе.

4.3. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА СВОЈСТВО ПРОПУСТЉИВОСТИ/ ПЕРМЕАБИЛНОСТИ ГРАНИЦЕ

Својство пропустљивости огледа се кроз могућност интеракције простора које граница раздваја, односно кроз остваривање везе простора различитих карактера. Изграђеност границе може омогућити потпуно затварање – диференцијацију простора од остатка урбаног контекста, или повезивање простора са остатком окружења у којем се налази што поспешује интеракцију међу корисницима. Кретање представља најзначајнији индикатор помоћу којег се може сагледати ово својство границе. Приступи отвореном јавном простору представљају параметар који је условљен како кретањем, тако и изграђеном структуром саме границе – постојањем продора или прекида у оквиру граничног појаса. Ови параметри могу се сагледати и кроз положај отвореног јавног простора у односу на комуникациону мрежу у оквиру урбане структуре.

Пропустљивост границе отвореног јавног простора одређује целовитост и комплексност изграђености границе, стога она може бити континуална или дисконтинуална.

Континуална граница

Диспозиција светилки у оквиру простора може имати значај у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора које дефинише континуална граница. Позиција светилки у простору може утицати на доживљај карактера границе – нагласити или умањити утисак о континуалности окружујуће структуре.

Одабир светилке и извора светлости представљају параметре квалитета осветљења који нису од велике важности када је реч о континуалној границе. С обзиром на то да граница представља јасну баријеру између простора различитих карактера, не постоје посебни захтеви када је у питању одабир светилке са аспекта квалитета осветљења.

Боја светлости, такође, представља параметар квалитета осветљења који није условљен својствима ове границе.

Ниво осветљености и равномерност осветљености од пресудног су значаја приликом пројектантског процеса, с обзиром на то да имају велики утицај на осећај сигурности и безбедности корисника отвореног јавног простора.

Светлосно загађење представља параметар квалитета осветљења који нема велики утицај у процесу пројектовања осветљења када је наглашено својство континуалности границе. Имајући у виду да континуална граница веома јасно дефинише отворени јавни простор, појава нежељене светлости у оквиру отвореног јавног простора је занемарљива.

Употребљени материјали и боје у простору имају велики значај приликом пројектовања осветљења, с обзиром на наглашену континуалност структуре границе. Неопходно је на адекватан начин осветљењем представити жељени однос површине отвореног јавног простора и његових континуалних граница.

Моделовање лица и предмета је параметар квалитета осветљења на који својства континуалне границе могу имати утицај. Услед наглашене ограђености отвореног јавног простора овим типом баријере, неопходно је обезбедити корисницима угодност и осећај сигурности уз препознавање карактеристика предмета и лица у простору.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора, када је у питању континуална граница, представља параметар квалитета који може имати значај у процесу пројектовања осветљења. Целовитост структуре границе може представљати залеђе које истиче препознатљиве сегменте простора, што се одражава како на доживљај кључних позиција, тако и на доживљај хијерархије архитектонских елемената у простору.

Дисконтинуална граница

Диспозиција светиљки у оквиру простора има велики значај у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора које дефинише дисконтинуална граница. Имајући у виду да особености ове границе омогућавају интеракцију простора које граница раздваја, од изузетног је значаја на адекватан начин одговорити на присуство ових веза и њихово акцентовање.

Одабир светиљке представља параметар квалитета осветљења на који је потребно обратити посебну пажњу када је реч о дисконтинуалној граници. С обзиром на то да особености ове границе имају простори који остварују физичку везу са просторима другачијег карактера, значајно је приликом одабира светиљке обратити пажњу и на амбијенталне вредности простора са којима се остварује интеракција.

Одабир извора светлости, у просторима које одликује дисконтинуална граница, има изражен значај у процесу пројектовања осветљења. Одабир извора светлости треба да буде у складу са активностима које се одвијају на отвореним јавним просторима које ова граница раздваја, односно повезује. Услед постојања продора у структури границе, неопходно је узети у обзир карактеристике извора који се јављају у окружујућим просторима и на одговарајући начин одговорити на њих како би било могуће постићи жељени амбијент.

Боја светлости, такође, представља параметар квалитета осветљења који има велики значај у процесу пројектовања. Међусобни утицај осветљења простора различитих особености које граница раздваја/спаја може довести до појаве нежељених ефеката. Стога, за доживљај карактеристика простора и његових амбијенталних вредности, боја светлости је од пресудног значаја.

Ниво осветљености и равномерност осветљености представљају параметре квалитета осветљења који су од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Имајући у виду да особености ове границе одликује присуство великог броја продора, веома је важно избећи појаву мрачних зона и дубоких сенки у зони границе како би се остварио утисак сигурног и безбедног простора за боравак корисника.

Светлосно загађење представља параметар квалитета осветљења који је од великог значаја приликом пројектантског процеса. С обзиром на постојање продора у оквиру структуре границе, могућа је појава нежељене светлости у оквиру отвореног јавног простора која може нарушити амбијенталне вредности простора.

Употребљени материјали и боје у простору, као што је речено, под утицајем осветљења могу испољити различите карактеристике. С обзором на то да дисконтинуална граница пружа могућност интеракције зона које раздваја, веома је важно на адекватан начин осветљењем одговорити на могуће промене материјала и боја у оквиру отвореног јавног простора и у подручју његових граница.

Моделовање лица и предмета представља параметар квалитета осветљења на који је потребно обратити посебну пажњу приликом пројектантског процеса. Имајући у виду остваривање веза различитих амбијената, као и мноштво приступа отвореној јавном простору, неопходно је у зони границе (продора) омогућити препознавање лица и предмета како би биле уочене могуће препреке и опасности у овој зони.

Наглашавање кључних позиција или елемената простора приликом пројектовања осветљења представља важан параметар квалитета јер има значајан утицај на формирање слике места. Дисконтинуална граница, с обзиром на своју динамичност може нарушити, али и нагласити препознатљиве елементе у оквиру простора. Стога, неопходно је осветљењем адекватно одговорити како на карактеристике границе, тако и на специфичности самог отвореног јавног простора.

4.4. УТИЦАЈ ОСВЕТЉЕЊА НА НАГЛАШАВАЊЕ ЗНАЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА У ПРОЈЕКТАНТСКОМ ПРОЦЕСУ

Након прегледа параметара квалитета осветљења референтних за отворене јавне просторе намењене пешацима може се закључити да својства граница које дефинишу ове просторе у оквиру сложених урбаних односа града, у великој мери могу утицати на квалитет осветљења. Утицај окружујуће структуре, у ноћном периоду, може допринети трансформацији доживљаја отвореног јавног простора.

Утицај осветљења у оквиру отвореног јавног простора огледа се у неограниченим могућностима за трансформацију и реинтерпретацију архитектонских вредности простора. Одговарајући третман граница отвореног јавног простора, са аспекта осветљења, може допринети наглашавању архитектонских вредности простора. Адекватно осветљење у оквиру отворених јавних простора може подићи на виши ниво привлачност урбаног окружења. Сходно томе, квалитет визуелних информација је од великог значаја за доживљај окружења од стране корисника, стога осветљење има значајан утицај на презентацију карактеристика простора и његових граница што се одражава на формирање слике места.

Такође, у циљу постизања жељеног амбијента и атмосфере у оквиру отвореног јавног простора, неопходно је узети у обзир својства његових граница и захтева које оне намећу приликом пројектовања осветљења. Границе, својом физичком и функционалном структуром, могу испољити потребу за различитим степеном интеракције са отвореним јавним простором који дефинишу. Комуникација и интеракција простора различитих карактера, као и њихових корисника, условљена је осветљењем које омогућава стварање различитих амбијената што се одражава и на формирање доживљаја окружења.

Истраживање је показало да је квалитет осветљења у оквиру отворених јавних простора условљен окружујућом структуром. Значај границе за доживљај целокупног просторног контекста, као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора, у ноћном периоду, огледа се кроз сложеност њене структуре која је испољена кроз три најзначајнија својства – флексибилност, пропустљивост и препознатљивост.

Кроз међусобне условљености параметара квалитета осветљења и особености границе исказан је утицај границе отвореног јавног простора на процес пројектовања осветљења. Донети закључци су потврдили претпоставку 3.

ХЗ: На основу типа границе отвореног јавног простора могуће је одредити скуп параметара квалитета осветљења који утиче на постизање жељених доживљаја границе од стране корисника.

Истраживање је показало да је у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора неопходно усмерити пажњу на комплексност структуре граница, имајући у виду сложене урбане односе у градском окружењу. Устаљена пројектантска пракса утицај граница отвореног јавног простора, кроз важеће препоруке и стандарде за пројектовање осветљења, дефинише на основу: очекиваних ноћних активности пешака¹⁵⁰; степена урбанитета подручја¹⁵¹; као и на основу сјајности околине отвореног јавног простора која може бити велика, средња или мала¹⁵². Међутим, истраживање је показало да утицај осветљења границе на осветљење у оквиру отвореног јавног простора који она дефинише зависи од специфичности окружујуће структуре.

У зависности од типа границе која дефинише отворени јавни простор, као резултат истраживања, представљен је скуп параметара квалитета осветљења на које је потребно усмерити пажњу приликом пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града. Затим, са циљем наглашавања значаја границе отвореног јавног простора у оквиру сложених урбаних односа, представљен је узајамни однос својстава границе и параметара квалитета осветљења.

¹⁵⁰ веома активан простор – комерцијална зона; средње активан простор – интермедијална зона; слабо активан простор – стамбена зона (IESNA, *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*).

¹⁵¹ рурална област; урбана област или центар града (EN 13201, 2003)

¹⁵² CIE 115-2010.

ЗАКЉУЧЦИ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ

ЗАКЉУЧНА РАЗМАТРАЊА

Истраживање је пружио увид у комплексност окружујуће структуре отворених јавних простора града и њен утицај на доживљај простора од стране корисника. Тежиште овог рада представљало је истраживање значаја границе отвореног јавног простора у оквиру сложених урбаних односа града и њеног утицаја на очување просторног идентитета у ноћном периоду.

Истраживање је спроведено са циљем јаснијег дефинисања феномена границе отвореног јавног простора и формирања одговарајуће типологије у односу на сложени урбани контекст града. Истраживање је показало да граница отвореног јавног простора града може имати различите појавне облике, будући да је поимање ових граница условљено доживљајем корисника. Граница, без обзира да ли поседује материјална својства или представља скуп утврђених норми које се детектују и разумеју као баријера, кроз доживљај корисника, разуме се као просторни феномен. У складу са тим, истраживање је омогућило јасно дефинисање феномена границе отвореног јавног простора града.

Граница представља оквир који дефинише простор, обележје које наглашава крај једног, а почетак другог простора. Граница је место где се два простора боре за исту – заједничку контуру. Она представља подручје сукоба које је нестабилно и склоно променама. Граница отвореног јавног простора, иако има улогу раздвајања приватног и јавног, заправо представља место интеракције и комуникације ове две зоне – представља механизам за формирање ограничења која одређују хијерархију приватности простора.

У овом сегменту рада представљен је и значај границе за доживљај целокупног просторног контекста. Услед дуалне природе коју граница поседује, кроз истраживање је истакнут значај њене флексибилности у стварању жељеног доживљаја амбијента отвореног јавног простора у оквиру сложеног урбаног контекста града. Донети закључци потврдили су претпоставку 1: *Граница отвореног јавног простора доживљава се од стране корисника као просторна баријера јер има улогу разграничавања простора.*

Имајући у виду да граница отвореног јавног простора, услед нераскидиве везе са простором којем припада, дели његова својства, може се анализирати кроз елементе који дефинишу отворени јавни простор: физичку изграђеност, функцију и комуникацију у простору. Кроз низ појединачних студија случаја различитих типова отворених јавних простора града, испитана је претпоставка 2: *Тип границе отвореног јавног простора града није одређен искључиво врстом простора који дефинише*. Резултати овог сегмента истраживања довели су до успостављања критеријума за типолошку класификацију граница отворених јавних простора града. На основу специфичности ових граница издвојила су се три критеријума на основу којих је могуће извршити типолошку класификацију - *флексибилност границе, препознатљивост границе и критеријум пермеабилности/пропустљивости границе*. Критеријум флексибилности границе се испољава кроз три принципа (флексибилност, делимичну флексибилност и нефлексибилност), док по две могућности имају критеријум препознатљивости границе (граница са и граница без препознатљивих елемената у својој структури) и критеријум пропустљивости границе (континуална и дисконтинуална граница). На основу ових критеријума, формирано је *дванаест типова границе отвореног јавног простора града*. Успостављање ове типологије допринело је разумевању релативног односа изграђеног простора границе и отвореног јавног простора, као и разумевању условљености активности који се одвијају на отвореном јавном простору и у оквиру његових граница. Донети закључци су потврдили ову претпоставку.

У складу са овим закључцима, приказан је значај границе за доживљај целокупног просторног контекста, као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора у ноћном периоду. Утицај типова границе на отворени јавни простор који дефинише истражен је са аспекта осветљења у архитектури.

Значај осветљења у оквиру отвореног јавног простора огледа се кроз успостављање пријатне атмосфере и жељеног амбијента. Осветљење може омогућити остваривање жељених амбијената у складу са вредностима које простор поседује под дејством дневне светлости, али може и допринети трансформацији амбијента у ноћним сатима што резултује стварањем другачије

атмосфере. Квалитет визуелних информација је од великог значаја за доживљај простора од стране корисника и осветљење може омогућити жељену презентацију карактеристика простора, као и стварање адекватне слике места. Међутим, досадашња пракса пројектовања осветљења ослања се на препоруке и стандарде који тежиште пројектантског процеса позиционирају на постизање адекватне видљивости у складу са потребама корисника. Такође, важећим стандардима дефинисани су и захтеви у вези са безбедношћу и сигурношћу корисника отвореног јавног простора, док су архитектонске вредности простора, као и постизање жељеног амбијента и адекватне атмосфере у потпуности занемарени. Сходно томе, истраживање је засновано на свеобухватном, аналитичком и критичком приступу проблему пројектовања осветљења у оквиру граница отворених јавних простора града и постизању жељених амбијената у ноћним условима.

Истраживање спроведено кроз ову дисертацију темељи се на ставу да *униформност приликом пројектовања осветљења отворених јавних простора града није квалитет и да се прилагођавањем захтевима које постављају различити типови њихових граница омогућава постизање жељених амбијената*. У складу са тим, основни циљ истраживања испољен је кроз разумевање утицаја параметара квалитета осветљења на појавност и доживљај различитих типова граница отвореног јавног простора града.

Питање оквира различитих врста отворених јавних простора града, као и перцептивни доживљај њихових просторних карактеристика под утицајем осветљења, испитани су кроз експериментално истраживање у реалним и лабораторијским условима. Дефинисање међусобног односа отвореног јавног простора и његових граница у процесу пројектовања осветљења спроведено је кроз анализу светлосних ситуација на конкретном узорку различитих врста отворених јавних простора у зависности од типова граница које их дефинишу. Кроз експериментално истраживање параметара квалитета осветљења у оквиру референтних јавних простора у реалним условима, као и кроз лабораторијска испитивања примењених светилки у њима (са одређеним периодом

експлоатације), а затим и формирање симулације – фотометријског прорачуна, приказан је утицај окружења на отворени јавни простор.

Експериментално истраживање у реалним условима омогућило је приказ утицаја осветљења различитих типова граница на параметре квалитета осветљења у оквиру отвореног јавног простора који оне дефинишу. Након тога, спроведена су лабораторијска испитивања са циљем утврђивања светлотехничких карактеристика инсталираних светиљки (из експлоатације) у оквиру референтних простора. Резултати испитивања (информације прикупљене на терену и резултати добијени лабораторијским испитивањима) представљали су основ за формирање фотометријских прорачуна за сваки од одабраних простора на којима је вршено испитивање у реалним условима. Упоредном анализом резултата добијених истраживањем у реалним условима и резултата добијених симулацијом осветљења у конкретном простору (кроз формирање фотометријског прорачуна) приказан је међусобни утицај осветљења типа границе и отвореног јавног простора који она дефинише.

Сумирани резултати истраживања показали су да је квалитет осветљења у оквиру отворених јавних простора у великој мери условљен окружујућом структуром. Донети закључци омогућили су увид у утицај осветљења на наглашавање значаја границе отвореног јавног простора. Овај утицај огледа се кроз дејство светлости на:

- артикулацију садржаја на површини отвореног јавног простора и у зони његових граница;
- остваривање степеновања приватности простора;
- остваривање адекватне везе границе и површине отвореног јавног простора – у односу на тип границе отвореног јавног простора;
- доживљај простора;
- акцентовање кључних елемената у оквиру отвореног јавног простора и његових граница;
- успостављање жељене хијерархије архитектонских елемената у простору;
- формирање слике места;
- очување идентитета простора.

Кроз међусобне условљености параметара квалитета осветљења и типа границе, исказан је утицај и значај границе отвореног јавног простора на процес пројектовања осветљења. Донети закључци су потврдили претпоставку 3: *На основу типа границе отвореног јавног простора могуће је одредити скуп параметара квалитета осветљења који утиче на постизање жељених доживљаја границе од стране корисника.*

У зависности од типа границе која дефинише отворени јавни простор, као резултат истраживања, представљен је скуп параметара квалитета осветљења на које је потребно усмерити пажњу приликом пројектовања осветљења у оквиру отворених јавних простора града. Разумевање утицаја осветљења на визуелни доживљај простора може се истражити кроз десет параметра осветљења који описују карактеристике светлости у отвореном јавном простору. Као релевантни параметри издвајају се: *диспозиција светиљки у простору; одабир светиљке; одабир светлосног извора; боја светлости; ниво хоризонталне осветљености; равномерност осветљености; светлосно загађење (директно и рефлексивно бљештање); примењени материјали и боје у простору; моделовање лица и предмета; наглашавање кључних позиција и/или елемената у простору.*

Са циљем наглашавања значаја границе отвореног јавног простора у оквиру сложених урбаних односа, истраживање је пружило увид у узајамни однос својстава границе и параметара квалитета осветљења. Значај границе за доживљај целокупног просторног контекста, као и њено дејство на артикулацију садржаја у оквиру отвореног јавног простора, у ноћном периоду, огледа се кроз сложеност њене структуре која је испољена кроз три најзначајнија својства – *флексибилност, пропустљивост и препознатљивост.*

Истраживање је показало да *ниво осветљености и равномерност осветљености* представљају параметре квалитета осветљења који су увек од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Без обзира на својства границе неопходно је остварити одговарајући ниво хоризонталне осветљености у оквиру отвореног јавног простора у складу са препорукама и стандардима. Како би простор деловао безбедно и како би корисници имали осећај сигурности, неопходно је остварити

одговарајућу равномерност осветљености, такође у складу са препорукама у зависности од карактера самог отвореног јавног простора.

Када је реч о безбедности корисника, али и о наглашавању архитектонских вредности простора, *моделовање лица и предмета* представља изразито значајан параметар квалитета осветљења. Овај параметар је условљен структуром границе, односно могућом појавом неосветљених делова који могу имати утицај на доживљај карактеристика простора, али и на утисак о сигурности простора. У складу са наведеним, закључује се да наглашена флексибилност границе, присуство препознатљивих елемената, као и продора у оквиру структуре границе могу имати утицај на овај параметар квалитета осветљења.

Светлосно загађење, такође, представља параметар квалитета осветљења који је од пресудног значаја приликом пројектантског процеса. Карактеристике окружујуће структуре у великој мери могу утицати на појаву светлосног загађења у оквиру отвореног јавног простора. Појава препознатљивих елемената у оквиру границе може бити акцентована осветљењем, те је утицај овог својства веома значајан. Флексибилност границе може, својом потребом за интеграцијом са отвореним јавним простором, утицати на појаву светлосног загађења. Такође, и пропустљивост границе може допринети појави нежељене светлости у сегментима где се јавља продор кроз окружујућу структуру.

Диспозиција светилки у оквиру простора условљена је захтевима за наглашавањем препознатљивих елемената и праћењем динамике смене садржаја или продора у оквиру структуре границе. Резултати истраживања су указали на то да граница свој утицај на овај параметар квалитета осветљења у највећој мери испољава кроз својство пропустљивости (присуство продора), као и присуство препознатљивих елемената. Окружујућа структура намеће захтев приликом позиционирања светилки у оквиру простора како би специфичности структуре границе и продори у оквиру ње на адекватан начин учествовали у формирању како амбијента простора, тако и слике места.

Када је реч о *одабиру светилке*, поред естетских захтева на које је неопходно одговорити, окружујућа структура испољава своје дејство на овај параметар

квалитета осветљења и кроз својства флексибилности и пропустљивости границе. Њихов утицај огледа се кроз захтеве простора границе за интеракцијом са површином отвореног јавног простора – преплитање активности простора различитих карактера услед наглашене флексибилности границе или њене дисконтинуалности (присуства продора). Неопходно је адекватним одабиром светиљке одговорити на потребе простора које одликују различити амбијенти, како у естетском, тако и у функционалном погледу. Такође, и присуство препознатљивих елемената у структури границе има значајан утицај на овај параметар квалитета осветљења, имајући у виду захтеве које намећу архитектонске вредности простора.

Истраживање је показало да *извор и боја светлости, употребљени материјали и боје, као и наглашавање кључних елемената простора* представљају параметре квалитета осветљења који у великој мери утичу на доживљај простора од стране корисника, као и на очување идентитета простора у ноћном периоду. На поменуте параметре значајан утицај има својство флексибилности границе, али и присуство продора и препознатљивих елемената у структури границе. Потреба за интеракцијом простора различитих карактера (наглашена флексибилност границе и присуство продора) намеће захтеве за усклађивањем извора светлости у зони границе са површином отвореног јавног простора. Поменути захтеви дефинисани су активностима које се одвијају у оквиру простора, али и примењеним материјалима и бојама. Присуство препознатљивих елемената у оквиру структуре границе наглашава потребу за одабиром одговарајућег извора и боје светлости како би било омогућено адекватно представљање архитектонских вредности целокупног окружења.

ЗНАЧАЈ ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

Феномен границе отвореног јавног простора града, у области архитектуре, у досадашњим истраживањима није експлицитно разматран. Вредност овог истраживања огледа се у доприносу теорији архитектуре кроз поставку феномена границе отвореног јавног простора града. Значај истраживања исказана је и кроз успостављање типологије границе отвореног јавног простора у оквиру сложених урбаних односа града. Вредност целокупног истраживања испољена је кроз истицање значаја границе отворених јавних простора у процесу пројектовања осветљења, али и разумевању утицаја осветљења на појавност и доживљај различитих типова ове границе.

У практичном погледу, допринос истраживања је у разумевању утицаја параметара квалитета осветљења на појавност структуре ове границе и постизања жељених амбијената у оквиру отворених јавних простора града. Резултати истраживања пружили су могућност за систематизацију скупа смерница које могу имати значај у процесу пројектовања осветљења отворених јавних простора у зависности од особености њихових граница. Сходно томе, резултати истраживања своју примену могу наћи у унапређењу процеса пројектовања осветљења отворених јавних простора у оквиру сложених урбаних односа града.

Посебан значај истраживања испољен је кроз примену експерименталног истраживања у реалним и лабораторијским условима што је резултовало истицањем новог, до сада неистраженог, значаја утицаја осветљења границе на доживљај отвореног јавног простора. Имајући у виду наведено, добијени резултати могу представљати основу за будућа истраживања у овој специфичној области архитектуре.

ОГРАНИЧЕЊА ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Најзначајније ограничење огледа се у чињеници да је експериментално истраживање засновано на ограниченом броју узорака. Наиме, за сваки истраживањем формиран тип границе отвореног јавног простора, представљен је по један карактеристични представник отвореног јавног простора (дванаест типова границе – дванаест одабраних простора за испитивање). Имајући у виду наведено, донети закључци могу бити генерализовани само када је у питању узајамни однос осветљења границе и конкретног отвореног јавног простора који она дефинише. Међутим, генерализација у односу на принцип осветљавања одређеног типа границе отвореног јавног простора није могућа услед испитивања која су вршена по принципу један тип границе – један узорак.

Наведено ограничење истраживања превазиђено је у завршној фази рада. На основу добијених резултата дат је приказ узајамног утицаја особености границе отвореног јавног простора и параметара квалитета осветљења.

Истраживање је у одређеној мери ограничено и начином прикупљања података, као и анализом утицаја границе на поједине параметре квалитета осветљења. Имајући у виду да се у једном сегменту истраживања испитује доживљај простора, одређени закључци донети су из перспективе аутора.

Субјективној процени анализе утицаја границе на осветљење у оквиру отворених јавних простора прибегло се у следећим ситуацијама:

- при анализи усклађености примењених светиљки и амбијенталних вредности простора;
- при анализи утицаја осветљења на примењене материјале и боје у простору;
- при анализи појаве светлосног загађења – појаве директног и рефлектованог бљештања;
- при утврђивању присуства ефекта боје светлости у оквиру простора.

Међутим, у овој специфичној области архитектуре, субјективни доживљај корисника простора је од изузетног значаја. Поимање простора одређено је искључиво искуствима корисника која дефинишу индивидуалну менталну слику

града коју чини унутрашња представа простора на основу информација из окружења. Ова унутрашња (умна) репрезентација информација о карактеристикама окружења и просторним односима међу њима мерљива је искључиво кроз субјективни (емотивни) доживљај корисника. Субјективност у овом истраживању је умањена експериментално прикупљеним подацима – кроз егзактно мерљиве параметре квалитета осветљења, како у реалним условима, тако и кроз лабораторијска испитивања и формирање фотометријског прорачуна. У свим ситуацијама где је то било могуће, прецизно мерљиви подаци представљали су основ за доношење закључака. Истраживање је настојало да све параметре квалитета осветљења који су мерљиви на субјективном нивоу представи кроз егзактно мерљиве вредности како би се створила основа за објективно вредновање дејства осветљења на архитектонске вредности простора.

ПРЕДЛОГ БУДУЋИХ ИСТРАЖИВАЊА

Правци будућих истраживања, са циљем генерализације резултата, могу се манифестовати кроз експериментална истраживања која би обухватила већи број узорака.

Кроз процену међусобног утицаја особености границе, даља истраживања требало би да прикажу узајамни однос својстава границе на параметре квалитета осветљења отворених јавних простора. Будућа истраживања би требало да укажу на случајеве када одређене специфичности граница могу имати утицај на појачавање дејства појединих њених особености, односно на поништавање, у зависности од склопа границе.

Кроз истраживање, прецизно су: детектоване особености граница отвореног јавног простора и анализирани сви параметри квалитета осветљења (релевантни за отворене јавне просторе намењене пешацима), сагледани су сви недостаци, као и предности, те успостављене условљености осветљења отвореног јавног простора и његових граница. Сходно томе, приказани скуп смерница који дефинише однос специфичних својстава граница отворених јавних простора града

и параметара квалитета осветљења омогућава широк спектар примене у будућим истраживањима.

Имајући у виду наведено, будућа истраживања могу ићи и у смеру дефинисања препорука за осветљавање отворених јавних простора града са циљем наглашавања архитектонских вредности простора у процесу пројектовања. Поред наведеног, резултати истраживања могу представљати основ за усмеравање унапређења и трансформацију постојећих јавних простора града под утицајем осветљења.

ПРЕГЛЕД ИЛУСТРАЦИЈА И ТАБЕЛА

ПОПИС ТАБЕЛА

Табела 2.3.1 | Одређивање категорија осветљености простора, Извор: Illuminating Engineering Society of North America. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, 464.

Табела 2.3.2 | Препоручен просечни ниво осветљености пешачких улица, Извор: Illuminating Engineering Society of North America. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, (New York, NY: IESNA, 2000.), 770.

Табела 2.3.3 | Параметри за одређивање светлотехничке класе Р, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 129.

Табела 2.3.4 | Зависност фотометријских захтева за пешачка подручја и подручја са малим брзинама саобраћаја од светлотехничке класе, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 130.

Табела 2.3.5 | Максималне дозвољене вредности релативног пораста прага за светлотехничке класе типа Р, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 130.

Табела 2.3.6 | Приказ најважнијих појмова за одређивање светлотехничких класа према EN 13201

Табела 2.3.7 | Скуп различитих ситуација осветљења, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 20.

Табела 2.3.8 | Специфични параметри и њихове опције, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 21.

Табела 2.3.9 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа S, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 26.

Табела 2.3.10 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа А, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 27.

Табела 2.3.11 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа ES, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 27.

Табела 2.3.12 | Фотомеријски захтеви који се односе на светлотехничке класе типа EV, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 27.

Табела 2.3.13 | Ситуација осветљења D3 и D4, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 36.

Табела 2.3.14 | Ситуација осветљења E1, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 37.

Табела 2.3.15 | Ситуација осветљења E2, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 38.

Табела 2.3.16 | Алтернативне А класе које су са аспекта нивоа осветљености упоредиве са одговарајућим S класама, Извор: Миомир В. Костић, *Осветљење путева* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 39.

Табела 2.3.17 | Класе ES и EV, додатне одговарајућим CE или S класама, Извор: Miomir B. Kostić, *Osvetljenje puteva* (Београд: Minel-Schreder, 2006.), 39.

Табела 2.4.1 | CIE класификација светиљки за осветљење путева (из 1965. године), Извор: Miomir B. Kostić, *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja* (Београд: Milenl-Schreder, 2000.), 157.

Табела 2.4.2 | Фактор рефлексије као функција боје површине, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 215.

Табела 2.4.3 | Фактор рефлексије као функција боје премаза, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 215.

Табела 2.4.4 | Фактор рефлексије као функција грађевинског материјала, Извор: Миомир Б. Костић, *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација* (Београд: Академска мисао, 2014.), 216.

Табела 2.4.5 | Степен и индекс репродукције боја са најчешћом применом, Извор: Лидија Ђокић, *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање* (Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2007.), 65.

Табела 2.4.6 | Приказ кључних карактеристика извора светлости

Табела 3.1.1 | Приказ отворених јавних простора који представљају узорак за експериментално истраживање

Табела 3.2.1 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Парк војводе Бојовића

Табела 3.2.2 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Парк војводе Бојовића

Табела 3.2.3 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Кнез Михаилова Улица

Табела 3.2.4 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Кнез Михаилова Улица

Табела 3.2.5 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Савски кеј

Табела 3.2.6 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Савски кеј

Табела 3.2.7 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Парк у Таковској улици

Табела 3.2.8 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Парк у Таковској улици

Табела 3.2.9 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Улица Николе Спасића

Табела 3.2.10 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Улица Николе Спасића

Табела 3.2.11 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Трим стаза, Бањичка шума

Табела 3.2.12 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Трим стаза, Бањичка шума

Табела 3.2.13 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда

Табела 3.2.14 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Насеље „Рудо“, Источна капија Београда

Табела 3.2.15 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Пешачка зона Грочанска чаршија

Табела 3.2.16 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Пешачка зона Грочанска чаршија

Табела 3.2.17 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Скадарска улица

Табела 3.2.18 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Скадарска улица

Табела 3.2.19 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

Табела 3.2.20 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

Табела 3.2.21 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – Насеље „Белвил“

Табела 3.2.22 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – Насеље „Белвил“

Табела 3.2.23 | Преглед препоручених вредности нивоа осветљености пешачких подручја – „Градић Пејтон“

Табела 3.2.24 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености утврђене мерењем – „Градић Пејтон“

Табела 3.2.25 | Приказ нивоа хоризонталне осветљености границе у односу на ниво хоризонталне осветљености отвореног јавног простора којем припада

Табела 3.3.1 | Приказ светиљки из експлоатације које представљају узорак за експериментално истраживање

Табела 3.3.2 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У1

Табела 3.3.3 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У2

Табела 3.3.4 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У3

Табела 3.3.5 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У4

Табела 3.3.6 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У5

Табела 3.3.7 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У6

Табела 3.3.8 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У7

Табела 3.3.9 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У8

Табела 3.3.10 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У9

Табела 3.3.11 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У10

Табела 3.3.12 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У11

Табела 3.3.13 | Приказ резултата лабораторијског испитивања светиљке: СВЕТИЉКА У12

Табела 3.4.1 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Парка војводе Бојовића

Табела 3.4.2 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Парка војводе Бојовића

Табела 3.4.3 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Кнез Михаилове улице

Табела 3.4.4 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Кнез Михаилове улице

Табела 3.4.5 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Савског кеја

Табела 3.4.6 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Савског кеја

Табела 3.4.7 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Парка у Таковској улици

Табела 3.4.8 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Парка у Таковској улици

Табела 3.4.9 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Улице Николе Спасића

Табела 3.4.10 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Улице Николе Спасића

Табела 3.4.11 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Трим стазе у Бањичкој шуми

Табела 3.4.12 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Трим стазе у Бањичкој шуми

Табела 3.4.13 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Насеља „Рудо

Табела 3.4.14 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Насеља „Рудо”

Табела 3.4.15 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Пешачке зоне у Гроцкој

Табела 3.4.16 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Пешачке зоне у Гроцкој

Табела 3.4.17 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Скадарске улице

Табела 3.4.18 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Скадарске улице

Табела 3.4.19 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Јавног простора отворених стамбених блокова на Дорћолу

Табела 3.4.20 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Јавног простора отворених стамбених блокова на Дорћолу

Табела 3.4.21 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент Насеља „Белвил“

Табела 3.4.22 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент Насеља „Белвил“

Табела 3.4.23 | Приказ параметара релевантних за израду фотометријског прорачуна за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Занатско услужног центра на Чубури – „Градић Пејтон“

Табела 3.4.24 | Вредности нивоа хоризонталне осветљености добијене фотометријским прорачуном за карактеристични сегмент отвореног јавног простора у оквиру Занатско услужног центра на Чубури – „Градић Пејтон“

Табела 3.5.1 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 1**

Табела 3.5.2 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 2**

Табела 3.5.3 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 3**

Табела 3.5.4 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 4**

Табела 3.5.5 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 5**

Табела 3.5.6 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 6**

Табела 3.5.7 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 7**

Табела 3.5.8 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 8**

Табела 3.5.9 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 9**

Табела 3.5.10 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 10**

Табела 3.5.11 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 11**

Табела 3.5.12 | Приказ вредности нивоа хоризонталне осветљености простора добијених током експерименталног истраживања за отворени јавни простор који дефинише граница **ТИПА 12**

Табела 3.5.13 | Приказ утицаја осветљења типа границе на осветљење у оквиру отвореног јавног простора

Табела 3.6.1 | Приказ утицаја типа границе на параметре квалитета осветљења у оквиру отворених јавних простора

Табела 4.1.1 | Утицај карактеристика границе на параметре квалитета осветљења приликом пројектовања осветљења отворених јавних простора

ПОПИС И ИЗВОРИ СЛИКА

Слика 1.2.1 | Представници типова отворених јавних простора у оквиру Старог града

Слика 1.2.2 | Пешачка зона Кнез Михаилове улице

Слика 1.2.3 | Пешачка зона Скадарске улице

Слика 1.2.4 | Академски парк

Слика 1.2.5 | Панчићев парк

Слика 1.2.6 | Теразијска тераса

Слика 1.2.7 | Девојачки парк

Слика 1.2.8 | Пионирски парк

Слика 1.2.9 | Парк код Савезне скупштине

Слика 1.2.10 | Парк „Пролеће“ – Топличин венац

Слика 1.2.11 | Трг Републике

Слика 1.2.12 | Трг Теразије

Слика 1.2.13 | Трг Николе Пашића

Слика 1.2.14 | Трг код Филозофског факултета – „Плато“

Слика 1.2.15 | Сквер код Библиотеке града

Слика 1.2.16 | Сквер у Палмотићевој улици

Слика 1.2.17 | Сквер код зграде Политике

Слика 1.2.18 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу

Слика 1.2.19 | Јавни простор око Савезне скупштине

Слика 1.2.20 | Пијаца „Скадарлија“ – Бајлонијева пијаца

Слика 1.2.21 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 1

Слика 1.2.22 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 2

Слика 1.2.23 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 3

Слика 1.2.24 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 4

Слика 1.2.25 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 5

Слика 1.2.26 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 6

Слика 1.2.27 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 7

Слика 1.2.28 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 8

Слика 1.2.29 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 9

Слика 1.2.30 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 10

Слика 1.2.31 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 11

Слика 1.2.32 | Граница отвореног јавног простора – ТИП 12

Слика 3.1.1 | Парк војводе Бојовића – контекст

Слика 3.1.2 | Парк војводе Бојовића – амбијент

Слика 3.1.3 | Кнез Михаилова улица – контекст

Слика 3.1.4 | Кнез Михаилова улица – амбијент

Слика 3.1.5 | Савски кеј – контекст

Слика 3.1.6 | Савски кеј – амбијент

Слика 3.1.7 | Парк у Таковској улици – контекст

Слика 3.1.8 | Парк у Таковској улици – амбијент

Слика 3.1.9 | Улица Николе Спасића – контекст

Слика 3.1.10 | Улица Николе Спасића – амбијент

Слика 3.1.11 | Бањичка шума – контекст

Слика 3.1.12 | Бањичка шума, трим стаза – амбијент

Слика 3.1.13 | „Рудо“ – Источна капија Београда – контекст

Слика 3.1.14 | „Рудо“ – Источна капија Београда – амбијент

Слика 3.1.15 | Грочанска чаршија – Пешачка зона – контекст

Слика 3.1.16 | Грочанска чаршија – Пешачка зона – амбијент

Слика 3.1.17 | Скадарска улица – контекст

Слика 3.1.18 | Скадарска улица – амбијент

Слика 3.1.19 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – контекст

Слика 3.1.20 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – амбијент

Слика 3.1.21 | Насеље „Белвил“, отворени јавни простор – контекст

Слика 3.1.22 | Насеље „Белвил“, отворени јавни простор – амбијент

Слика 3.1.23 | Занатски центар на Врачару – „Градић Пејтон“ – контекст

Слика 3.1.24 | Занатски центар на Врачару – „Градић Пејтон“– амбијент, Извор: <http://rentastan.com/gradic-pejton>

Слика 3.1.25 | Лабораторија, Мрачна комора

Слика 3.2.1 | Избор тачака вредновања хоризонталне осветљености за пешачке стазе

Слика 3.2.2 | Избор тачака вредновања хоризонталне осветљености за области неправилног облика

Слика 3.3.3 | Поље вредновања за различите стандардне распореде светиљки: а) једнострани; б) Двострани померени (цик-цак); в) двострани наспрамни; г) аксијални; д) централни; ђ) комбиновани централни и двострани наспрамни

Слика 3.2.4 | Парк војводе Бојовића – амбијент ноћу

Слика 3.2.5 | Парк војводе Бојовића – диспозиција светиљки у простору

Слика 3.2.6 | Парк војводе Бојовића, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.7 | Парк војводе Бојовића – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.8 | Споменик војводи Бојовићу – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.9 | Парк војводе Бојовића – границе ноћу

Слика 3.2.10 | Сегмент кнез Михаилове улице – амбијент ноћу

Слика 3.2.11 | Сегмент кнез Михаилове улице – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.12 | Кнез Михаилова улица, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.13 | Кнез Михаилова улица – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.14 | Наглашени сегменти потеза Кнез Михаилове улице – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.15 | Кнез Михаилова улица – границе ноћу

Слика 3.2.16 | Савски кеј – амбијент ноћу

Слика 3.2.17 | Савски кеј – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.18 | Савски кеј, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.19 | Савски кеј – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.20 | Савски кеј – границе – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.21 | Парк у Таковској улици – амбијент ноћу

Слика 3.2.23 | Парк у Таковској улици, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.24 | Парк у Таковској улици – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.25 | Наглашени елемент простора у оквиру Парка у Таковској улици – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.26 | Парк у Таковској улици – границе ноћу

Слика 3.2.27 | Улица Николе Спасића – амбијент ноћу

Слика 3.2.28 | Улица Николе Спасића – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.29 | Улица Николе Спасића, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.30 | Улица Николе Спасића – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.31 | Улица Николе Спасића – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.32 | Бањичка шума, трим стаза – амбијент ноћу

Слика 3.2.33 | Бањичка шума, Трим стаза – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.34 | Бањичка шума, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.35 | Бањичка шума, трим стаза – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.36 | Бањичка шума, трим стаза – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.37 | Источна капија Београда – амбијент ноћу

Слика 3.2.38 | Источна капија Београда – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.39 | Источна капија Београда, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.40 | Источна капија Београда – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.41 | Источна капија Београда – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.42 | Источна капија Београда – границе ноћу

Слика 3.2.43 | Пешачка зона Булевар ослобођења, Гроцка – амбијент ноћу

Слика 3.2.44 | Пешачка зона, Грочанска чаршија – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.45 | Грочанска чаршија, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.46 | Пешачка зона, Грочанска чаршија – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.47 | Наглашени елементи потеза Пешачке зоне, Грочанска чаршија – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.48 | Пешачка зоне, Грочанска чаршија – граница ноћу

Слика 3.2.49 | Скадарска улица – амбијент ноћу

Слика 3.2.50 | Сегмент Скадарске улице – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.51 | Скадарска улица, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.52 | Скадарска улица – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.53 | Препознатљиви елементи у оквиру Скадарске улице – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.54 | Скадарска улица – границе ноћу

Слика 3.2.55 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – амбијент ноћу

Слика 3.2.56 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.57 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.58 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента отвореног јавног простора

Слика 3.2.59 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – границе – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.60 | Насеље „Белвил“ – амбијент ноћу

Слика 3.2.61 | Насеље „Белвил“ – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.62 | Насеље „Белвил“, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.63 | Насеље „Белвил“ – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента отвореног јавног простора

Слика 3.2.64 | Насеље „Белвил“ – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.2.65 | Насеље „Белвил“ – границе ноћу

Слика 3.2.66 | „Градић Пејтон“ – амбијент ноћу

Слика 3.2.67 | „Градић Пејтон“ – ситуациони план – диспозиција светиљки

Слика 3.2.68 | „Градић Пејтон“, Инсталирана светиљка – изглед (*лево*); техничке карактеристике (*десно*)

Слика 3.2.69 | „Градић Пејтон“ – ситуациони план – диспозиција светиљки, одабир карактеристичног сегмента

Слика 3.2.70 | „Градић Пејтон“ – границе – дан (*лево*); ноћ (*десно*)

Слика 3.4.1 | Парк војводе Бојовића – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.2 | Сегмент Кнез Михаилове улице – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.3 | Сегмент Савског кеја – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.4 | Парк у Таковској улици – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.5 | Улица Николе Спасића – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.6 | Трим стаза, Бањичка шума – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.7 | Насеље „Рудо“ – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.8 | Пешачка зона, Гроцка – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.9 | Скадарска улица – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.10 | Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорћолу – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.11 | Насеље „Белвил“ – расподела светлости у оквиру простора

Слика 3.4.12 | Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“ – расподела светлости у оквиру простора

СПИСАК ПРИЛОГА

ПРИЛОГ А:

СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА НА РАЗЛИЧИТИМ ТИПОВИМА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА БЕОГРАДА

- Прилог А.1.** | Студија случаја пешачке улице: Кнез Михаилова
- Прилог А.2.** | Студија случаја пешачке улице: Скадарска
- Прилог А.3.** | Студија случаја парка: Академски парк
- Прилог А.4.** | Студија случаја парка: Панчићев парк
- Прилог А.5.** | Студија случаја парка: Теразијска тераса
- Прилог А.6.** | Студија случаја парка: Девојачки парк
- Прилог А.7.** | Студија случаја парка: Пионирски парк
- Прилог А.8.** | Студија случаја парка: Парк код Савезне скупштине
- Прилог А.9.** | Студија случаја парка: Парк Пролеће – Топличин венац
- Прилог А.10.** | Студија случаја трга: Трг Републике
- Прилог А.11.** | Студија случаја трга: Трг Теразије
- Прилог А.12.** | Студија случаја трга: Николе Пашића
- Прилог А.13.** | Студија случаја трга: Трг код Филозофског факултета
- Прилог А.14.** | Студија случаја сквера: Сквер код Библиотеке града
- Прилог А.15.** | Студија случаја сквера: Сквер у Палмотићевој улици
- Прилог А.16.** | Студија случаја сквера: Сквер код Зграде „Политике“
- Прилог А.17.** | Студија случаја отвореног јавног простора стамбених блокова: Дорћол
- Прилог А.18.** | Студија случаја отвореног јавног простора уз јавни објекат: Јавни простор око Савезне скупштине
- Прилог А.19.** | Студија случаја пијаце: Пијаца Скадарлија

ПРИЛОГ Б:

ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ИСТРАЖИВАЊА У РЕАЛНИМ УСЛОВИМА. ПРИКАЗ НИВОА ХОРИЗОНТАЛНЕ ОСВЕТЉЕНОСТИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА

- Прилог Б.1.** | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Парк војводе Бојовића
- Прилог Б.2.** | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Кнез Михаилова улица
- Прилог Б.3.** | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Савски кеј

Прилог Б.4. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Парк у Таковској улици

Прилог Б.5. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Улица Николе Спасића

Прилог Б.6. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Бањичка шума, Трим стаза

Прилог Б.7. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Источна капија Београда – Насеље „Рудо“

Прилог Б.8. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Грочанска чаршија, Пешачка зона булевару Ослобођења

Прилог Б.9. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Скадарска улица

Прилог Б.10. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Отворени јавни простор стамбених блокова на Дорћолу

Прилог Б.11. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Насеље „Белвил“

Прилог Б.12. | Приказ измерених вредности хоризонталне осветљености у реалним условима за карактеристичан сегмент отвореног јавног простора: Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“

ПРИЛОГ В:

ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА ПРМЕЊЕНИХ СВЕТИЉКИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА

Прилог В.1. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 1

Прилог В.2. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 2

Прилог В.3. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 3

Прилог В.4. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 4

Прилог В.5. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 5

Прилог В.6. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 6

Прилог В.7. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 7

Прилог В.8. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 8

Прилог В.9. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 9

Прилог В.10. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 10

Прилог В.11. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светиљке из експлоатације: Узорак 11

Прилог В.12. | Приказ извештаја лабораторијског испитивања светилке из експлоатације: Узорак 12

ПРИЛОГ Г:

ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ДОБИЈЕНИХ ФОРМИРАЊЕМ ФОТОМЕТРИЈСКИХ ПРОРАЧУНА ЗА РЕФЕРЕНТНЕ ПРОСТОРЕ

Прилог Г.1. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Парк војводе Бојовића

Прилог Г.2. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Кнез Михаилова улица

Прилог Г.3. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Савски кеј

Прилог Г.4. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Парк у Таковској улици

Прилог Г.5. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Улица Николе Спасића

Прилог Г.6. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Бањичка шума, Трим стаза

Прилог Г.7. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Источна капија Београда – Насеље „Рудо“

Прилог Г.8. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Грочанска чаршија, Пешачка зона булевару Ослобођења

Прилог Г.9. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Скадарска улица

Прилог Г.10. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Отворени јавни простор стамбених блокова на Дорћолу

Прилог Г.11. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Насеље „Белвил“

Прилог Г.12. | Приказ резултата добијених формирањем фотометријског прорачуна за отворени јавни простор: Занатско услужни центар на Чубури – „Градић Пејтон“

ИЗВОРИ И ЛИТЕРАТУРА

СПИСАК ЛИТЕРАТУРЕ

- Arnhjam, Rudolf. *Dinamika arhitektonske forme*. Beograd: Univerzitet umetnosti u Beogradu, 1990.
- Bojanić, Petar. *Granica, znanje, žrtvovanje*. Beograd: Institut za filozofiju i društvenu teoriju, Albatros plus, 2009.
- Blackburn, Simon. *The Oxford Dictionary of Philosophy*. UK: Oxford University Press, 2005.
- Byrne, Jason and Sipe, Neil. *Green and open space planning for urban consolidation – A review of the literature and best practice*. Griffit University, Urban Research Program, Issues Paper 11, (March 2010): 17-18.
- Vesnić-Neđeral, Živana. „*Rekreativna funkcija otvorenih prostora grada*“. Doktorska disertacija. Univerzitet u Beogradu Arhitektonski Fakultet, 1991.
- Васиљевић Томић, Драгана. *Култура боје у граду:идентитет и трансформација*. Београд: Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2007.
- Вујовић, Бранко. *Београд у прошлости и садашњости*. Београд: Издавачка агенција „Драганић“, 1994.
- Вукмировић, Милена М. „*Значај и улога мреже пешачких простора у генерисању компетитивног идентитета града*“. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Архитектонски Факултет, 2013.
- Golledge, Reginald G. “Human Wayfinding and Cognitive Maps.” In *Wayfinding Behavior: Cognitive Mapping and Other Spatial Processes*, 5-45. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1999.
- Gehl, Jan. *Cities for People*. Washington: Island Press, 2010.
- Diels, Hermann Alexande. *Presokratovci*. Zagreb: Naprijed, 1983.
- Đokić, Vladan. *Urbana morfologija: grad i gradski trg*. Beograd: Arhitektonski fakultet, Univerzitet u Beogradu: 2004.
- Ђокић, Лидија. *Осветљење у архитектури. Захтеви и смернице за пројектовање*. Београд: Архитектонски факултет Универзитета у Београду, 2007.
- Đokić, Vladan. *Urbana tipologija: gradski trg u Srbiji*. Beograd: Arhitektonski fakultet, Univerzitet u Beogradu: 2009.
- Ђокић, Лидија. *Осветљење урбаних елемената и простора. Хармонија кроз мастерплан*. Србија, Београд: Универзитет у Београду, Архитектонски факултет, 2012.
- Eco, Umberto. *Kultura, informacija, komunikacija*. Beograd: Nolit, 1973.

- Zanini, Pjero. *Značenje granice. Prirodna, istorijska i duhovna određenja*. Beograd: Clio, 2002.
- Званична интернет презентација ЈКП „Зеленило-Београд“,
<http://www.zelenilo.rs/odrzavanje-zelenih-povrsina/2013-05-17-06-24-25/2013-05-17-06-25-28> (приступљено 4.9.2015. године)
- Zucker, Paul. “The Square in Space in Time” in *Time-saver Standards for Urban Design*. ed. Watson, Donald and others. New York: McGraw-Hill, 2003.
- Illuminating Engineering Society of North America. *The IESNA Lighting Handbook, Ninth Edition*, New York, NY: IESNA, 2000.
- IESNA. *Goniophotometer Types and Photometric Coordinates*. LM-75-2001.
- ЈУП Урбанистички завод Београда. „Студија јавних простора“ *Инфо*, бр. 28-29, (2010).
- ЈУП Урбанистички завод Београда. „Студија јавних простора Београда за потребе урбанистичког планирања. I фаза. Анализа јавних простора Старог града“. Београд: 2009.
- Kohn, Margaret. *Brave New Neighborhoods. The Privatization of Public Space*. New York and London: Routledge, 2004.
- Kostić, Miomir B. *Vodič kroz svet tehnike osvetljenja*. Beograd: Minel-Schreder, 2000.
- Kostić, Miomir B. *Osvetljenje puteva*. Beograd: Minel-Schreder, 2006.
- Костић, Миомир Б., *Теорија и пракса пројектовања електричних инсталација*. Београд: Академска мисао, 2014.
- Krier, Rob. *Gradski prostor: U teoriji i praksi*. Beograd: Građevinska knjiga, 1991.
- Leontiadis, Stefanie. “*The Architecture of Public Open Urban Spaces; How to Define a Syntax in the Contemporary Urban Environment*”. Published in: Conference Proceedings; PhIDAC III International Symposium, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia (2011): 141-148. ISBN: 978-86-7892-336-4, COBSIS SR-ID 266012423
- Loukaitou-Sideris, Anastasia and Banerjee, Tridib. *Urban Design Downtown: Poetics and Politics of Form*. California: University of California Press, 1998.
- Lefebvre, Henri, *The Production of Space*, Translated by Donald Nicholson Smith. USA: Blackwell Publishing, 2007.
- Lynch, Kevin. *The Image of the City*. USA: The M.I.T. Press, 1990.
- Madanipour, Ali. *Design of Urban Space. An Inquiry into a Socio-spatial Process*. New York: John Wiley & Sons, 1996.
- Madanipour, Ali. *Public and Private Spaces of the City*. London and New York: Routledge, 2005.

- Милојевић, Милица П. „План суседрства – Норме просторне и друштвене дистанцираности“. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Архитектонски Факултет, 2013.
- Mirković, Branislav. *Osnovi urbanizam. Tehnika prostornog oblikovanja*. Beograd: Građevinska knjiga, 1976.
- Мучибабић, Далиборка. „Београд не расте у небо већ четири деценије.“ Политика (недеља, 03.02.2013.), <http://www.politika.rs/scc/clanak/247911/Beograd-ne-raste-u-nebo-vec-cetiri-decenije> (приступљено 9.12.2015.)
- „Maslačak je dobra adresa“, *Biznis magazine*, http://www.vibilia.rs/srpski/izvestaj/0508/Belville_novi%20simbol%20Beograda_Maslacak%20je%20dobra%20adresa.pdf (приступљено 4.9.2015.)
- Николић, Мирослав, ур. *Речник српског језика*. Нови Сад: Министарство науке Републике Србије, 2007.
- Norberg-Schultz, Christian. *Stanovanje. Stanište, urbani prostor, kuća*. Beograd: Građevinska knjiga, 1990.
- Pallasmaa, Juhani. “Space, Place and Atmosphere. Emotion and Peripheral Perception in Architectural Experience.” *Lebenswelt magazine of the University of Mila*. No. 4/2014.
- Radović, Ranko. *Forma grada. Osnove, teorija i praksa*. Beograd: Orion art, 2005.
- Sandalack, Beverly A. and Alaniz Uribe, Francisco. G. “Open Space Typology as Framework for the Design of the Public Realm” in Robert Barelkowski (Ed.) *The Faces of Urbanised Space*. Architectural Volumes 5 (2010) : 35-75.
- Spector, Robert H. “Visual Fields” in *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. ed. H Kenneth Walker and others. Boston: Butterworths; 1990.
- Strong, Tracy and Hénaff, Marcel, ed. *Public Space and Democracy*. Minnesota: University of Minnesota Press, 2001.
- Heidegger, Martin. „Грађење, становање, мишљење.“ У *Теорија архитектуре и урбанизма*, ур. Петар Војанић и Владан Ђокић, превод Боžидар Зец, 115-124. Beograd: Архитектонски факултет, 2009.
- Hegel, Georg Wilhelm Friedrich. *Nauka logike*. Beograd: Prosveta, 1973.
- Carmona, Matthew and others. *Public Places. Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. UK: Architectural Press, 2003.
- Carmona, Matthew and others. *Public Space: Management Dimension*. London: Routledge, 2008.
- CEN. *Road lighting*. EN 13201. Brussels: November 2003.

- CIE. *Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic*. CIE Publication 115-2010.
- CIE. *Recommended System for Mesopic Photometry Based on Visual Performance*. CIE Publication 191-2010.
- CIE. *Road Lighting Calculations*. Publication CIE 140, 2000.
- Cowan, Robert. *The Dictionary of Urbanism*. UK: Streetwise Press, 2005.
- Cullen, Gordon. *Gradski pejzaž*. Beograd: Građevinska knjiga, 1990.
- Cuttle, Christopher. *Lighting by Design*. 2nd edition. Slovenia: Elsevier, 2008.
- Ching, Francis D.K. *Architecture: Form, Space and Order*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc, 2007.

ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ А:

**СТУДИЈЕ СЛУЧАЈА ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА НА
РАЗЛИЧИТИМ ТИПОВИМА ОТВОРЕНИХ ЈАВНИХ ПРОСТОРА
БЕОГРАДА**

ПРИЛОГ А.1.

ПЕШАЧКА УЛИЦА КНЕЗ МИХАИЛОВА

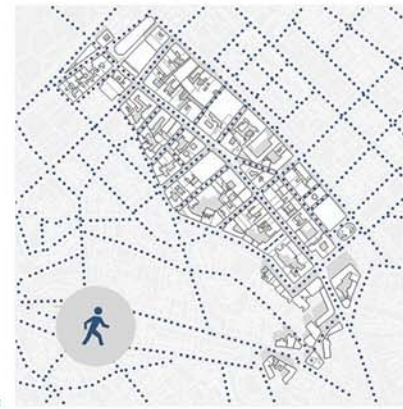
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



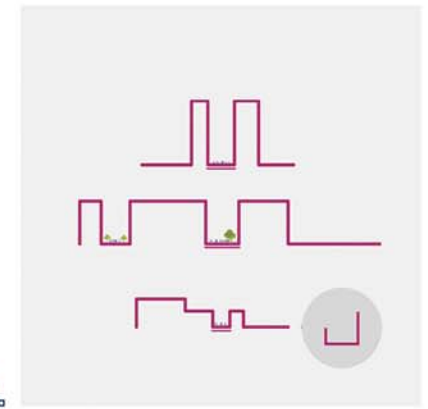
Слика А1.1. Кнез Михаилова улица



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бициклическо кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина културни центар		индустрија
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

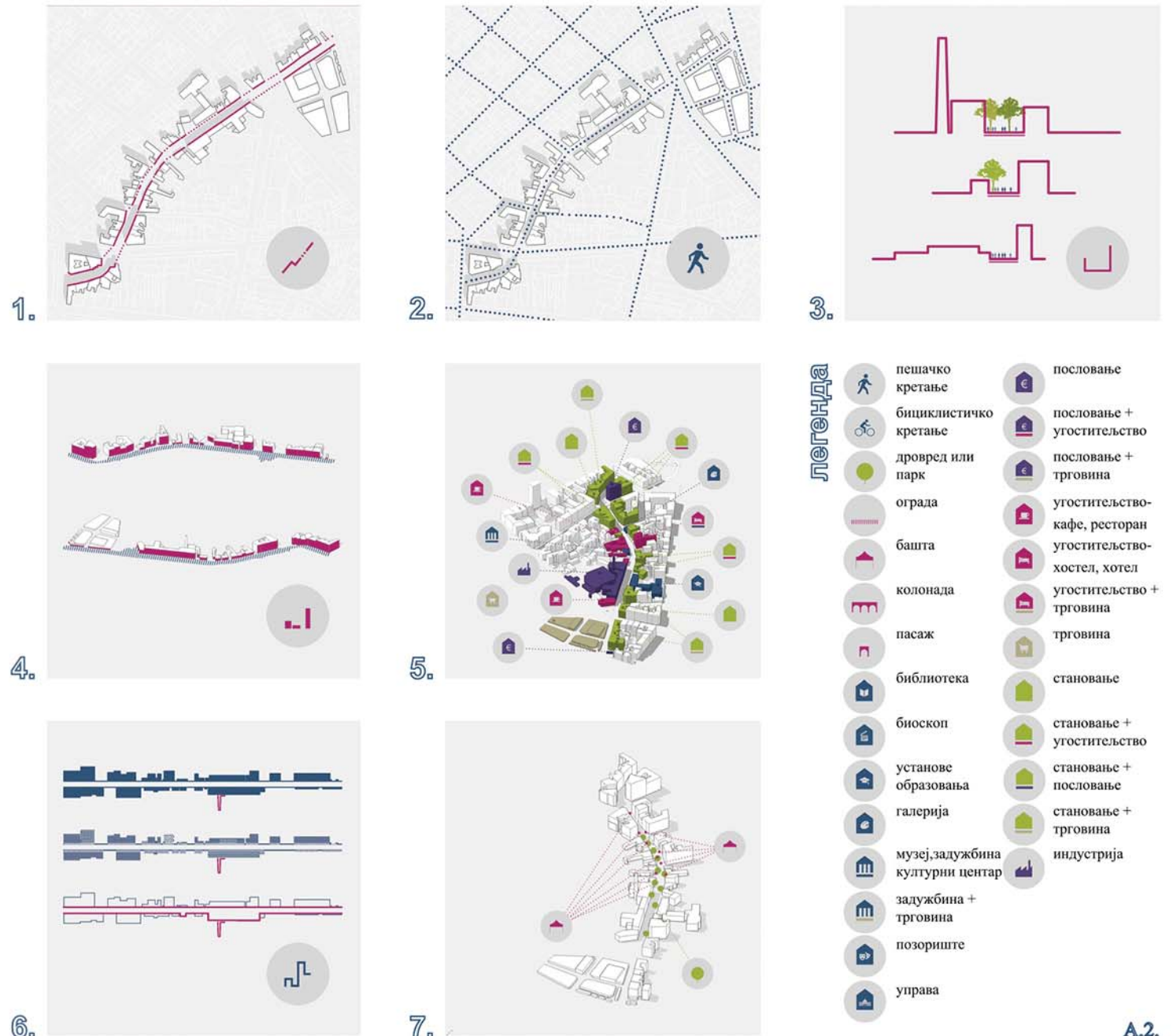
ПРИЛОГ А.2.

ПЕШАЧКА УЛИЦА СКАДАРСКА

1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентири);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



Слика А1.2. Скардарлија



ПРИЛОГ А.3.

АКАДЕМСКИ ПАРК

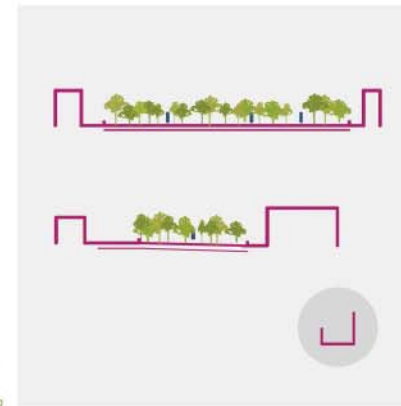
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос израђене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



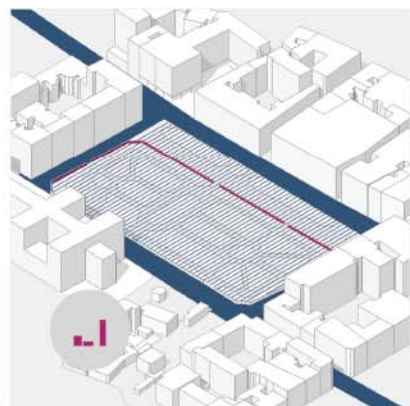
1.



2.



3.



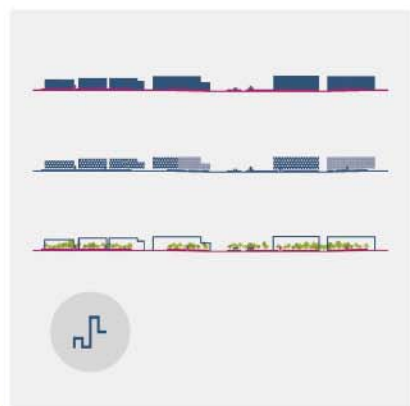
4.



5.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		



6.



7.



Слика А1.3. Академски парк

ПРИЛОГ А.4.

ПАНЧИЋЕВ ПАРК

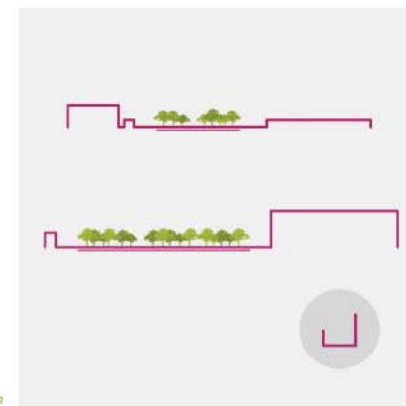
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



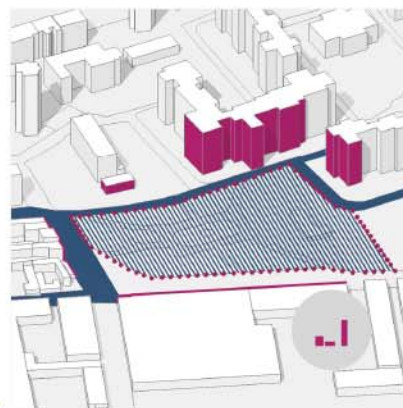
1.



2.



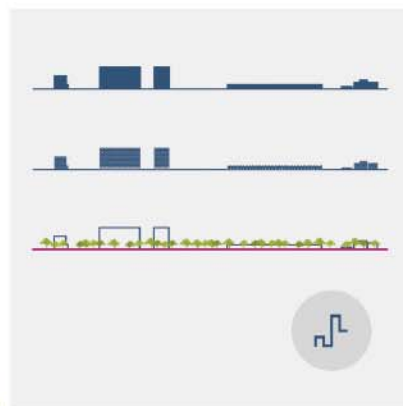
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.5.

ТЕРАЗИЈСКА ТЕРАСА

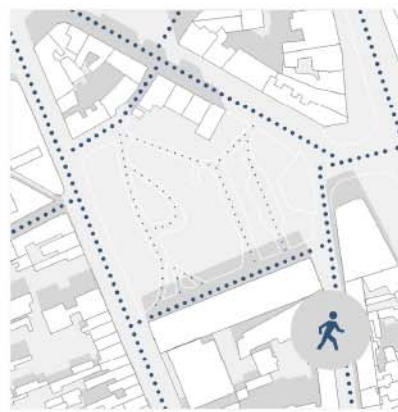
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



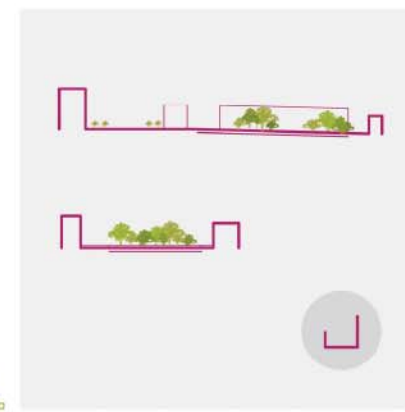
Слика А1.5. Теразијска тераса



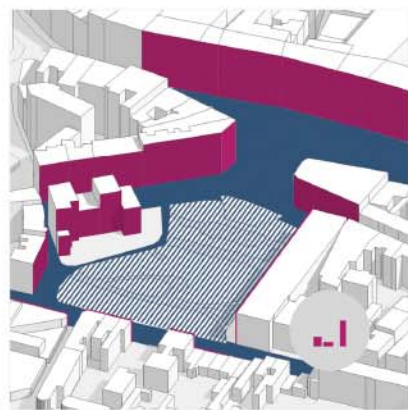
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.6.

ДЕВОЈАЧКИ ПАРК

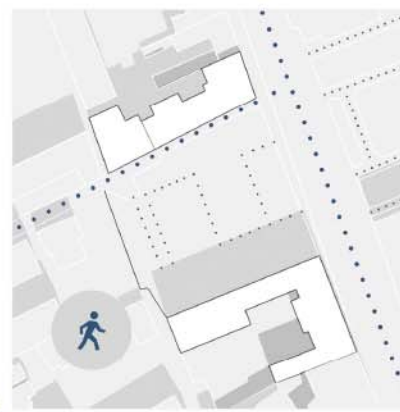
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



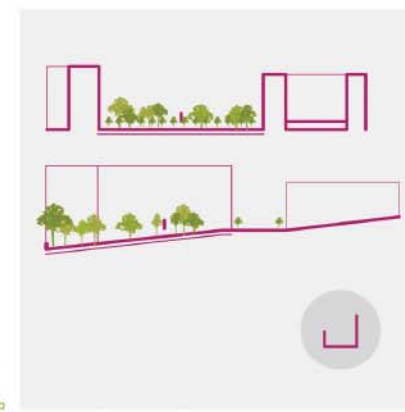
Слика А1.6. Девојачки парк



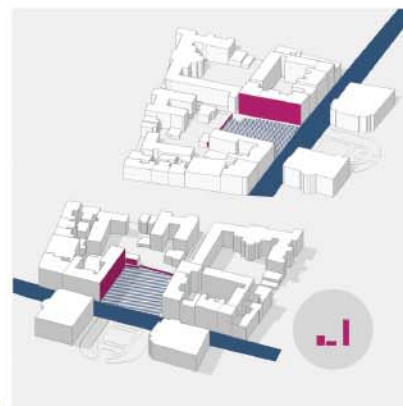
1.



2.



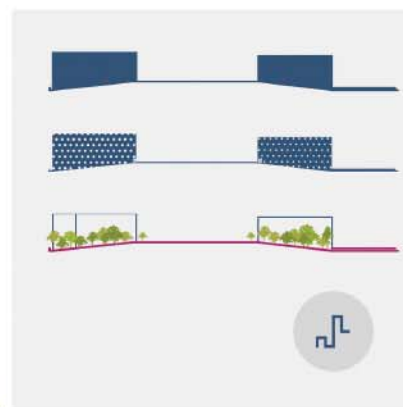
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

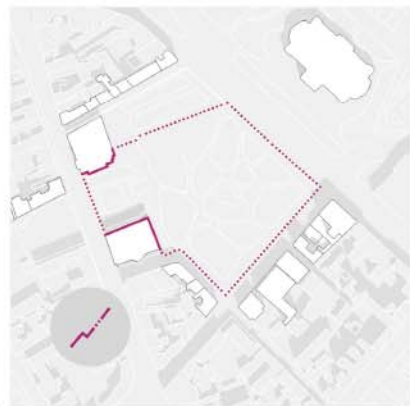
	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонијада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

A.6.

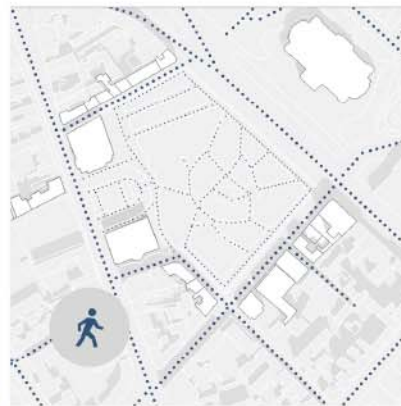
ПРИЛОГ А.7.

ПИОНИРСКИ ПАРК

1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



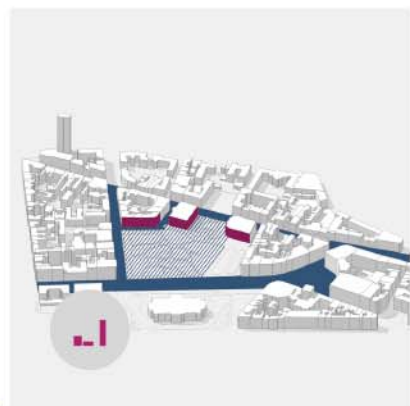
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

- | | | | |
|--|----------------------|--|------------------------------|
| | пешачко кретање | | пословање |
| | бицикличичко кретање | | пословање + угоститељство |
| | дрворед или парк | | пословање + трговина |
| | ограда | | угоститељство-кафе, ресторан |
| | башта | | угоститељство-хостел, хотел |
| | колонијада | | угоститељство + трговина |
| | пасаж | | трговина |
| | библиотека | | становање |
| | биоскоп | | становање + угоститељство |
| | установе образовања | | становање + пословање |
| | галерија | | становање + трговина |
| | музеј, задужбина | | индустрија |
| | културни центар | | |
| | задужбина + трговина | | |
| | позориште | | |
| | управа | | |



Слика А1.7. Пионирски парк

ПРИЛОГ А.8.

ПАРК КОД САВЕЗНЕ СКУПШТИНЕ

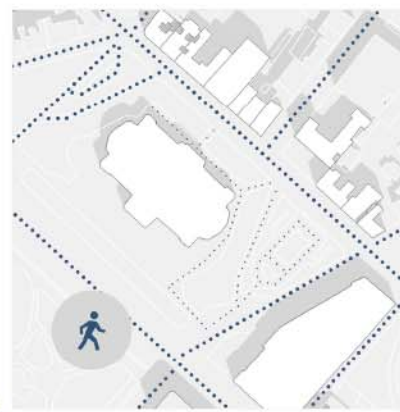
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



Слика А1.8. Парк код Савезне скупштине



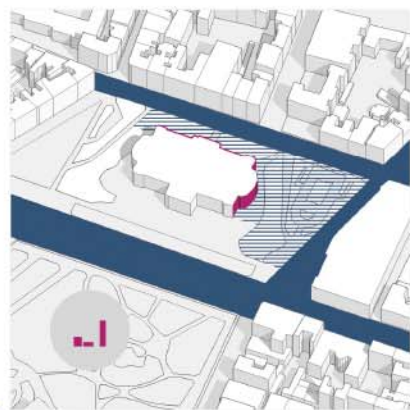
1.



2.



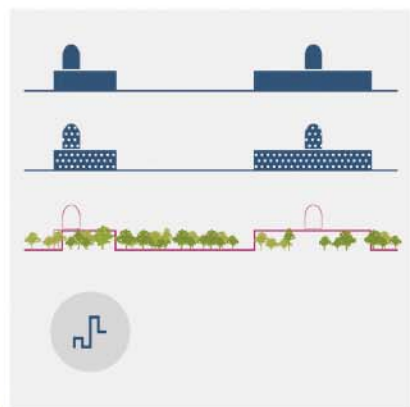
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонијада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

A.8.

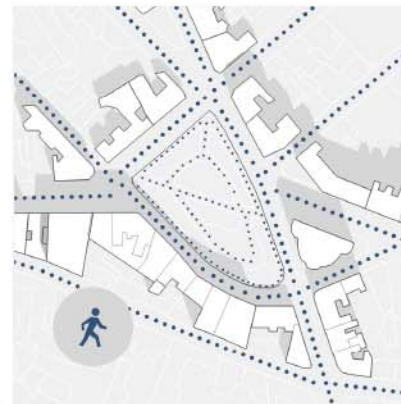
ПРИЛОГ А.9.

ПАРК “ПРОЛЕЋЕ” - ТОПЛИЧИН ВЕНАЦ

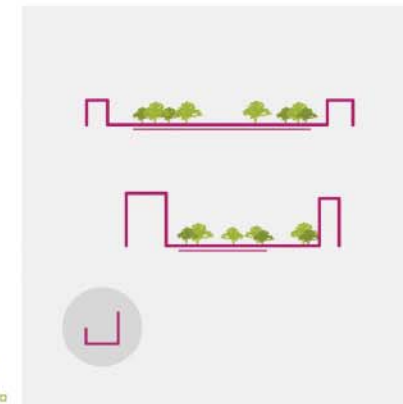
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



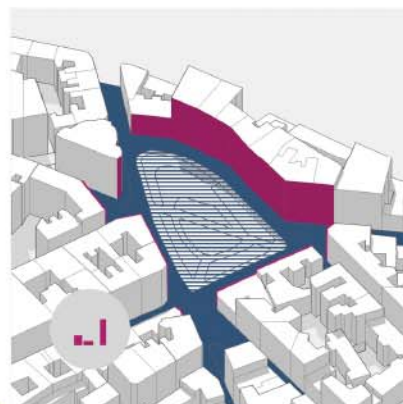
1.



2.



3.



4.



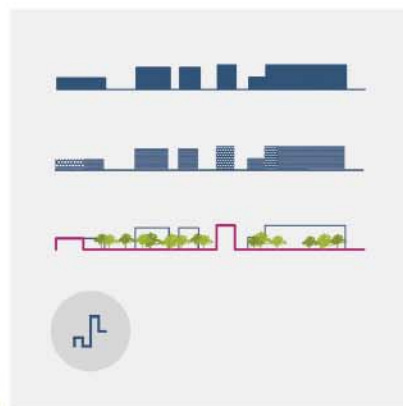
5.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		



Слика А1.9. Парк “Пролеће”



6.



7.

ПРИЛОГ А.10.

ТРГ РЕПУБЛИКЕ

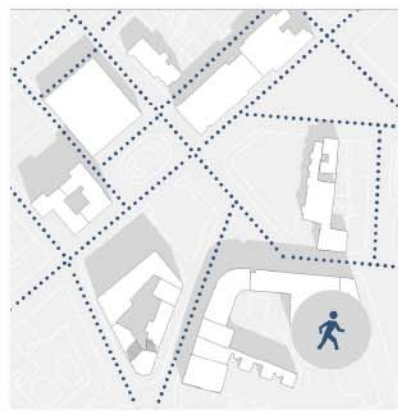
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



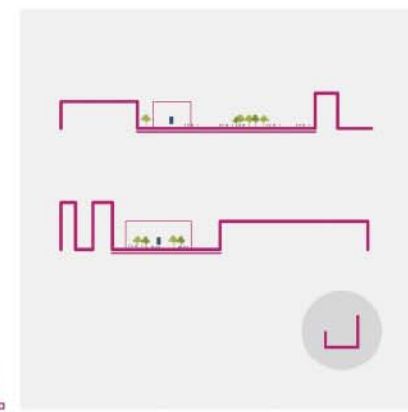
Слика А1.10. Трг Републике



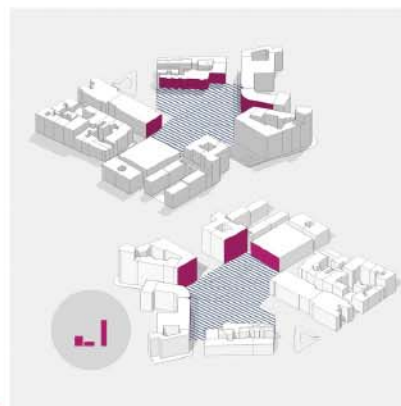
1.



2.



3.



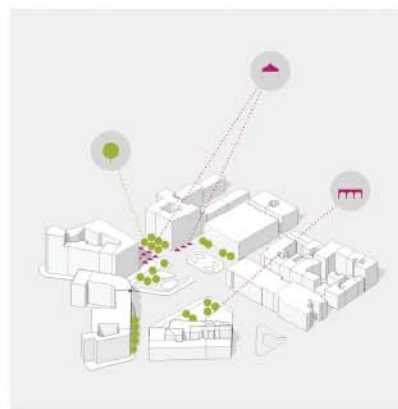
4.



5.



6.



7.

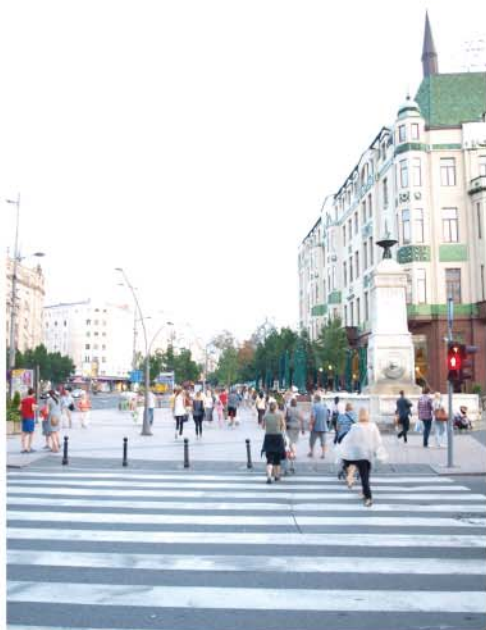
ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.11.

ТРГ ТЕРАЗИЈЕ

1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство еленемана од значаја, репери, оријентири);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колониада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



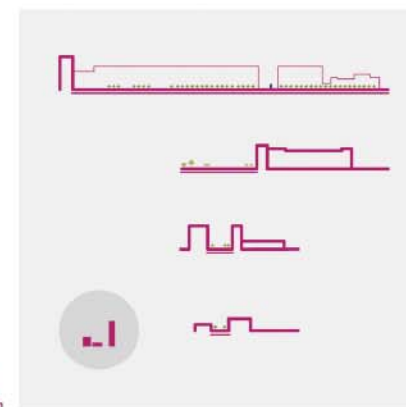
Слика А1.11. Трг Теразије



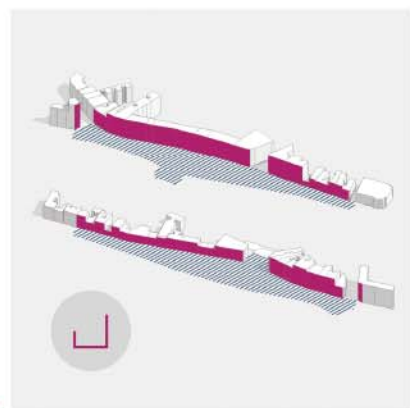
1.



2.



3.



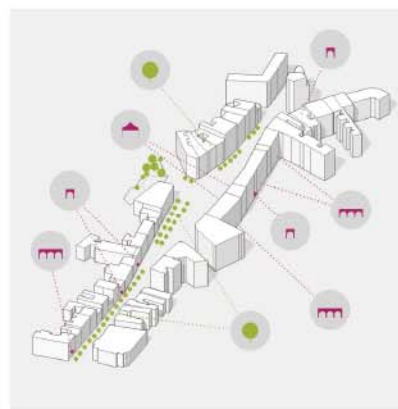
4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колониада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.12.

ТРГ НИКОЛЕ ПАШИЋА

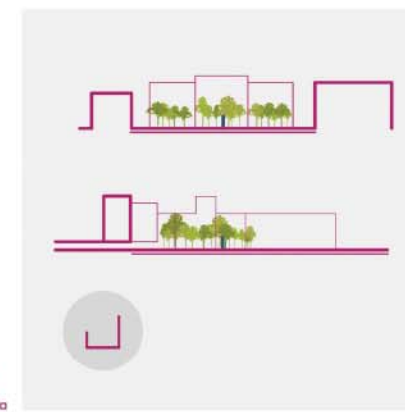
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колониада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



1.



2.



3.



4.



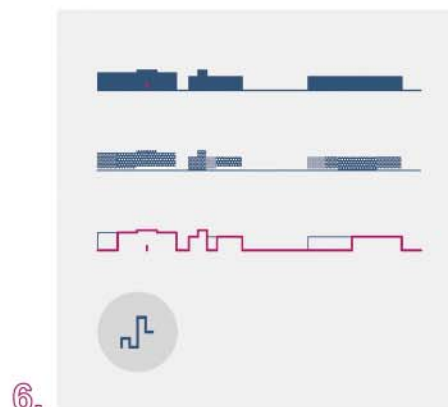
5.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хотел
	колониада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		



Слика А1.12. Трг Николе Пашића



6.



7.

ПРИЛОГ А.13.

ТРГ КОД ФИЛОЗОФСКОГ ФАКУЛТЕТА

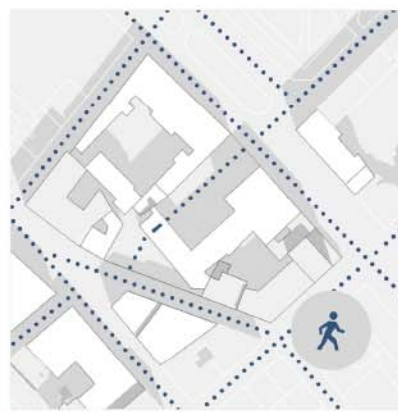
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентир);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



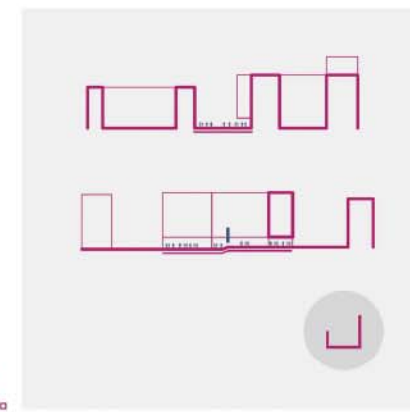
Слика А1.13. Трг "Плато"



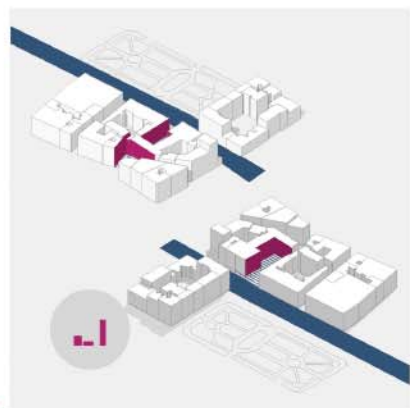
1.



2.



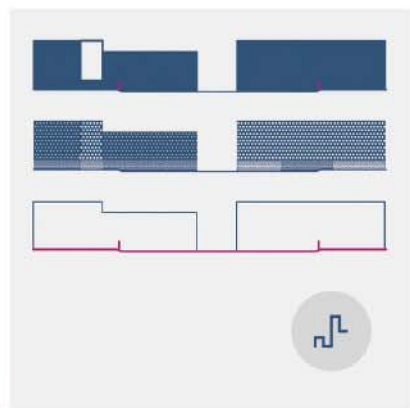
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличко кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонија		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.14.

СКВЕР КОД БИБЛИОТЕКЕ ГРАДА

1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



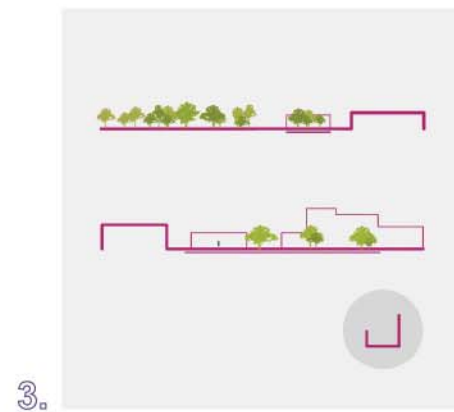
Слика А1.14. Сквер код Библиотеке града



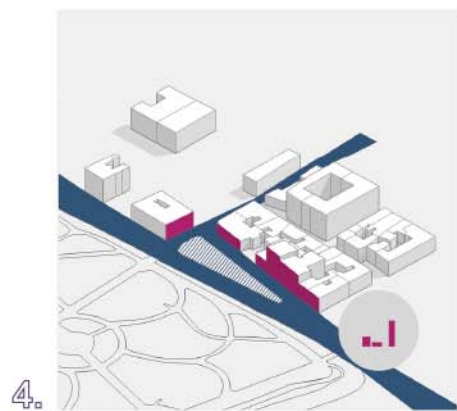
1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонијада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина културни центар		индустрија
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

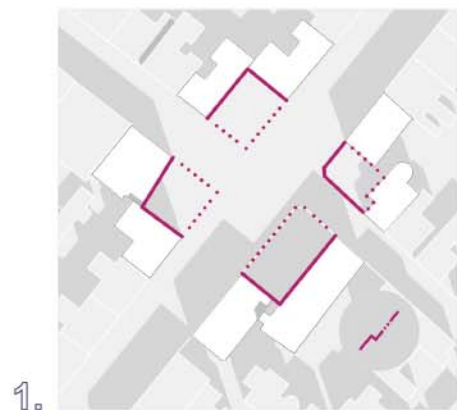
ПРИЛОГ А.15.

СКВЕР У ПАЛМОТИЋЕВОЈ УЛИЦИ

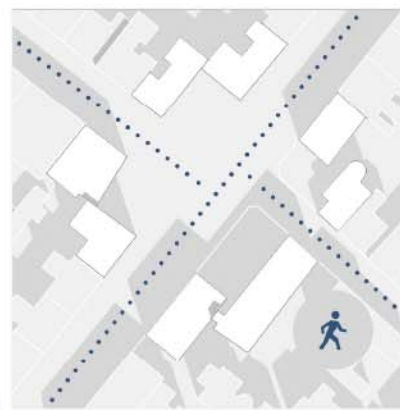
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



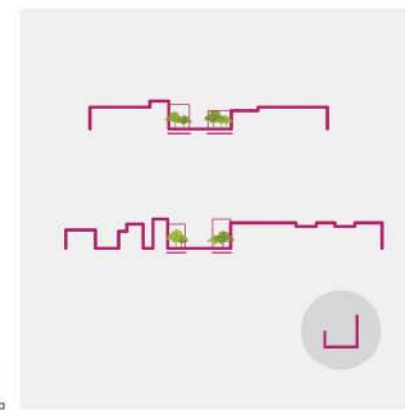
Слика А1.15. Сквер у Палмотићевој улици



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дровред или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонијада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина културни центар		индустрија
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

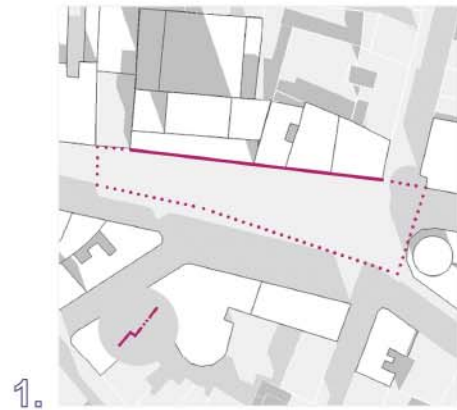
ПРИЛОГ А.16.

СКВЕР КОД ЗГРАДЕ “ПОЛИТИКЕ”

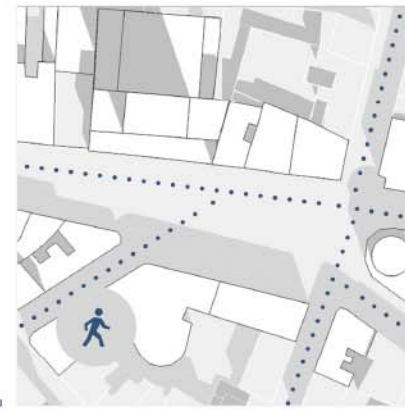
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонија – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



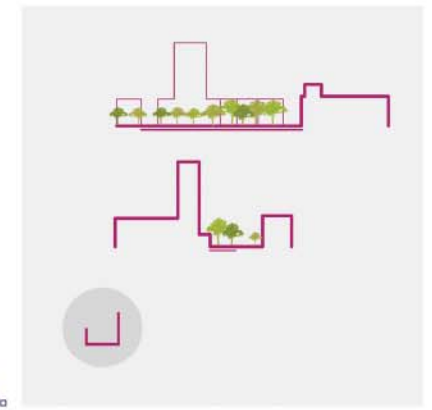
Слика А1.16. Сквер код зграде “Политике”



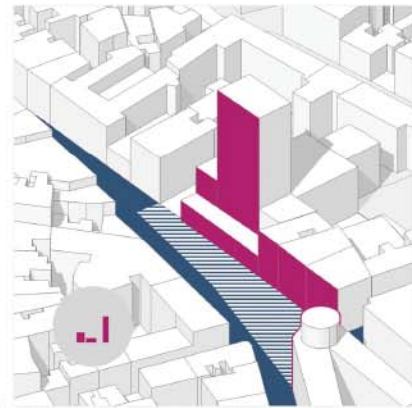
1.



2.



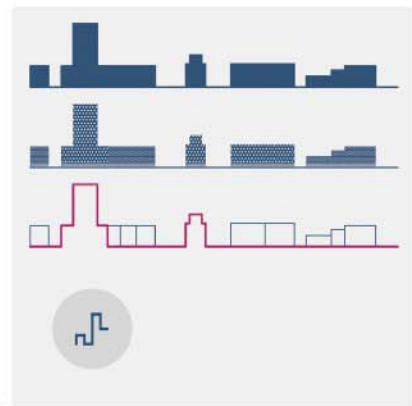
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

- | | | | |
|--|----------------------|--|------------------------------|
| | пешачко кретање | | пословање |
| | бицикличичко кретање | | пословање + угоститељство |
| | дровред или парк | | пословање + трговина |
| | ограда | | угоститељство-кафе, ресторан |
| | башта | | угоститељство-хостел, хотел |
| | колонија | | угоститељство + трговина |
| | пасаж | | трговина |
| | библиотека | | становање |
| | биоскоп | | становање + угоститељство |
| | установе образовања | | становање + пословање |
| | галерија | | становање + трговина |
| | музеј, задужбина | | индустрија |
| | културни центар | | |
| | задужбина + трговина | | |
| | позориште | | |
| | управа | | |

ПРИЛОГ А.17.
**ЈАВНИ ПРОСТОР ОТВОРЕНИХ
 СТАМБЕНИХ БЛОКОВА НА ДОРЂОЛУ**

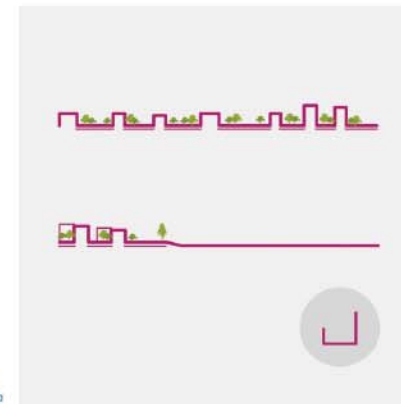
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемената од значаја, репери, оријентири);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



1.



2.



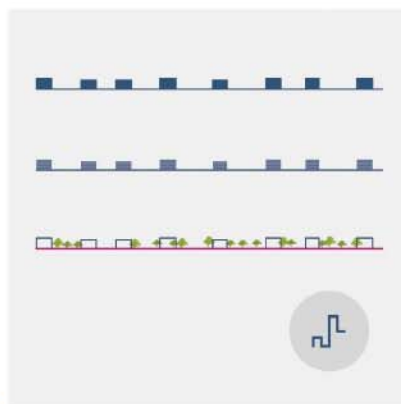
3.



4.



5.



6.



7.



Слика А1.17. Јавни простор отворених стамбених блокова на Дорђолу

ЛЕГЕНДА

- | | | | |
|--|----------------------|--|------------------------------|
| | пешачко кретање | | пословање |
| | бицикличко кретање | | пословање + угоститељство |
| | дровред или парк | | пословање + трговина |
| | ограда | | угоститељство-кафе, ресторан |
| | башта | | угоститељство-хостел, хотел |
| | колонијада | | угоститељство + трговина |
| | пасаж | | трговина |
| | библиотека | | становање |
| | биоскоп | | становање + угоститељство |
| | установе образовања | | становање + пословање |
| | галерија | | становање + трговина |
| | музеј, задужбина | | индустрија |
| | културни центар | | |
| | задужбина + трговина | | |
| | позориште | | |
| | управа | | |

ПРИЛОГ А.18.
**ЈАВНИ ПРОСТОР ОКО САВЕЗНЕ
 СКУПШТИНЕ**

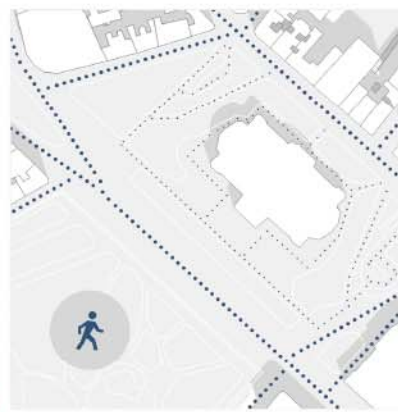
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентира);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



Слика А1.18. Савезна скупштина



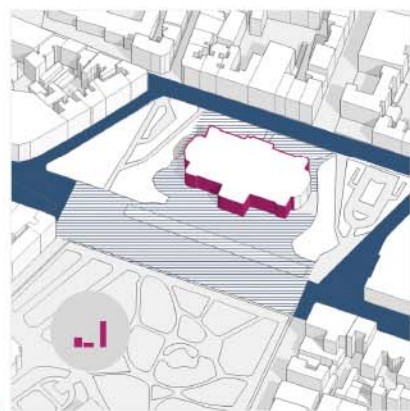
1.



2.



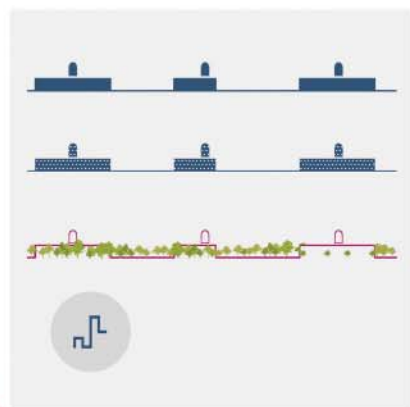
3.



4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

	пешачко кретање		пословање
	бицикличичко кретање		пословање + угоститељство
	дрворед или парк		пословање + трговина
	ограда		угоститељство-кафе, ресторан
	башта		угоститељство-хостел, хотел
	колонада		угоститељство + трговина
	пасаж		трговина
	библиотека		становање
	биоскоп		становање + угоститељство
	установе образовања		становање + пословање
	галерија		становање + трговина
	музеј, задужбина		индустрија
	културни центар		
	задужбина + трговина		
	позориште		
	управа		

ПРИЛОГ А.19.

ПИЈАЦА “СКАДАРЛИЈА”

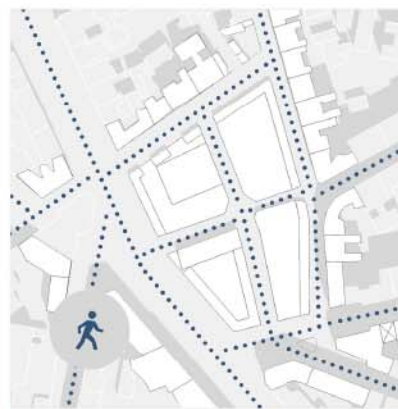
1. детектовање контуре границе отвореног јавног простора;
2. кретање корисника у оквиру простора;
3. релативни однос изражене структуре границе и површине отвореног јавног простора који дефинише;
4. позиције приступа у отворени јавни простор – присуство продора у оквиру границе;
5. дефинисање функционалне структуре простора и његових граница;
6. постојање препознатљивих елемената у оквиру структуре границе (присуство елемента од значаја, репери, оријентири);
7. уочавање могућности остваривања жељеног степена приватности у оквиру отвореног јавног простора, али и у оквиру структуре границе (постојање аркада, колонијада – протективних елемената; могућност остваривања одређеног степена интимности у оквиру структуре границе који се може истражити кроз порозност елемената који одређују однос унутра-споља).



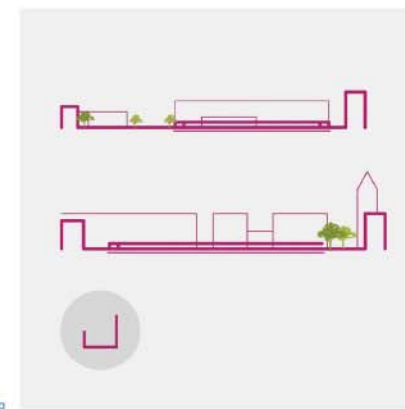
Слика А1.19. Пијаца “Скадарлија” - Бајлонијева пијаца



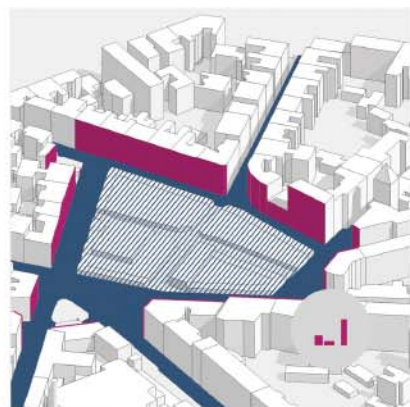
1.



2.



3.



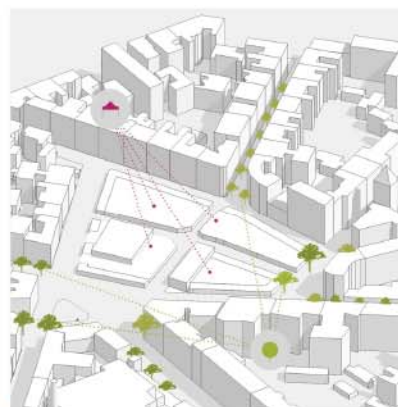
4.



5.



6.



7.

ЛЕГЕНДА

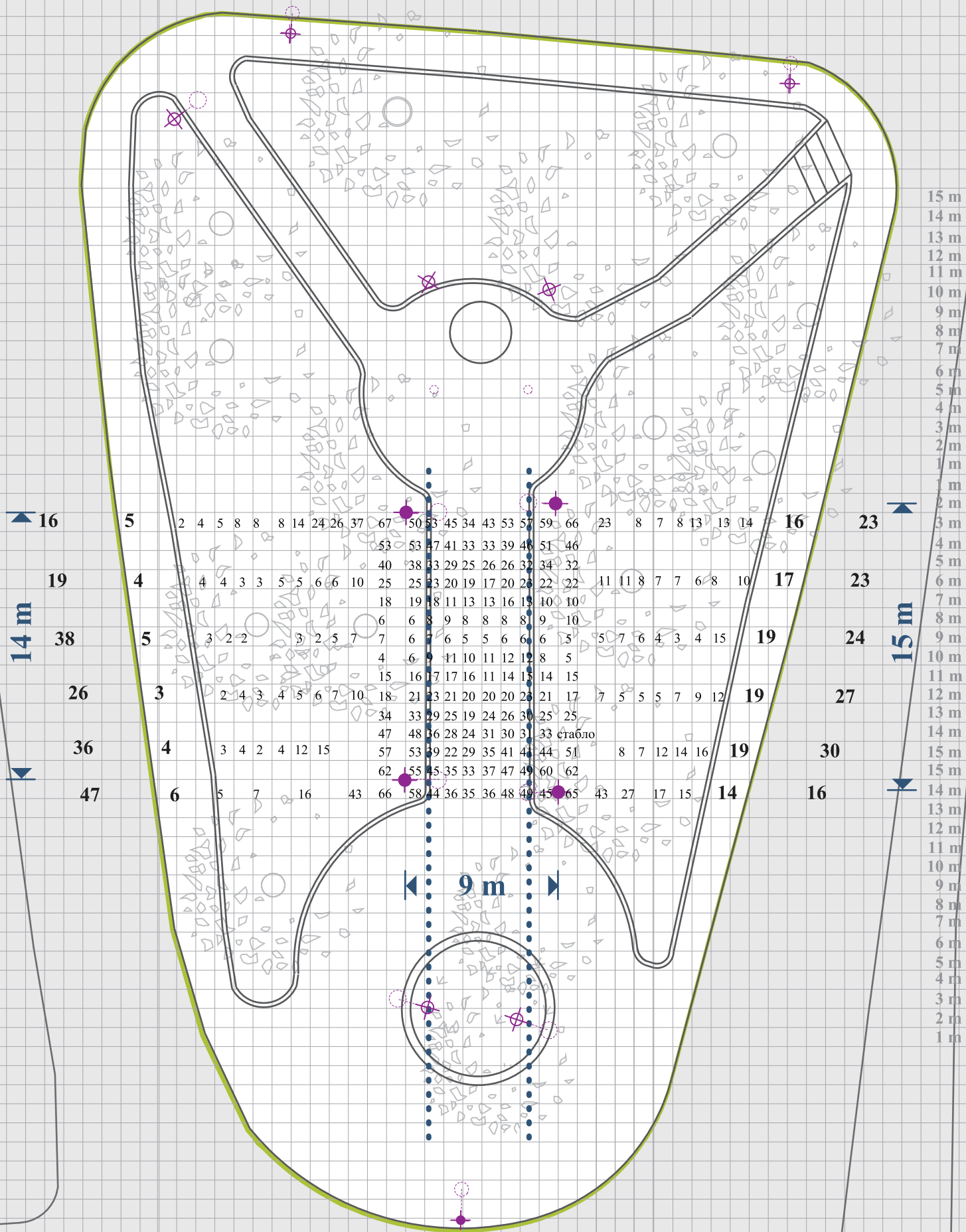
- | | | | |
|--|----------------------|--|------------------------------|
| | пешачко кретање | | пословање |
| | бицикличко кретање | | пословање + угоститељство |
| | дрворед или парк | | пословање + трговина |
| | ограда | | угоститељство-кафе, ресторан |
| | башта | | угоститељство-хостел, хотел |
| | колонијада | | угоститељство + трговина |
| | пасаж | | трговина |
| | библиотека | | становање |
| | биоскоп | | становање + угоститељство |
| | установе образовања | | становање + пословање |
| | галерија | | становање + трговина |
| | музеј, задужбина | | индустрија |
| | културни центар | | |
| | задужбина + трговина | | |
| | позориште | | |
| | управа | | |

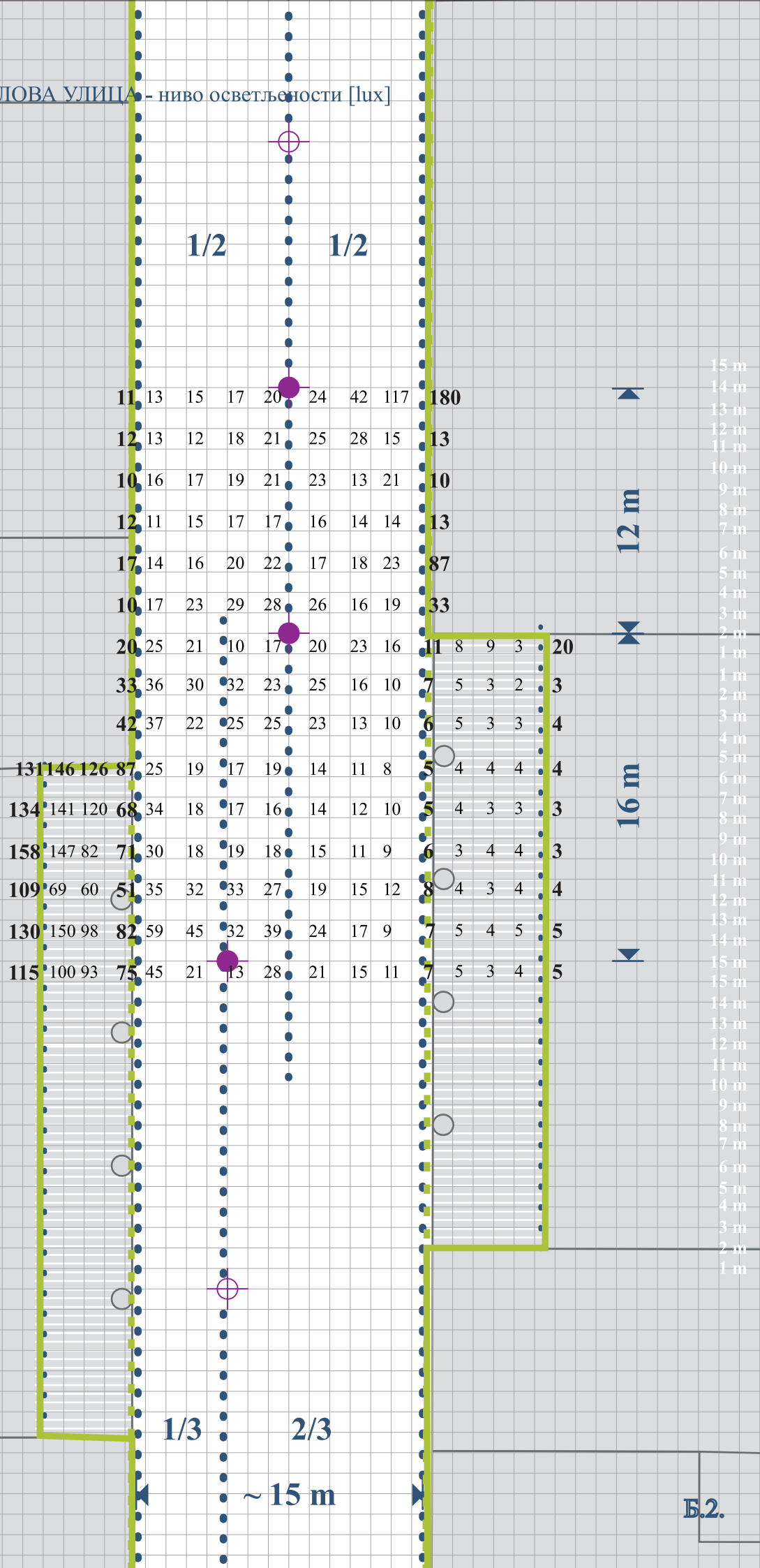
ПРИЛОГ Б:

**ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛНОГ ИСТРАЖИВАЊА У
РЕАЛНИМ УСЛОВИМА. ПРИКАЗ НИВОА ХОРИЗОНТАЛНЕ
ОСВЕТЉЕНОСТИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА**

ПРИЛОГ Б.1.

ПАРК ВОЈВОДЕ БОЈОВИЋА - ниво осветљености [lux]





ПРИЛОГ Б.3.

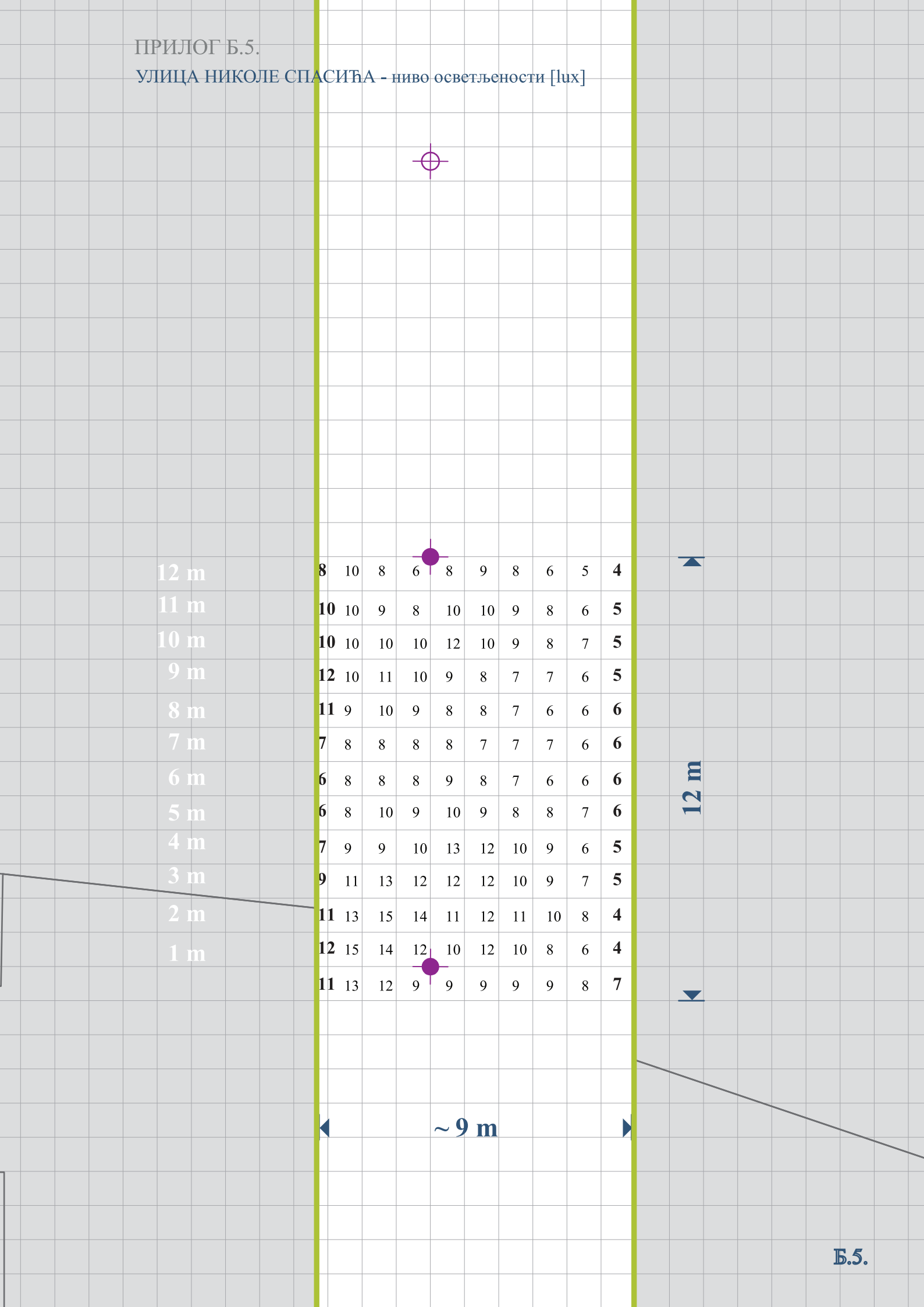
САВСКИ КЕЈ - ниво осветљености [lux]

4	13	29	26	31	47	46	35	21	13	3	3	▲	13 m
4	13	26	38	36	48	40	34	22	13	3	2		12 m
4	12	22	42	46	48	37	30	22	13	3	2		11 m
3	8	17	31	43	42	40	29	20	15	3	2		10 m
3	8	15	28	35	25	29	23	16	13	3	3		9 m
3	7	13	20	25	25	23	20	15	11	4	3		8 m
4	6	10	15	22	23	21	17	14	11	4	3		7 m
4	6	9	15	19	20	20	18	16	12	3	2		6 m
4	7	13	17	18	21	22	20	16	12	3	3		5 m
4	7	18	21	23	26	25	25	20	12	4	3		4 m
5	9	19	29	28	32	28	25	16	10	4	2		3 m
5	11	21	32	37	41	36	27	16	10	1	1		2 m
5	13	18	25	38	48	46	30	15	9	3	2	▼	1 m
5	11	15	24	43	50	44	25	14	8	4	1		

13 m

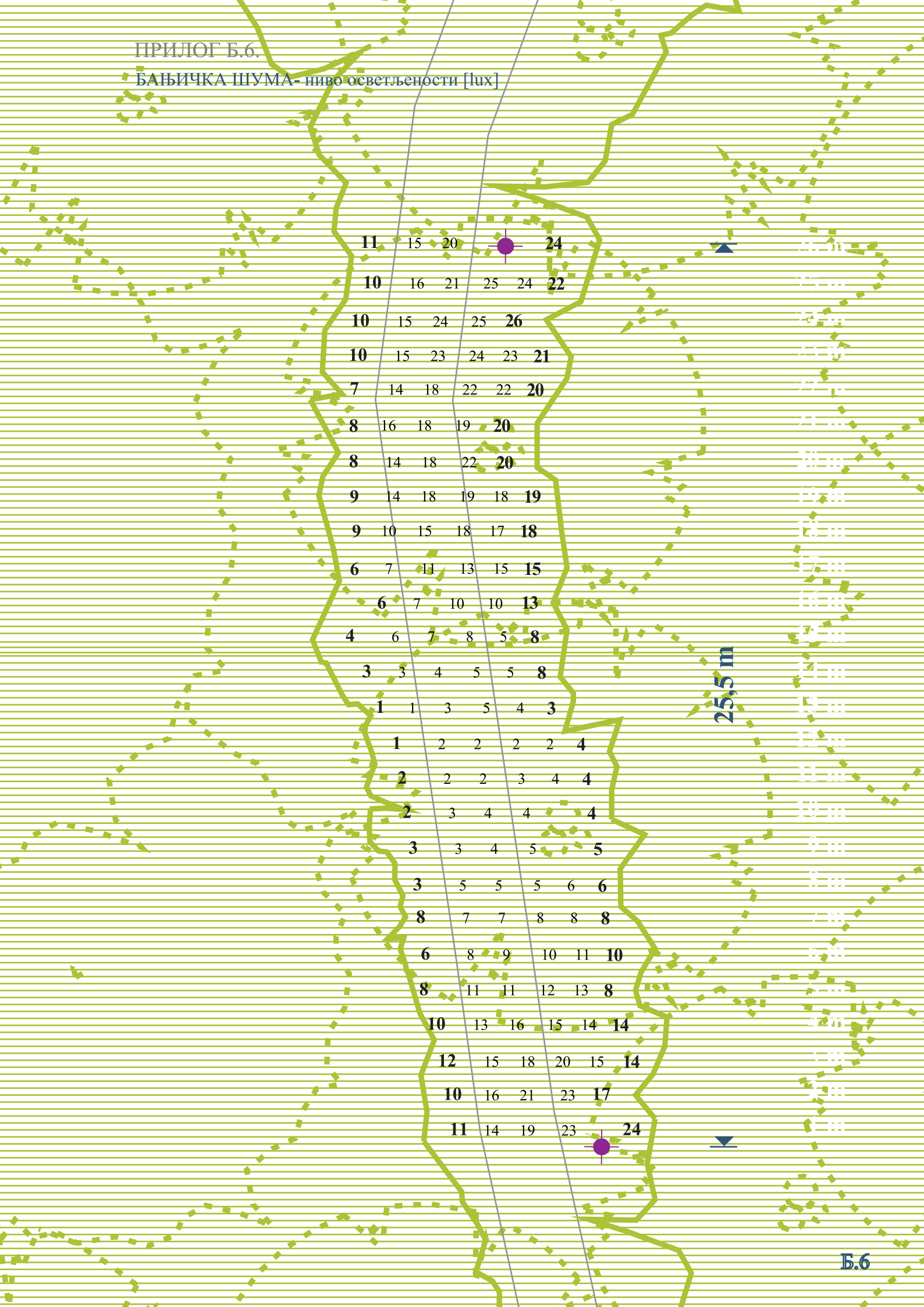
ПРИЛОГ Б.5.

УЛИЦА НИКОЛЕ СПАСИЋА - ниво осветљености [lux]



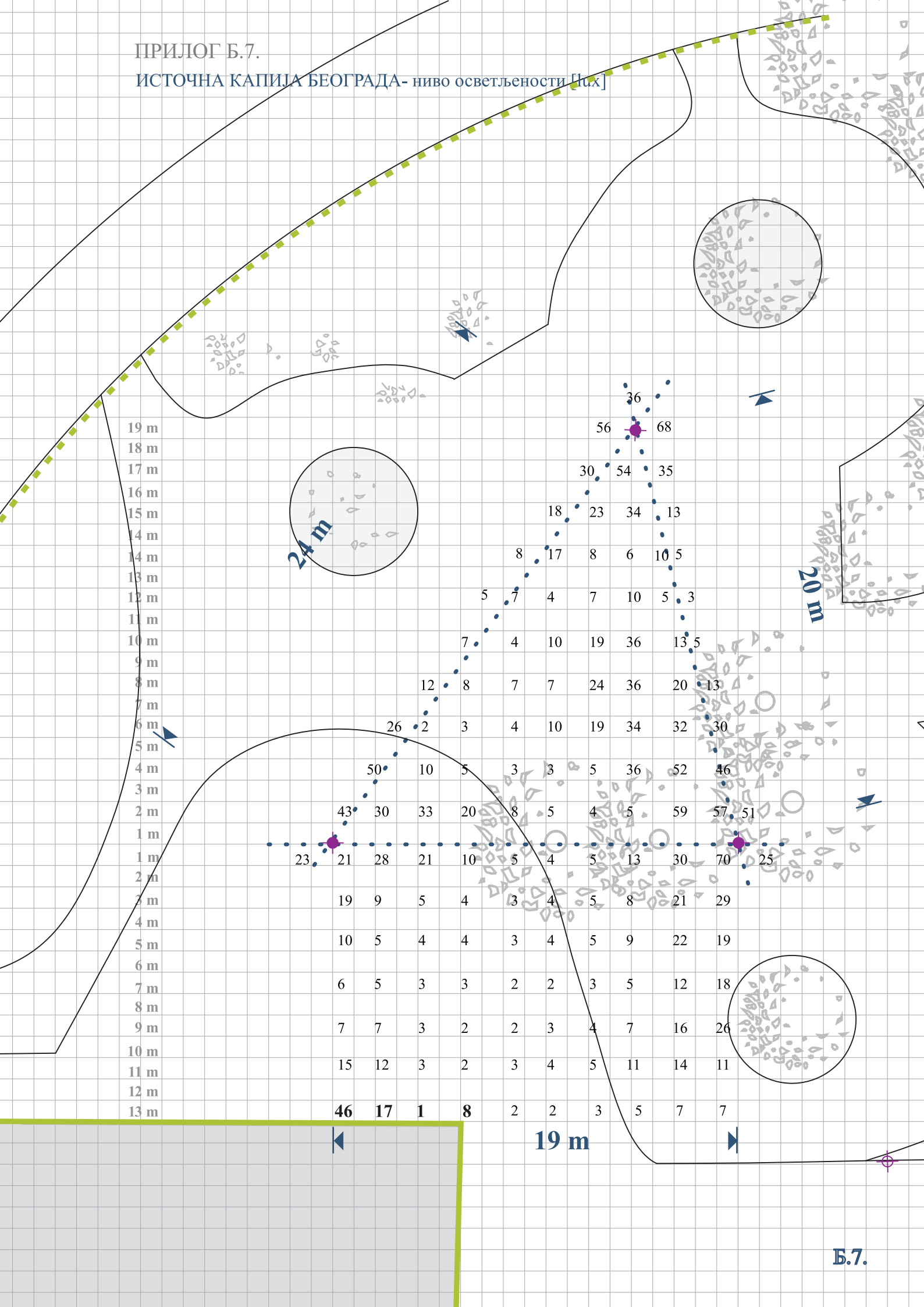
ПРИЛОГ Б.6.

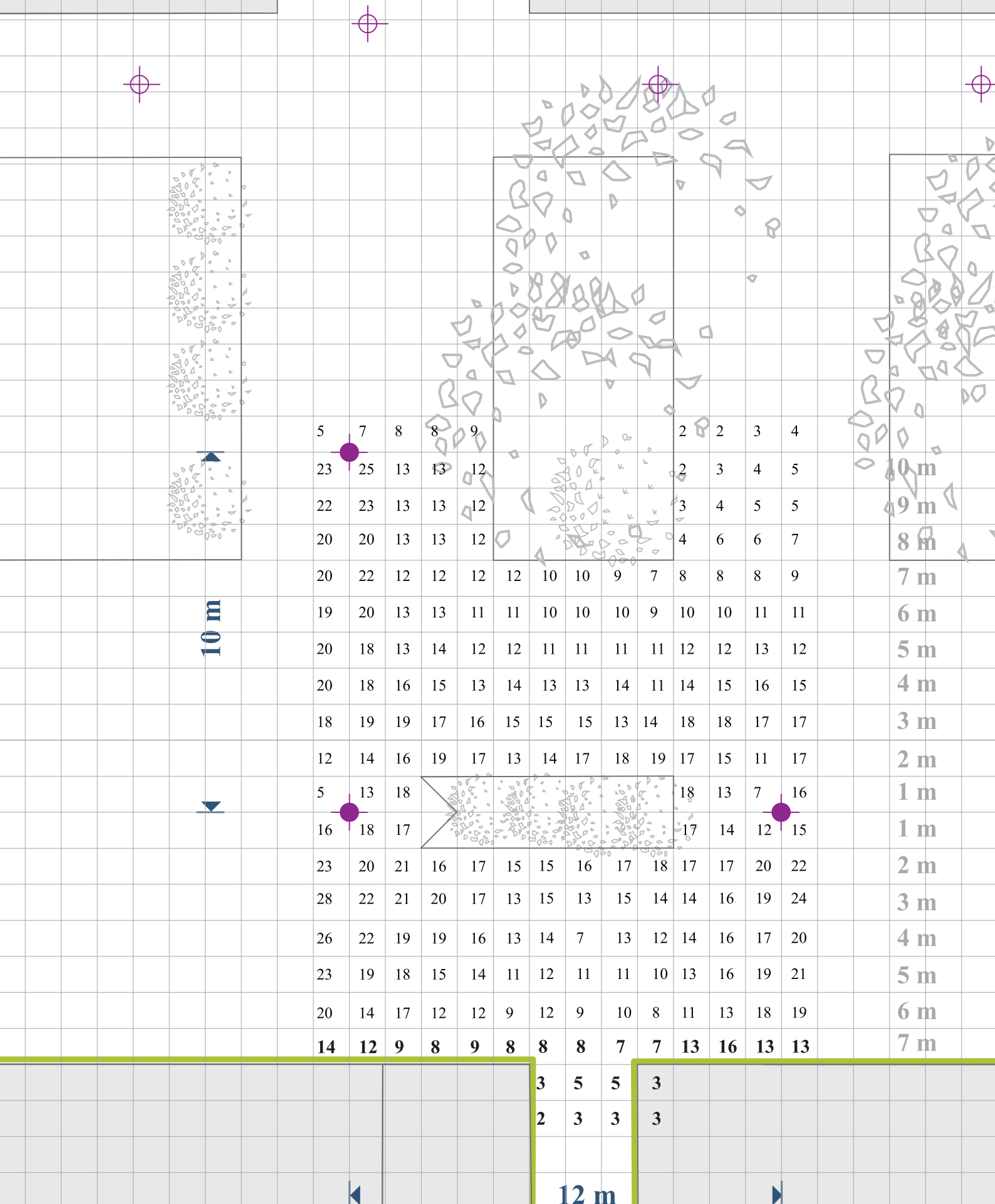
БАЊИЧКА ШУМА- ниво осветљености [lux]



ПРИЛОГ Б.7.

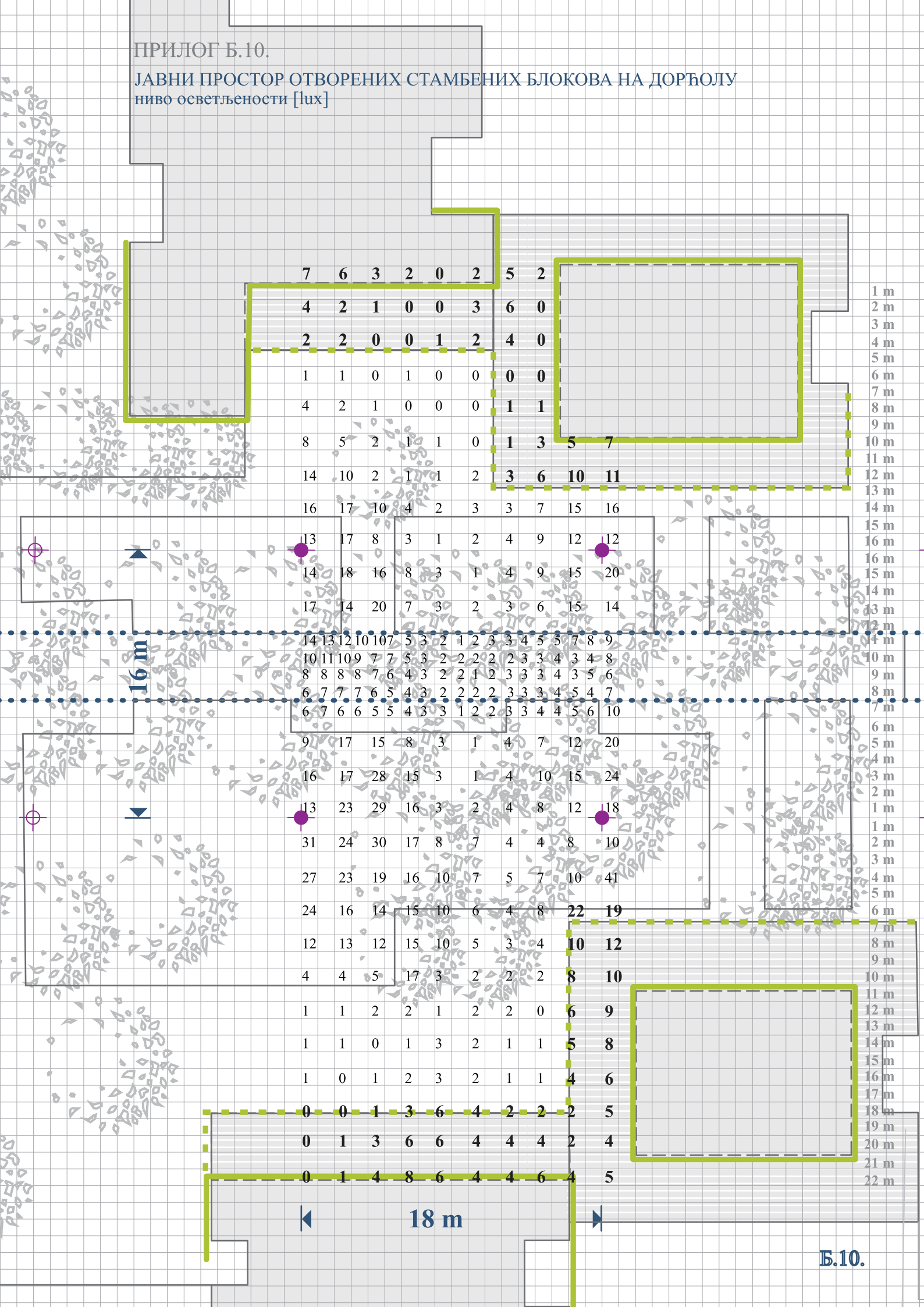
ИСТОЧНА КАПИЈА БЕОГРАДА- ниво осветљености [lux]





ПРИЛОГ Б.10.

ЈАВНИ ПРОСТОР ОТВОРЕНИХ СТАМБЕНИХ БЛОКОВА НА ДОРЂОЛУ
ниво осветљености [lux]



7	6	3	2	0	2	5	2											
4	2	1	0	0	3	6	0											
2	2	0	0	1	2	4	0											
1	1	0	1	0	0	0	0											
4	2	1	0	0	0	1	1											
8	5	2	1	1	0	1	3	5	7									
14	10	2	1	1	2	3	6	10	11									
16	17	10	4	2	3	3	7	15	16									
13	17	8	3	1	2	4	9	12	12									
14	18	16	8	3	1	4	9	15	20									
17	14	20	7	3	2	3	6	15	14									
14	13	12	10	7	5	3	2	1	2	3	3	4	5	5	7	8	9	
10	11	10	9	7	7	5	3	2	2	2	2	2	3	3	4	3	4	8
8	8	8	8	7	6	4	3	2	2	1	2	3	3	3	4	3	5	6
6	7	7	7	6	5	4	3	2	2	2	2	3	3	3	4	5	4	7
6	7	6	6	5	5	4	3	3	1	2	2	3	3	4	4	5	6	10
9	17	15	8	3	1	4	7	12	20									
16	17	28	15	3	1	4	10	15	24									
13	23	29	16	3	2	4	8	12	18									
31	24	30	17	8	7	4	4	8	10									
27	23	19	16	10	7	5	7	10	41									
24	16	14	15	10	6	4	8	22	19									
12	13	12	15	10	5	3	4	10	12									
4	4	5	17	3	2	2	2	8	10									
1	1	2	2	1	2	2	0	6	9									
1	1	0	1	3	2	1	1	5	8									
1	0	1	2	3	2	1	1	4	6									
0	0	1	3	6	4	4	4	2	5									
0	1	3	6	6	4	4	4	2	4									
0	1	4	8	6	4	4	6	4	5									

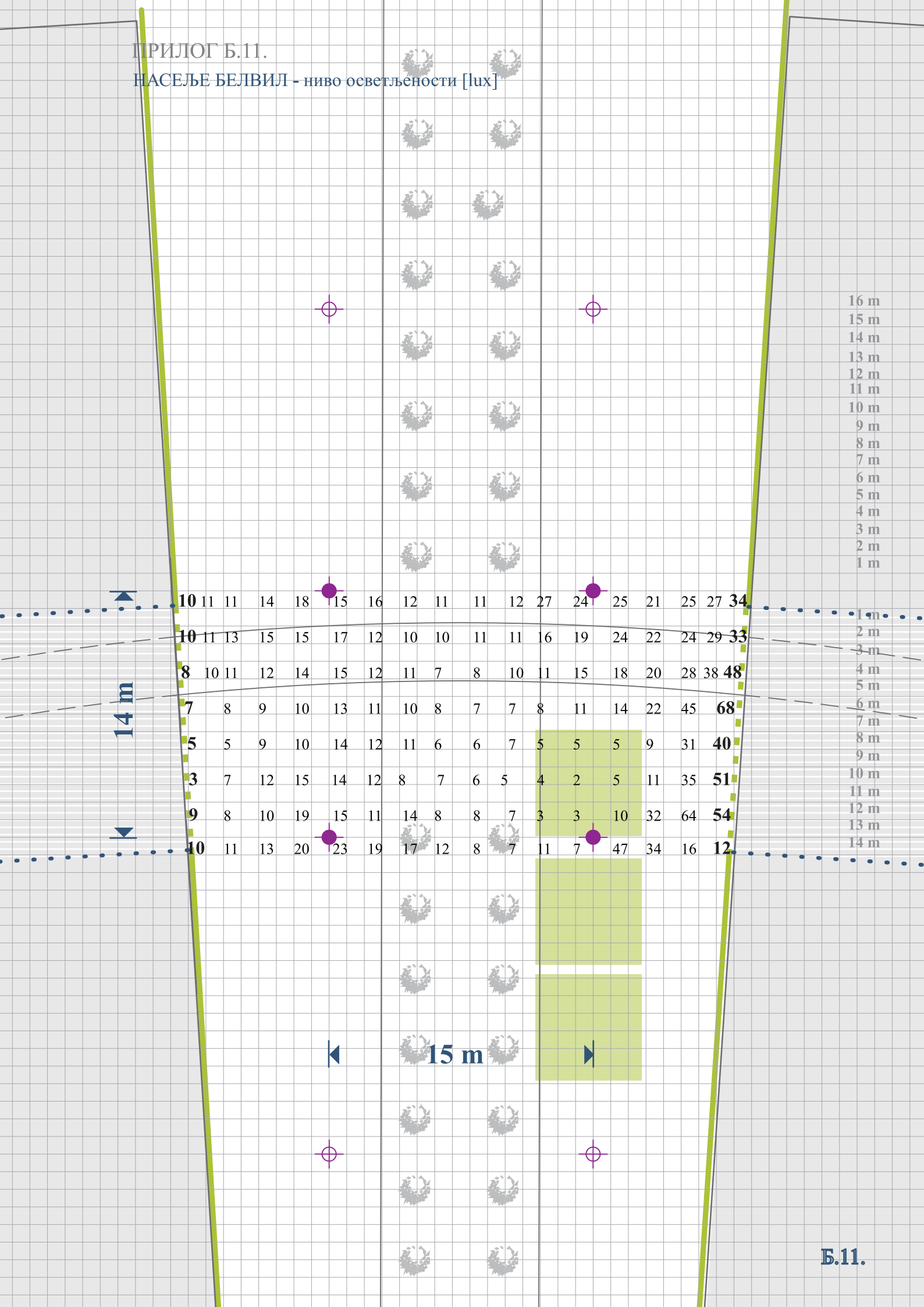
1 m
2 m
3 m
4 m
5 m
6 m
7 m
8 m
9 m
10 m
11 m
12 m
13 m
14 m
15 m
16 m
16 m
15 m
14 m
13 m
12 m
11 m
10 m
9 m
8 m
7 m
6 m
5 m
4 m
3 m
2 m
1 m
1 m
2 m
3 m
4 m
5 m
6 m
7 m
8 m
9 m
10 m
11 m
12 m
13 m
14 m
15 m
16 m
17 m
18 m
19 m
20 m
21 m
22 m

16 m

18 m

ПРИЛОГ Б.11.

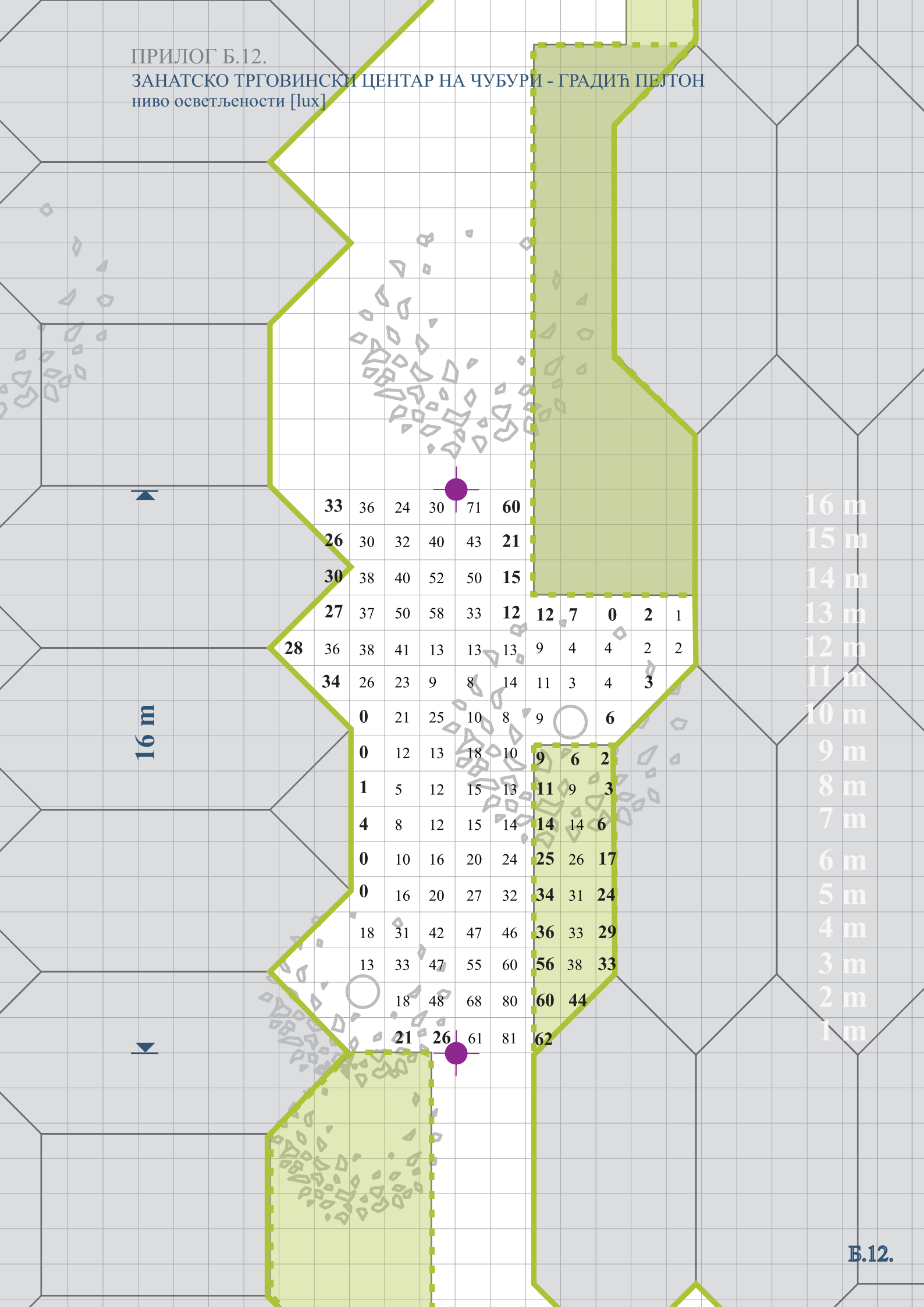
НАСЕЉЕ БЕЛВИЛ - ниво осветљености [lux]



ПРИЛОГ Б.12.

ЗАНАТСКО ТРГОВИНСКИ ЦЕНТАР НА ЧУБУРИ - ГРАДИЊ ПЕЈТОН

ниво осветљености [lux]



ПРИЛОГ В:

**ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ЛАБОРАТОРИЈСКИХ ИСПИТИВАЊА
ПРИМЕЊЕНИХ СВЕТИЉКИ У ОКВИРУ РЕФЕРЕНТНИХ ПРОСТОРА**

ПРИЛОГ В.1.

СВЕТИЉКА У1

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminarie category: Solid State Lighting
Luminarie: SVETILJKA U1
Lamp Category: LED
Rated lumens:
(Lamp) 4100 lm / (Luminarie): 3388 lm
Power: 38 W
Average color temperature: 2998 K
Gama 0 color temperature: 3047 K
Min color temperature : 2785 K
Max color temperature : 3235 K

Test Description:

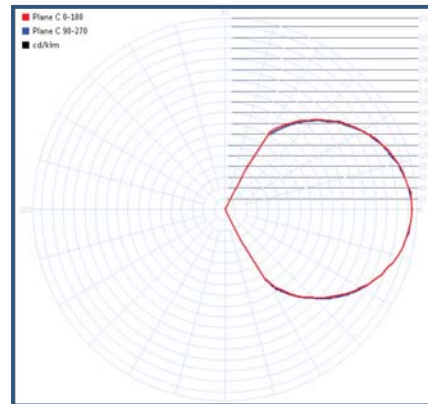
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 2,5°
Vertical pitch: 2,5°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 90,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

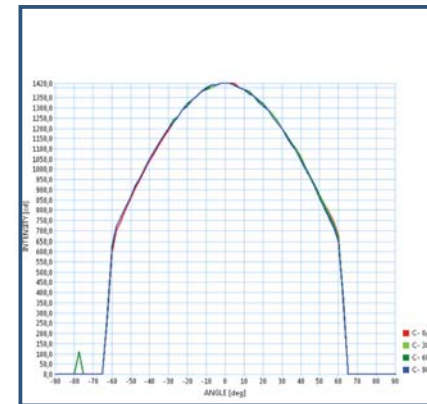
LUMINARIE TESTED



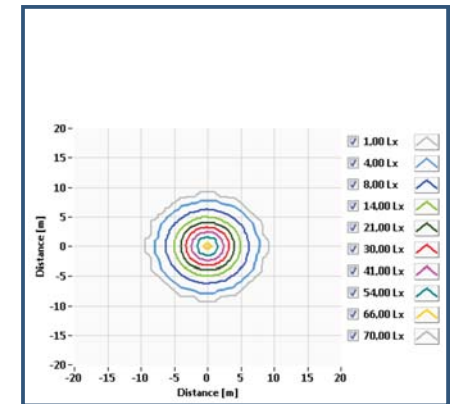
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



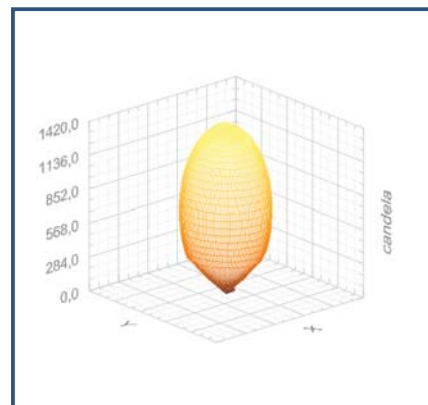
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

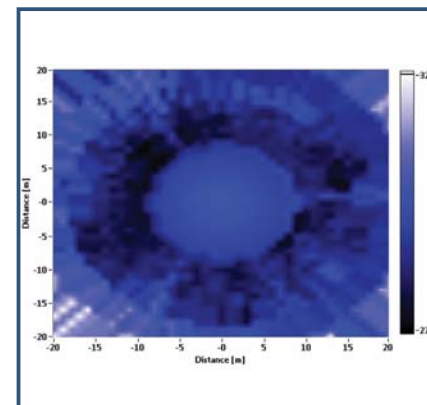


3D LIGHT DISTRIBUTION

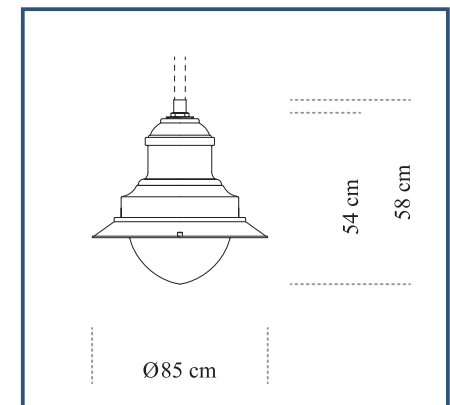


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: 2998 K
Gama 0 color temperature : 3047 K
Min color temperature : 2785 K
Max color temperature : 3235 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.2.

СВЕТИЉКА У2

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminarie category: MH
Luminarie: SVETILJKA U2
Lamp Category: MH
Rated lumens:
(Lamp) 22500 lm / (Luminaire): 17761 lm
Power: 250 W
Average color temperature: 2610 K
Gama 0 color temperature: 2582 K
Min color temperature : 2386 K
Max color temperature : 2683 K

Test Description:

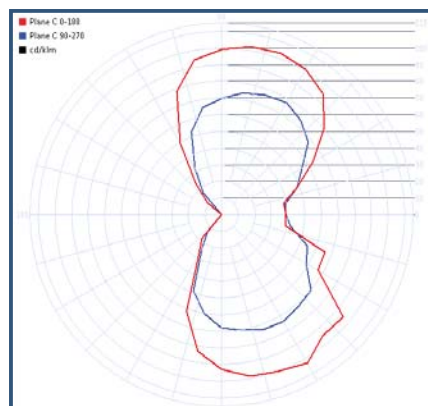
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 10°
Vertical pitch: 10°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 180,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

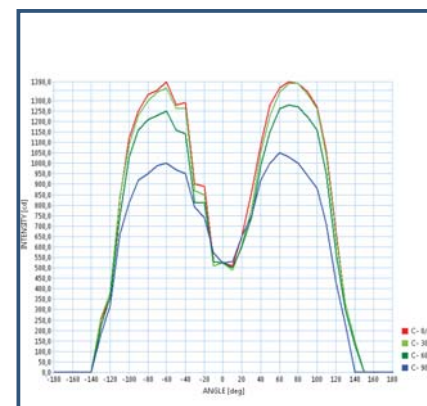
LUMINARIE TESTED



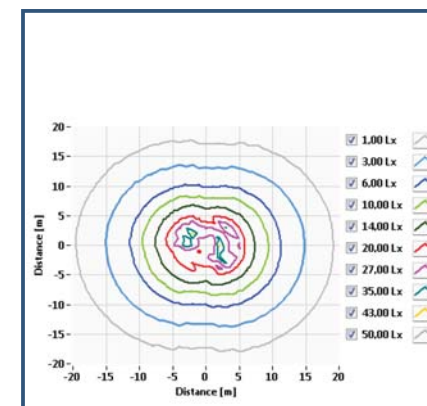
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



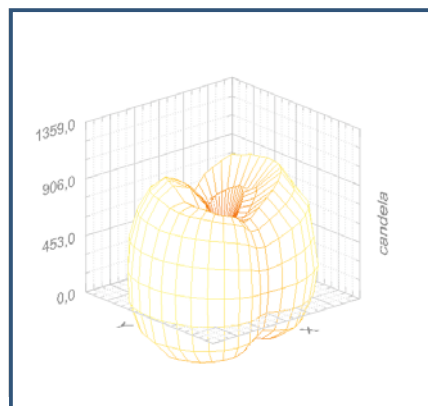
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

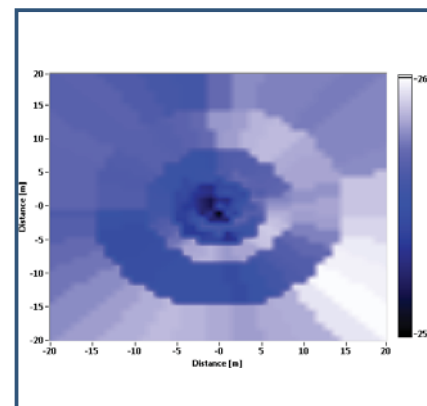


3D LIGHT DISTRIBUTION

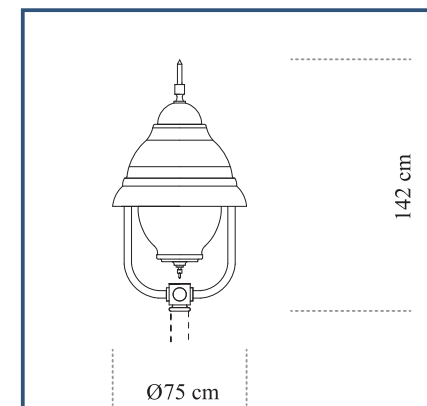


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature : 2610 K
Gama 0 color temperature : 2582 K
Min color temperature : 2386 K
Max color temperature : 2683 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.3.

СВЕТИЉКА У3

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminarie category: MH
Luminarie: SVETILJKA U3
Lamp Category: MH
Rated lumens:
(Lamp) 9095 lm / (Luminaire): 3118 lm
Power: 100 W
Average color temperature: 2631 K
Gama 0 color temperature : 2691 K
Min color temperature : 2473 K
Max color temperature : 3241 K

Test Description:

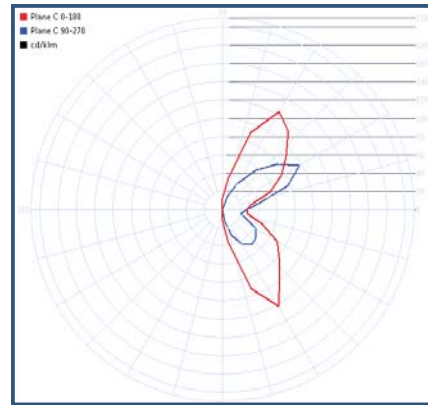
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 10°
Vertical pitch: 10°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 90,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4,5 m

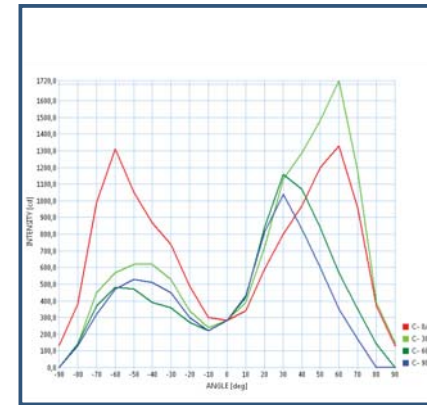
LUMINARIE TESTED



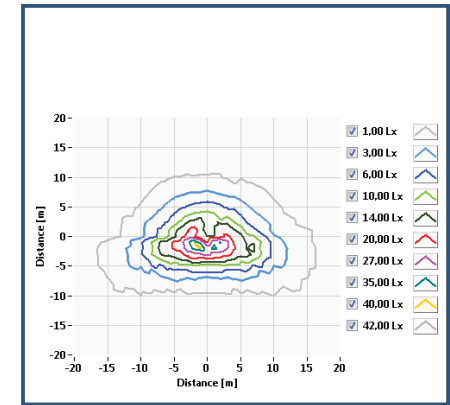
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



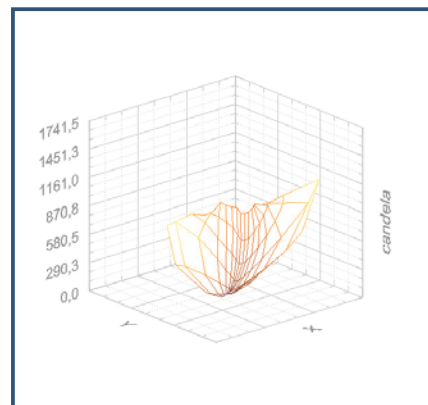
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

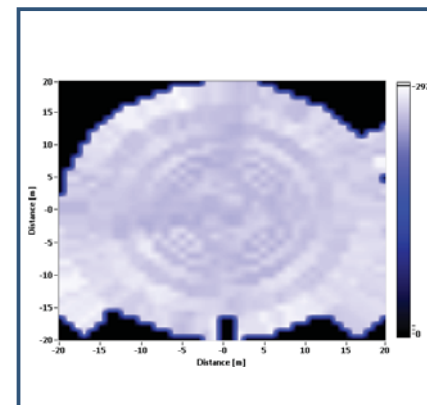


3D LIGHT DISTRIBUTION

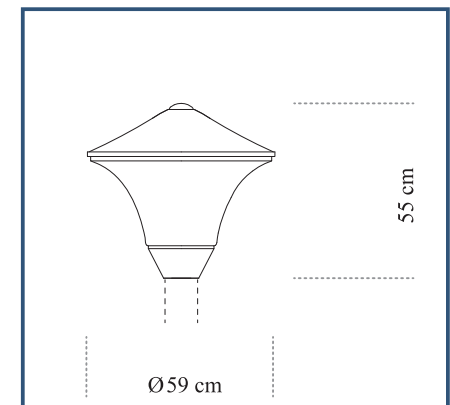


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: 2631 K
Gama 0 color temperature : 2691 K
Min color temperature : 2473 K
Max color temperature : 3241 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.4.

СВЕТИЉКА У4

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminaire category: NaVP

Luminaire: SVETILJKA U4

Lamp Category: NaVP

Rated lumens:

(Lamp) 10500 lm / (Luminaire): 2638 lm

Power: 100 W

Average color temperature: < 2200 K

Gama 0 color temperature: < 2200 K

Min color temperature : < 2200 K

Max color temperature : < 2200 K

Test Description:

Measure distance: 10,0 m

Lateral pitch: 10°

Vertical pitch: 10°

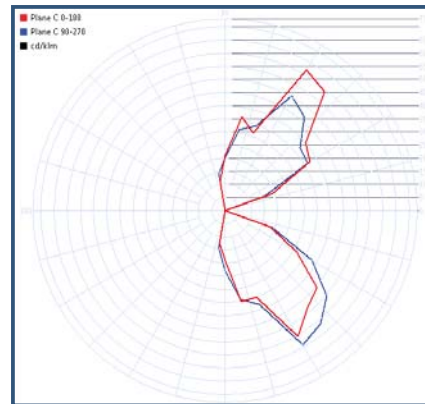
Lateral scan angle: 360,0°

Vertical scan angle: 180,0°

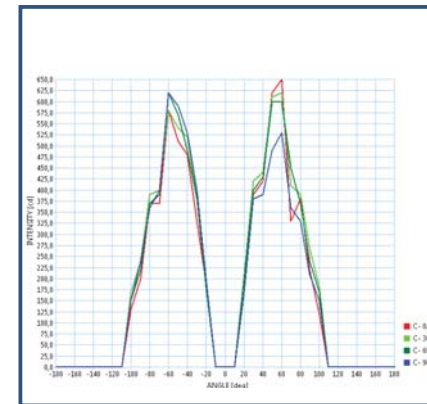
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4,6 m

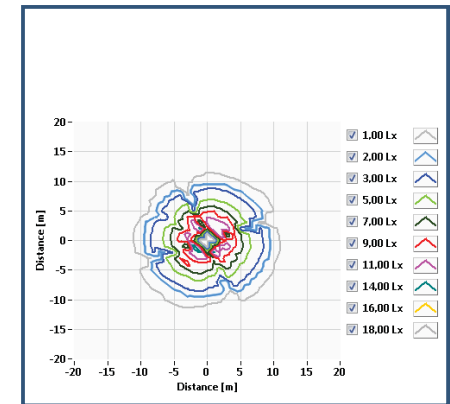
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



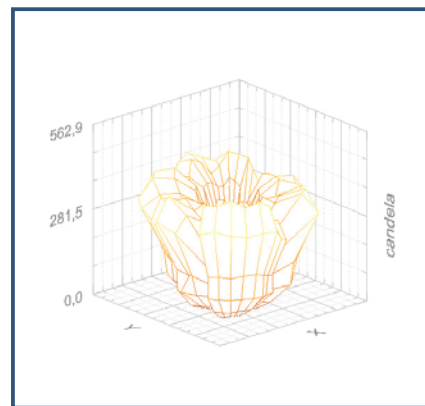
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINAIRE TESTED



3D LIGHT DISTRIBUTION



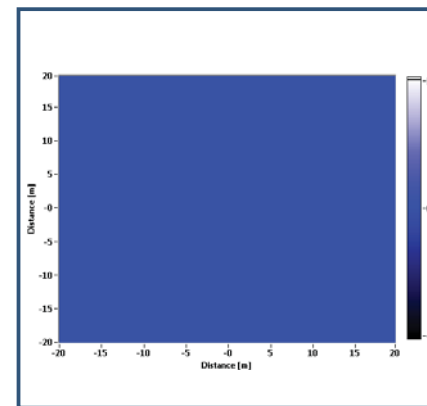
CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: < 2200 K

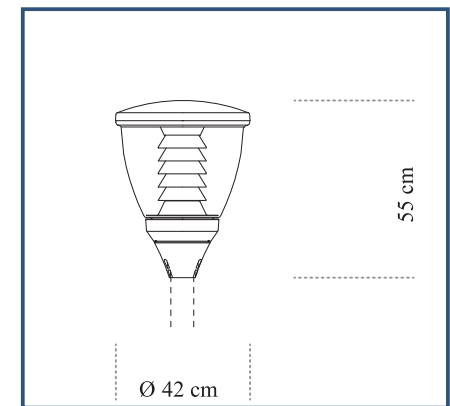
Gama 0 color temperature: < 2200 K

Min color temperature : < 2200 K

Max color temperature : < 2200 K



LUMINAIRE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.5.

СВЕТИЉКА У5

Test Measurement Report

Lamp Description:

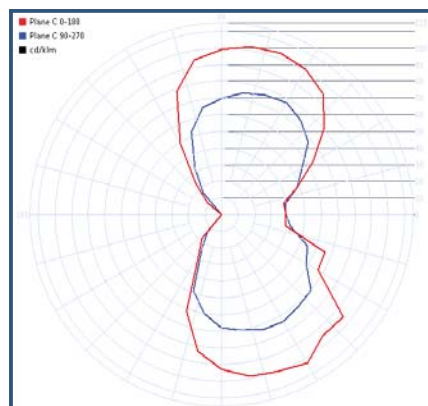
Luminaire category: MH
Luminaire: SVETILJKA U5
Lamp Category: MH
Rated lumens:
(Lamp) 13500 lm/ (Luminaire): 10656 lm
Power: 150 W
Average color temperature: 2610 K
Gama 0 color temperature: 2582 K
Min color temperature : 2386 K
Max color temperature : 2683 K

Test Description:

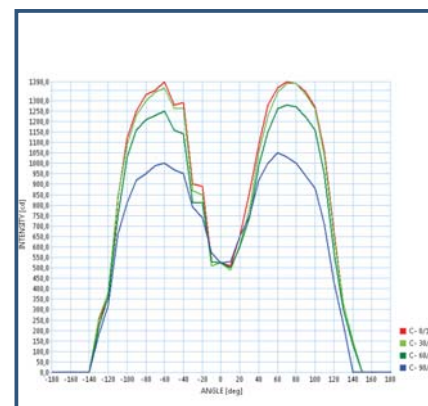
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 10°
Vertical pitch: 10°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 180,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

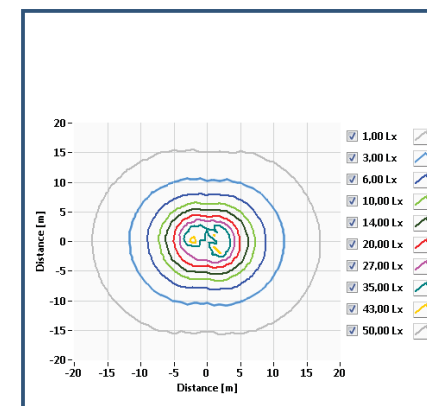
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



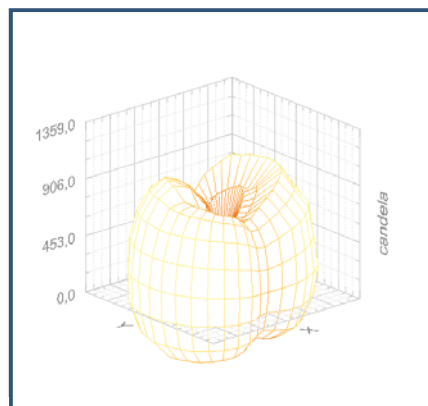
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINAIRE TESTED

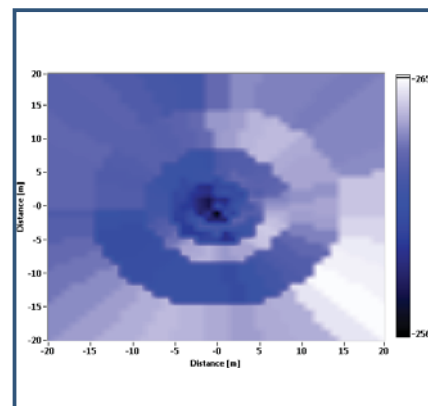


3D LIGHT DISTRIBUTION

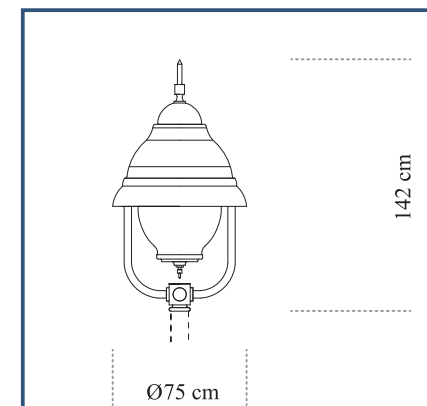


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature : 2610 K
Gama 0 color temperature : 2582 K
Min color temperature : 2386 K
Max color temperature : 2683 K



LUMINAIRE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.6.

СВЕТИЉКА У6

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminaire category: Solid State Lighting
 Luminaire: SVETILJKA U6
 Lamp Category: LED
 Rated lumens:
 (Lamp) 4100 lm/ (Luminaire): 3673 lm
 Power: 38 W
 Average color temperature: 3009 K
 Gama 0 color temperature : 3022 K
 Min color temperature : 2908K
 Max color temperature : 3435 K

Test Description:

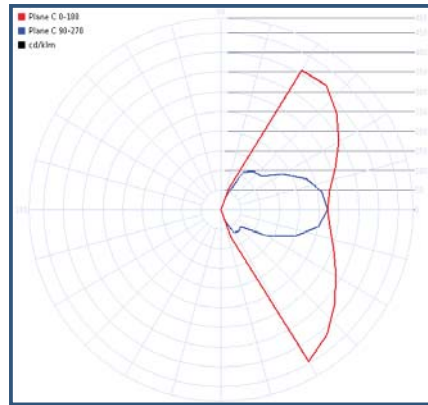
Measure distance: 10,0 m
 Lateral pitch: 10°
 Vertical pitch: 10°
 Lateral scan angle: 360,0°
 Vertical scan angle: 90,0°
 Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 6 m

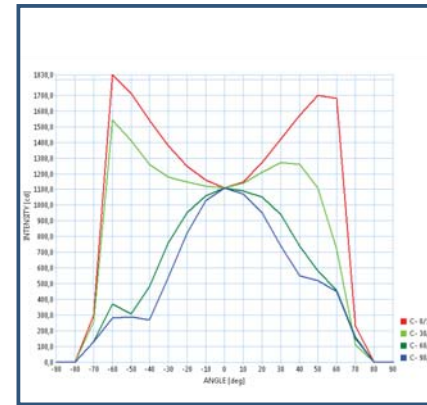
LUMINAIRE TESTED



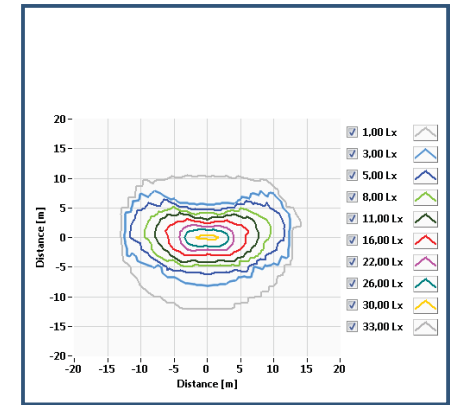
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



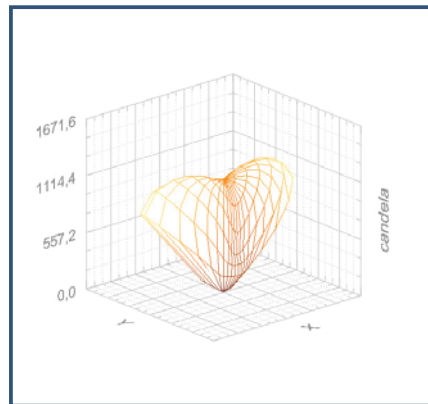
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

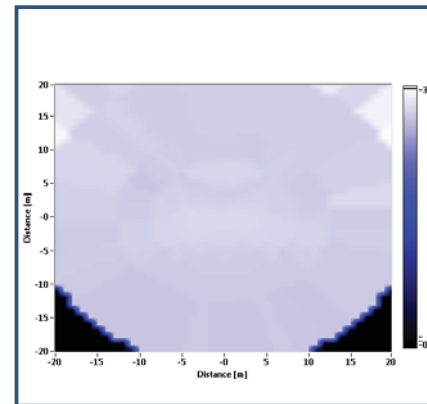


3D LIGHT DISTRIBUTION

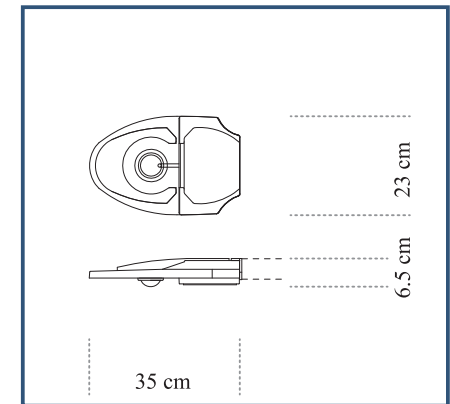


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: 3009 K
 Gama 0 color temperature : 3022 K
 Min color temperature : 2908K
 Max color temperature : 3435 K



LUMINAIRE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.7.

СВЕТИЉКА У7

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminaire category: MH
 Luminaire: SVETILJKA U7
 Lamp Category: MH
 Rated lumens:
 (Lamp) 9095 lm / (Luminaire): 3118 lm
 Power: 100 W
 Average color temperature: 2631 K
 Gama 0 color temperature : 2691 K
 Min color temperature : 2473 K
 Max color temperature : 3241 K

Test Description:

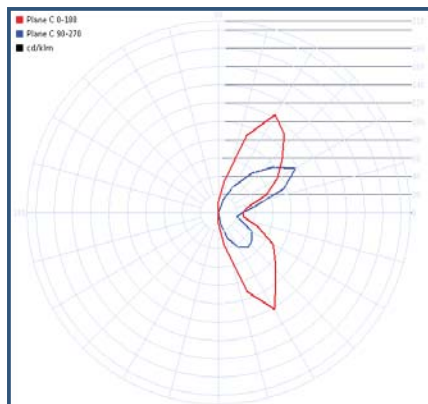
Measure distance: 10,0 m
 Lateral pitch: 10°
 Vertical pitch: 10°
 Lateral scan angle: 360,0°
 Vertical scan angle: 90,0°
 Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

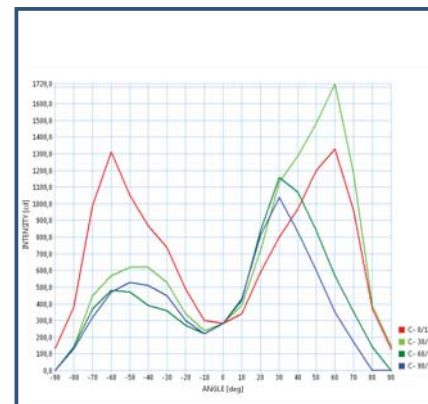
LUMINARIE TESTED



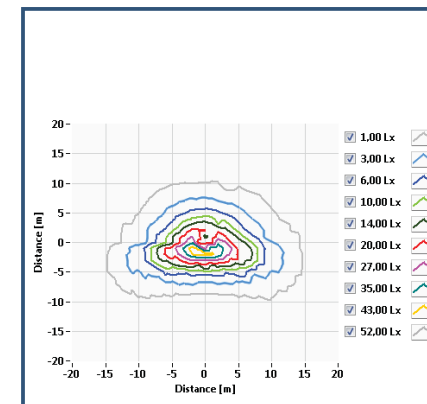
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



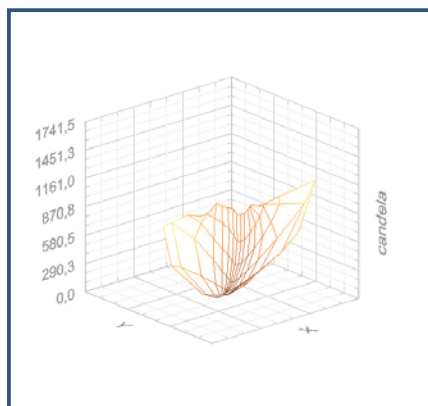
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

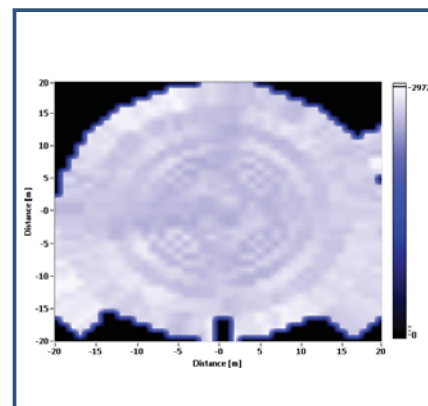


3D LIGHT DISTRIBUTION

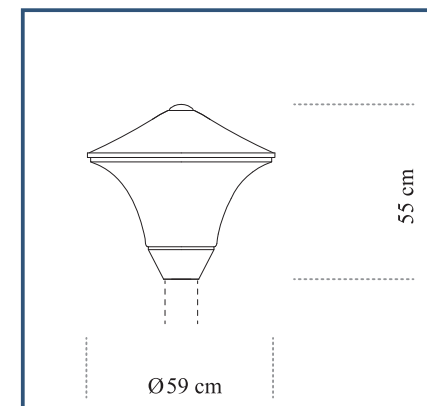


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: 2631 K
 Gama 0 color temperature : 2691 K
 Min color temperature : 2473 K
 Max color temperature : 3241 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.8.

СВЕТИЉКА У8

Test Measurement Report

Lamp Description:

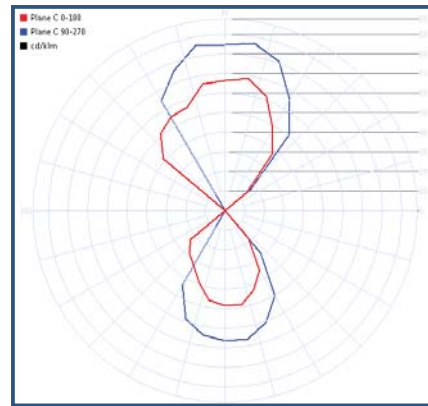
Luminarie category: NaVP
 Luminaire: SVETILJKA U8
 Lamp Category: NaVP
 Rated lumens:
 (Lamp) 15000 lm / (Luminaire): 7875
 Power: 150 W
 Average color temperature: < 2200 K
 Gama 0 color temperature: < 2200 K
 Min color temperature : < 2200 K
 Max color temperature : < 2200 K

Test Description:

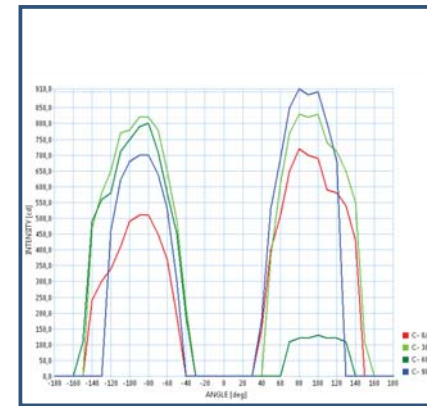
Measure distance: 10,0 m
 Lateral pitch: 10°
 Vertical pitch: 10°
 Lateral scan angle: 360,0°
 Vertical scan angle: 180,0°
 Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 3 m

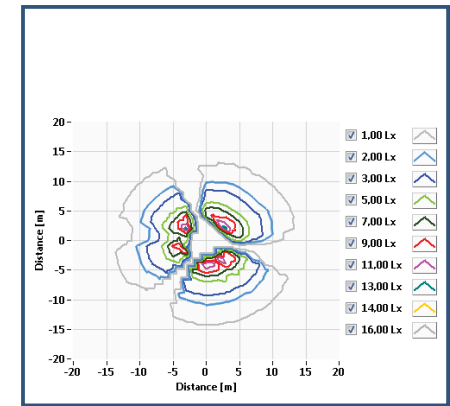
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



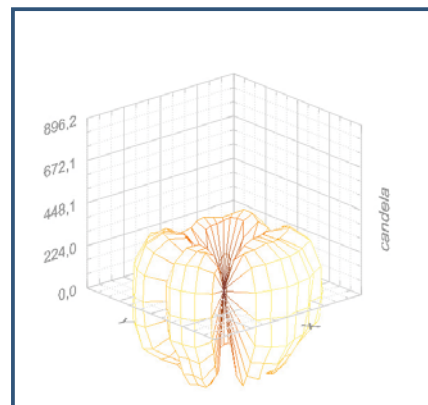
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINARIE TESTED

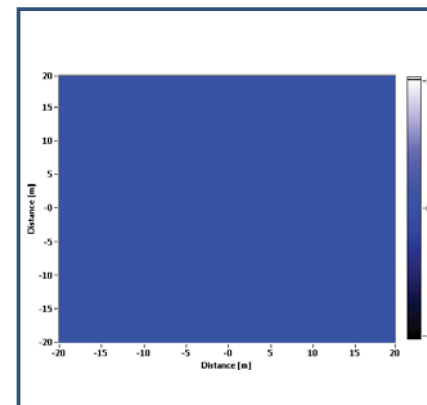


3D LIGHT DISTRIBUTION

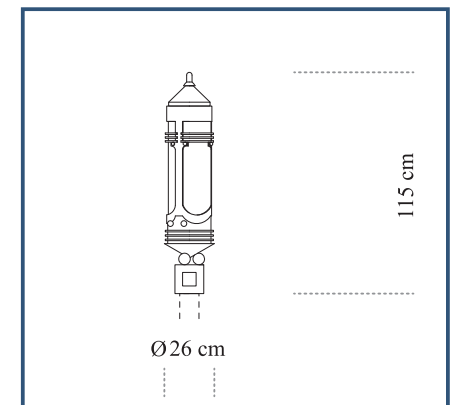


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: < 2200 K
 Gama 0 color temperature: < 2200 K
 Min color temperature : < 2200 K
 Max color temperature : < 2200 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.9.

СВЕТИЉКА У9

Test Measurement Report

Lamp Description:

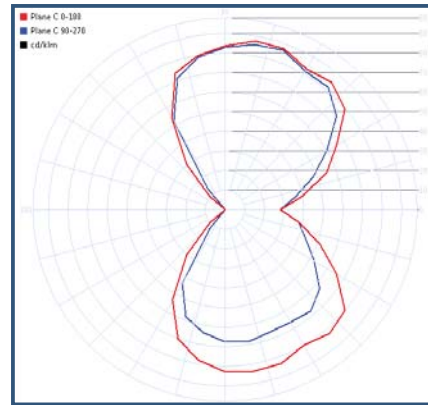
Luminarie category: MH
Luminarie: SVETILJKA U9
Lamp Category: MH
Rated lumens:
(Lamp) 10500 lm / (Luminaire): 7223 lm
Power: 100 W
Average color temperature : 2869K
Gama 0 color temperature : 2806K
Min color temperature : 2700 K
Max color temperature : 3211 K

Test Description:

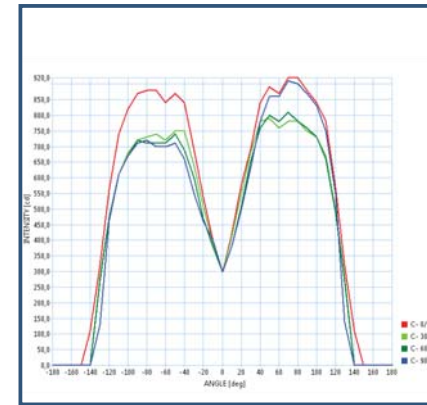
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 10°
Vertical pitch: 10°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 180,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 2,7 m

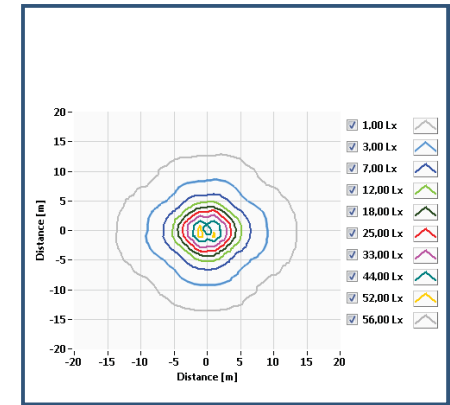
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



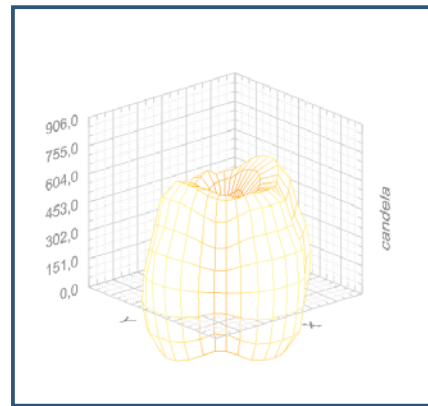
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINARIE TESTED

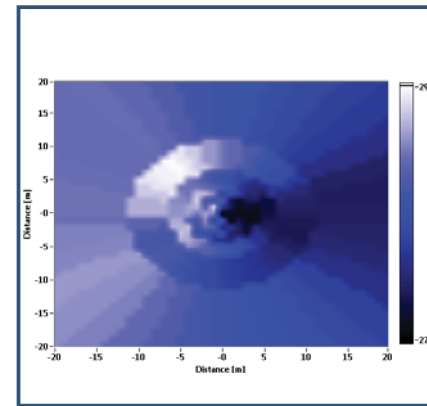


3D LIGHT DISTRIBUTION

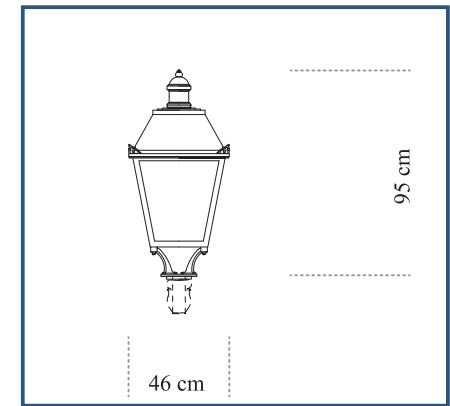


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature : 2869K
Gama 0 color temperature : 2806K
Min color temperature : 2700 K
Max color temperature : 3211 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.10.

СВЕТИЉКА У10

Test Measurement Report

Lamp Description:

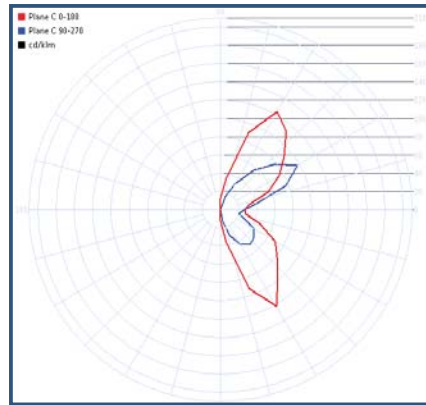
Luminaire category: NaVP
Luminaire: SVETILJKA U10
Lamp Category: NaVP
Rated lumens:
(Lamp) 10700 lm / (Luminaire): 3668 lm
Power: 100 W
Average color temperature: < 2200 K
Gama 0 color temperature: < 2200 K
Min color temperature : < 2200 K
Max color temperature : < 2200 K

Test Description:

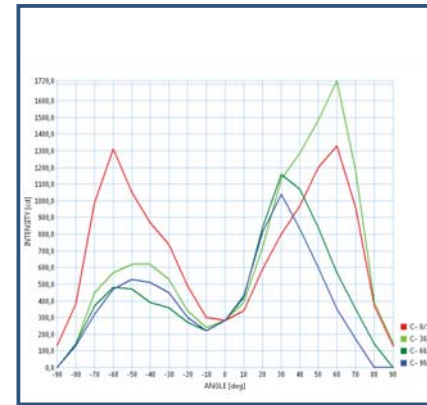
Measure distance: 10,0 m
Lateral pitch: 10°
Vertical pitch: 10°
Lateral scan angle: 360,0°
Vertical scan angle: 90,0°
Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

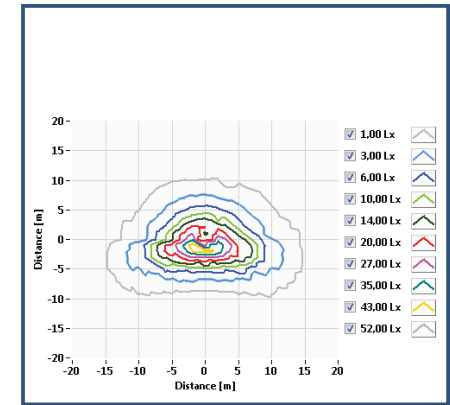
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



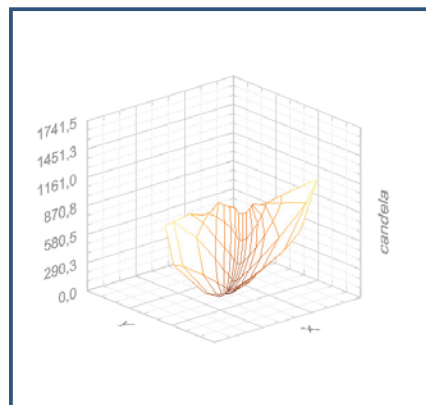
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINAIRE TESTED

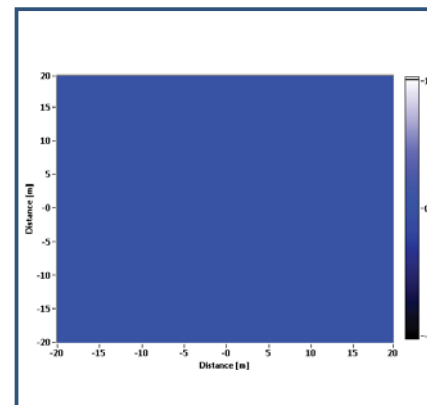


3D LIGHT DISTRIBUTION

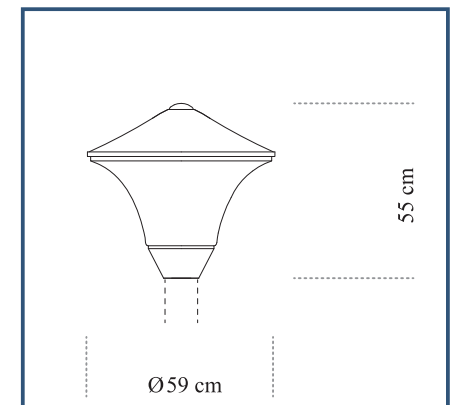


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: < 2200 K
Gama 0 color temperature: < 2200 K
Min color temperature : < 2200 K
Max color temperature : < 2200 K



LUMINAIRE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.11.

СВЕТИЉКА У11

Test Measurement Report

Lamp Description:

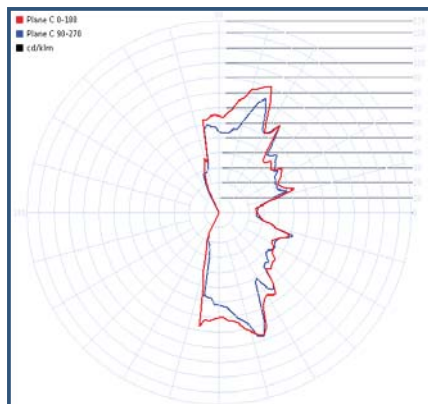
Luminaire category: MH
 Luminaire: SVETILJKA U11
 Lamp Category: MH
 Rated lumens: 10700 lm
 (Lamp) 10700 lm / (Luminaire): 5349 lm
 Power: 100 W
 Average color temperature : 2710 K
 Gama 0 color temperature : 2599 K
 Min color temperature : 2464 K
 Max color temperature : 3093 K

Test Description:

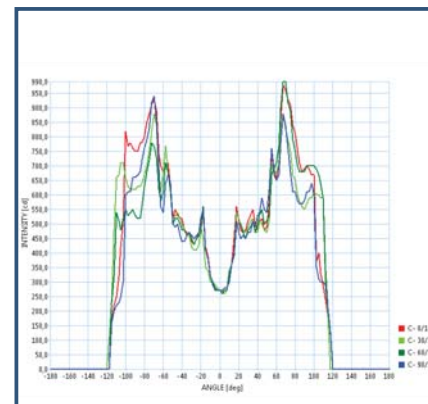
Measure distance: 10,0 m
 Lateral pitch: 2,5°
 Vertical pitch: 2,5°
 Lateral scan angle: 360,0°
 Vertical scan angle: 180,0°
 Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

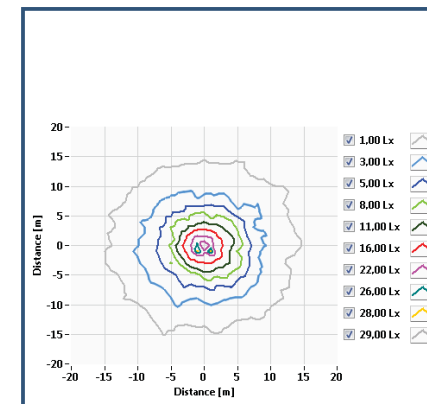
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



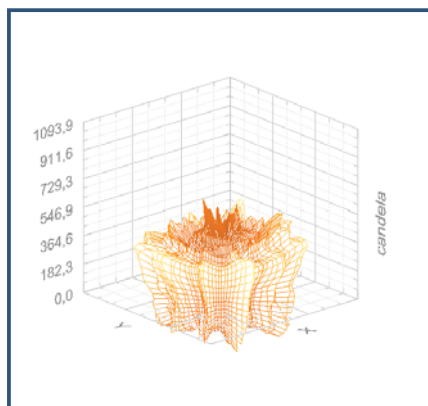
ISOLUX DISTRIBUTION



LUMINAIRE TESTED

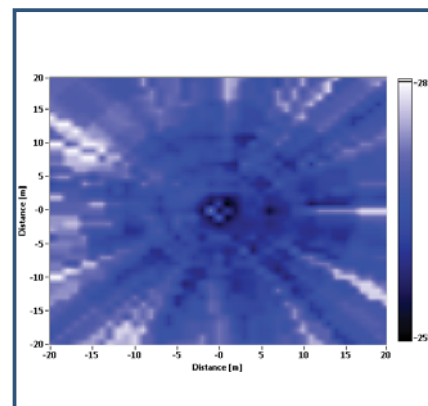


3D LIGHT DISTRIBUTION

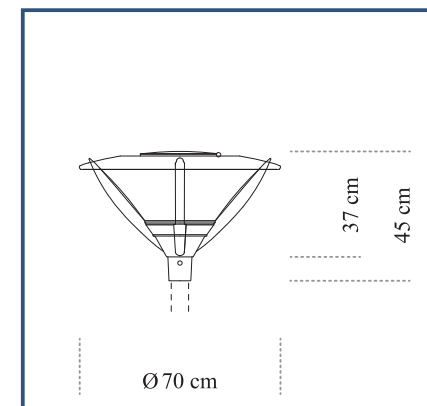


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature : 2710 K
 Gama 0 color temperature : 2599 K
 Min color temperature : 2464 K
 Max color temperature : 3093 K



LUMINAIRE DIMENSIONS



ПРИЛОГ В.12.

СВЕТИЉКА У12

Test Measurement Report

Lamp Description:

Luminaire category: NaVP
 Luminaire: SVETILJKA U12
 Lamp Category: NaVP
 Rated lumens:
 (Lamp) 10700 lm / (Luminaire): 3668 lm
 Power: 100 W
 Average color temperature: < 2200 K
 Gama 0 color temperature: < 2200 K
 Min color temperature : < 2200 K
 Max color temperature : < 2200 K

Test Description:

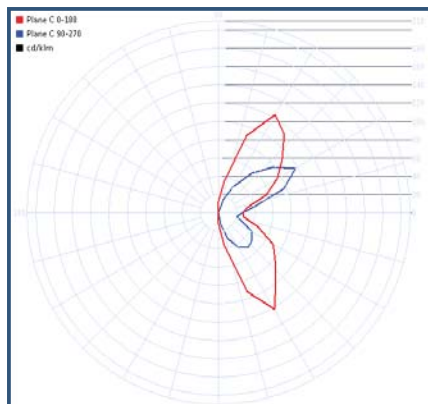
Measure distance: 10,0 m
 Lateral pitch: 10°
 Vertical pitch: 10°
 Lateral scan angle: 360,0°
 Vertical scan angle: 90,0°
 Light sensor: Minolta CL-200A

Lamp height: 4 m

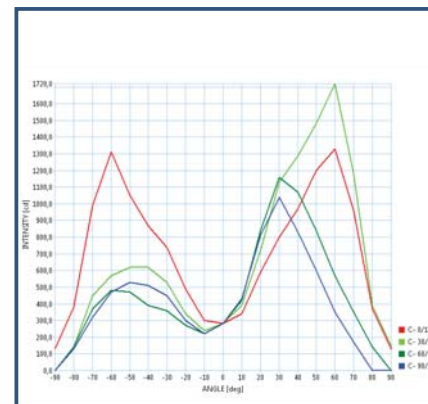
LUMINARIE TESTED



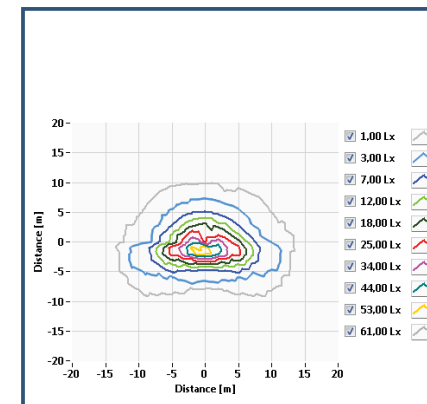
POLAR LIGHT DISTRIBUTION



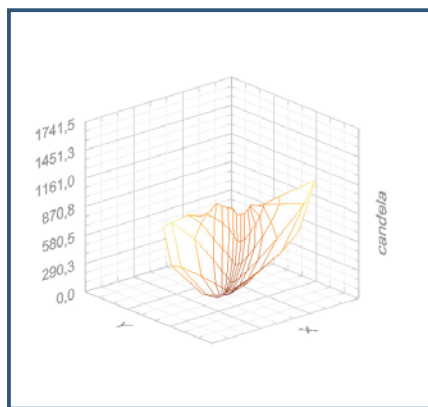
CARTESIAN LIGHT DISTRIBUTION



ISOLUX DISTRIBUTION

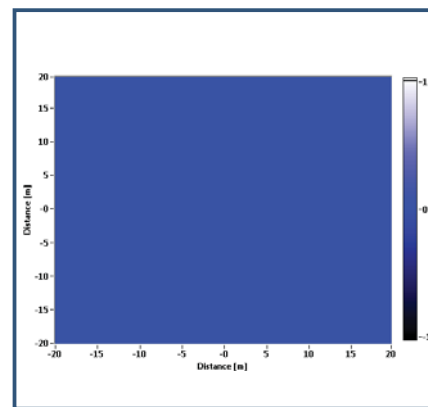


3D LIGHT DISTRIBUTION

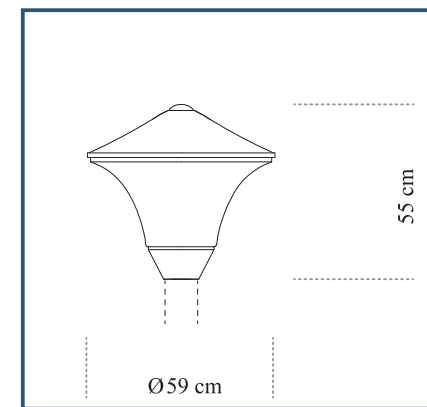


CHROMATIC ABERATION

Average color temperature: < 2200 K
 Gama 0 color temperature: < 2200 K
 Min color temperature : < 2200 K
 Max color temperature : < 2200 K



LUMINARIE DIMENSIONS



ПРИЛОГ Г:

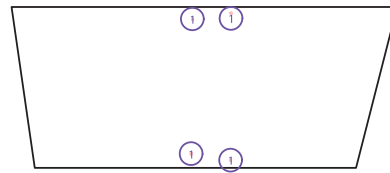
**ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА ДОБИЈЕНИХ ФОРМИРАЊЕМ
ФОТОМЕТРИЈСКИХ ПРОРАЧУНА ЗА РЕФЕРЕНТНЕ ПРОСТОРЕ**

ПРИЛОГ Г.1.

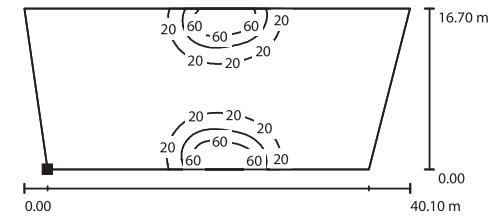
ПАРК ВОЈВОДЕ БОЈОВИЋА - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



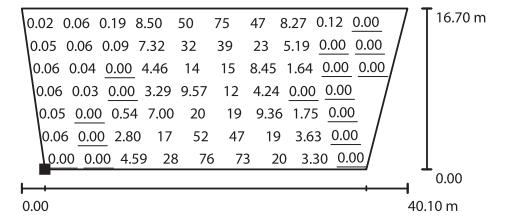
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

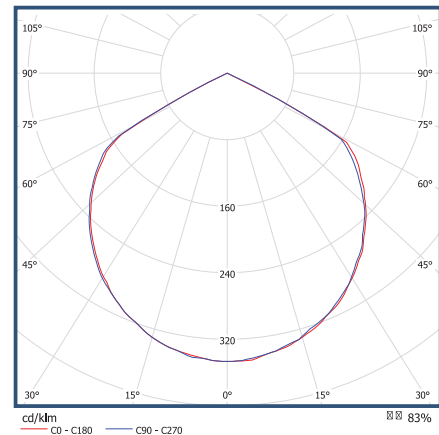
Article No.: LED
 Luminous flux (Luminaire): 3388 lm
 Luminous flux (Lamps): 4100 lm
 Luminaire Wattage: 38 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 59 100 100 100 79
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

horizontal illuminance

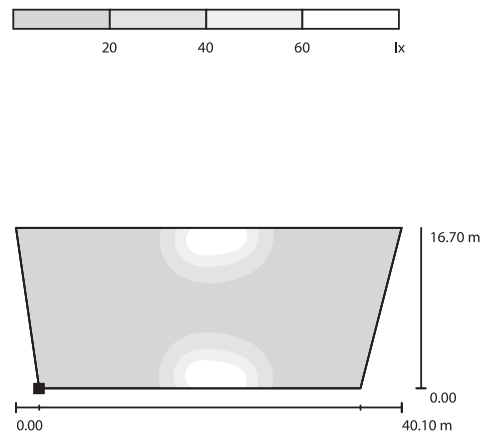
E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
11	0.00	79	0.000	0.000

Luminaire Data Sheet

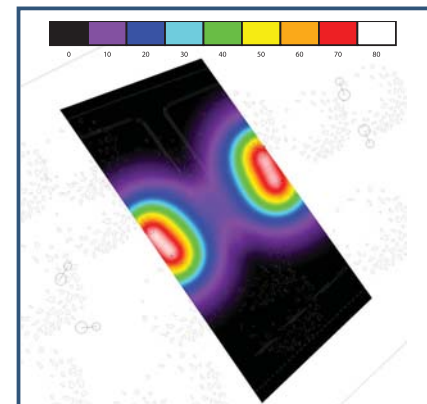
Solid State Lighting SVETILJKA U1



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering



3D Rendering

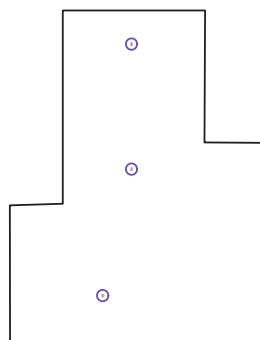


ПРИЛОГ Г.2.

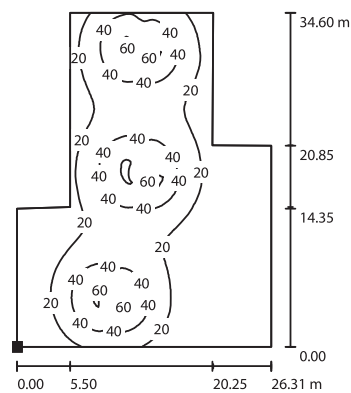
КНЕЗ МИХАИЛОВА УЛИЦА - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



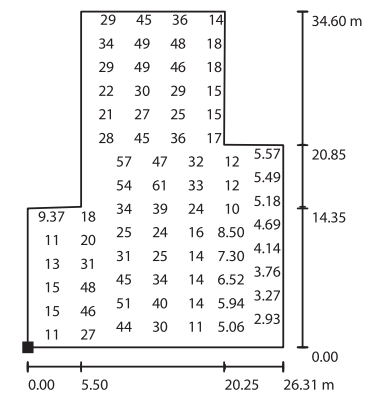
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 17761 lm
 Luminous flux (Lamps): 22500 lm
 Luminaire Wattage: 250 W
 Luminaire classification according to CIE: 68
 CIE flux code: 19 45 73 68 79
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

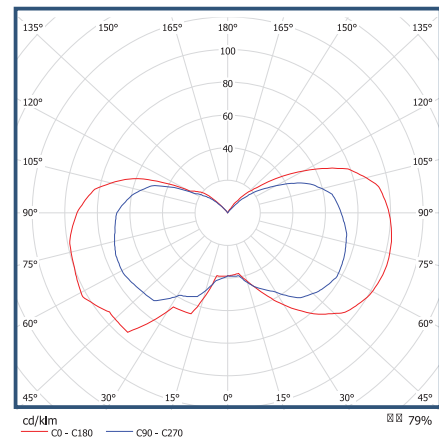
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

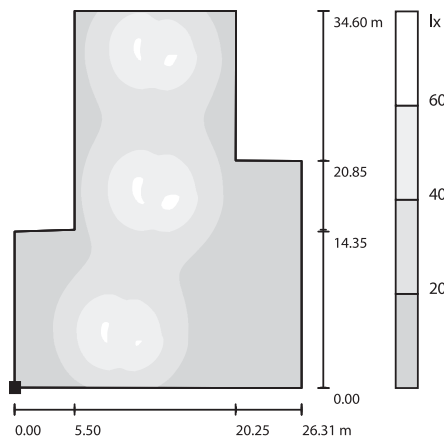
25 2.10 67 0.086 0.031

Luminaire Data Sheet

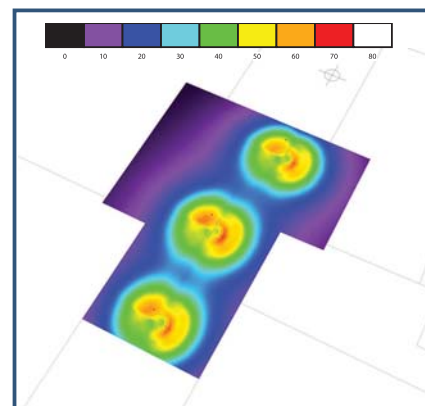
Solid State Ligting SVETILJKA U2



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering

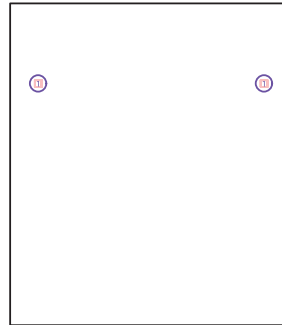


3D Rendering

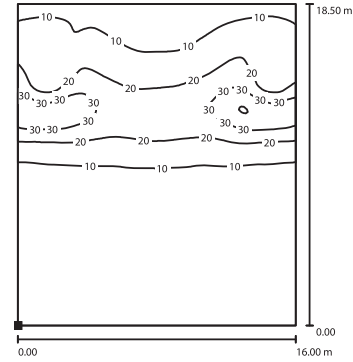




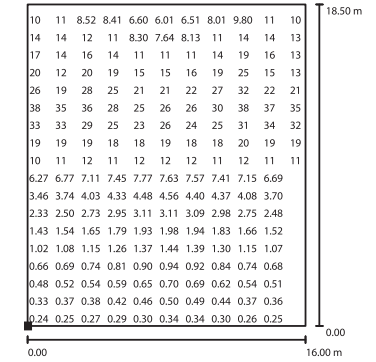
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 3118 lm
 Luminous flux (Lamps): 9095 lm
 Luminaire Wattage: 100.0 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 29 65 92 100 34
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

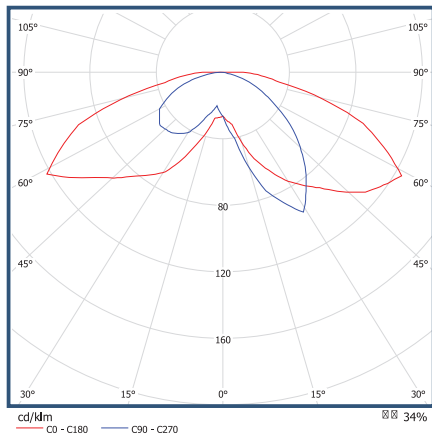
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] $u0$ E_{min} / E_{max}

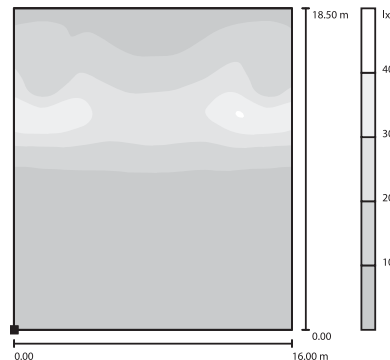
10 0.23 41 0.023 0.006

Luminaire Data Sheet

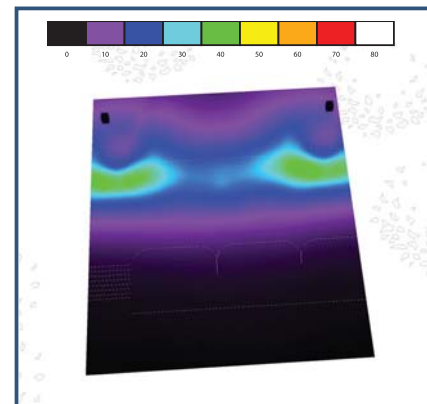
Solid State Lighting SVETILJKA U3



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering



3D Rendering



ПРИЛОГ Г.4.

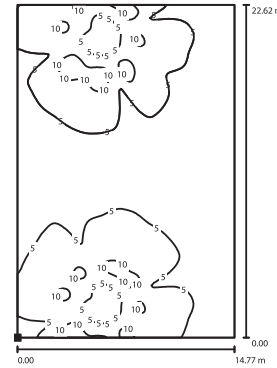
ПАРК У ТАКОВСКОЈ УЛИЦИ - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



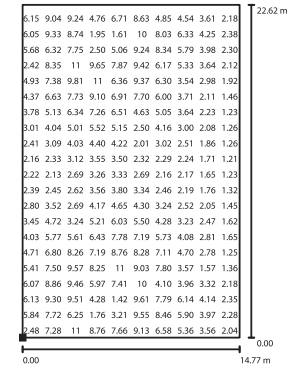
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: NaVP
 Luminous flux (Luminaire): 2638 lm
 Luminous flux (Lamps): 10500 lm
 Luminaire Wattage: 100.0 W
 Luminaire classification according to CIE: 90
 CIE flux code: 19 53 81 90 25
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

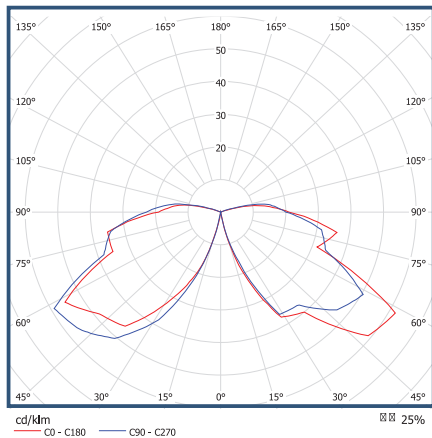
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] $u0$ E_{min} / E_{max}

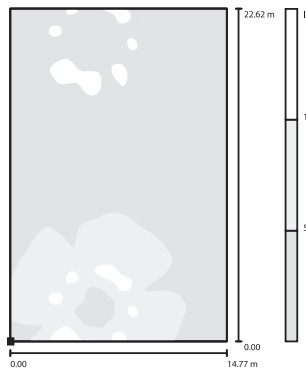
5.00 0.17 12 0.034 0.015

Luminaire Data Sheet

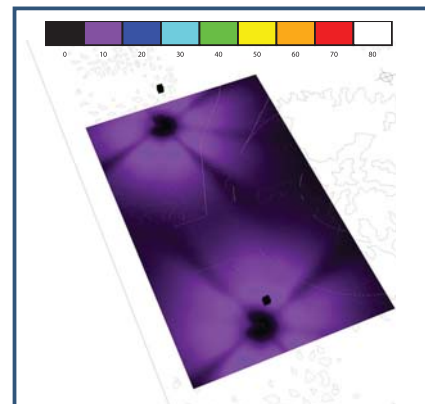
Solid State Ligting SVETILJKA U4



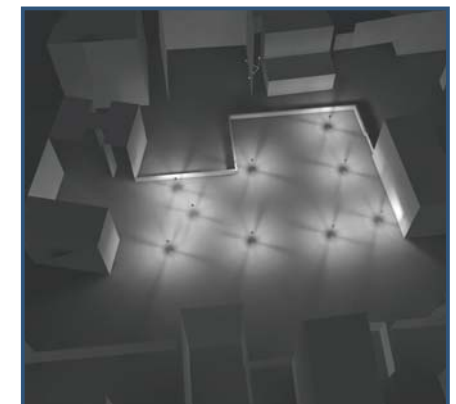
Ground Element / Greyscale (E)

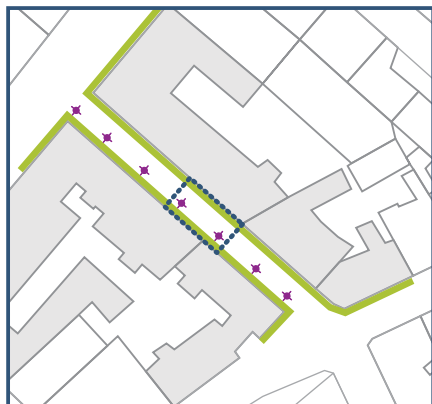


False Colour Rendering



3D Rendering

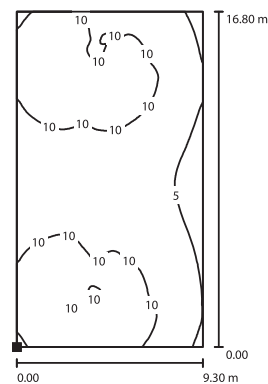




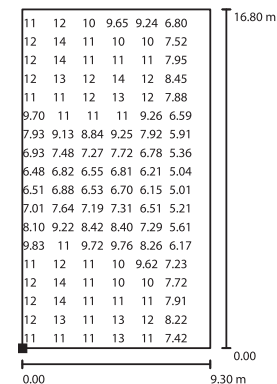
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 10656 lm
 Luminous flux (Lamps): 13500 lm
 Luminaire Wattage: 150 W
 Luminaire classification according to CIE: 68
 CIE flux code: 19 45 73 68 79
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

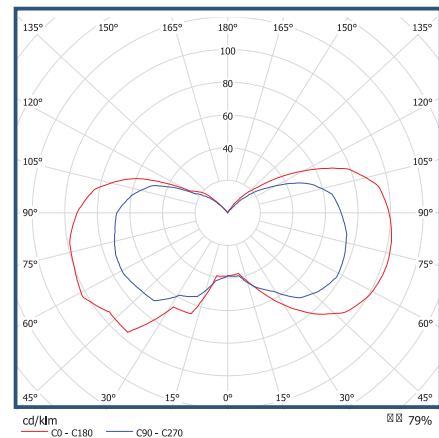
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

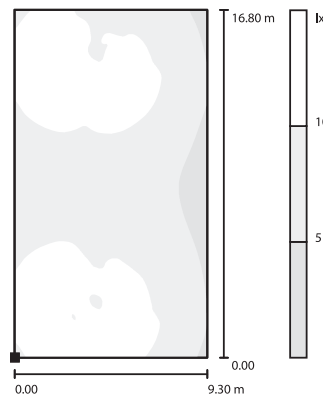
9.00 3.94 15 0.438 0.271

Luminaire Data Sheet

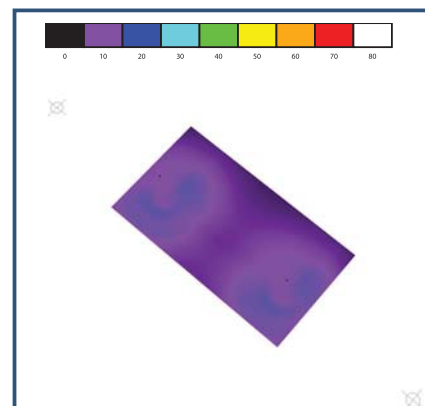
Solid State Lighting SVETILJKA U5



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering

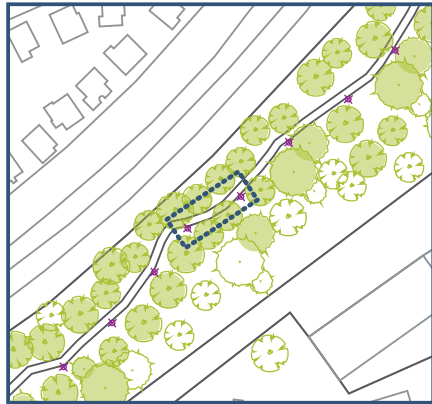


3D Rendering



ПРИЛОГ Г.6.

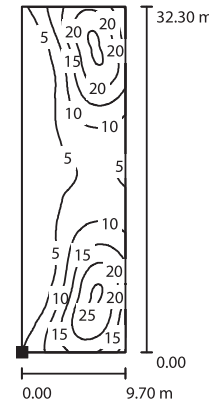
БАЊИЧКА ШУМА, ТРИМ СТАЗА - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



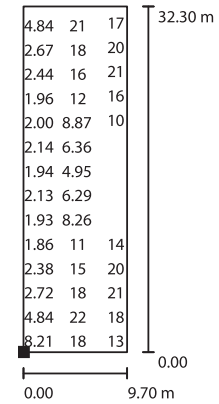
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: LED
 Luminous flux (Luminaire): 3673 lm
 Luminous flux (Lamps): 4100 lm
 Luminaire Wattage: 38 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 45 86 100 97 90
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

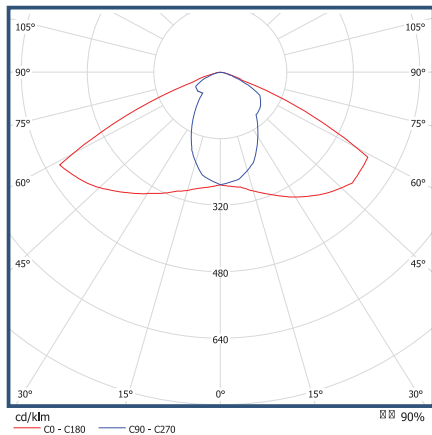
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

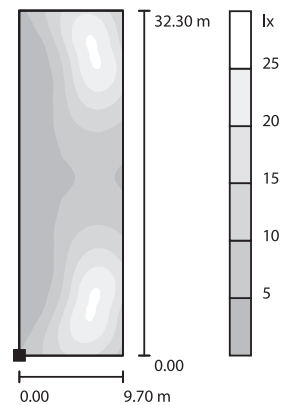
10 0.92 26 0.090 0.036

Luminaire Data Sheet

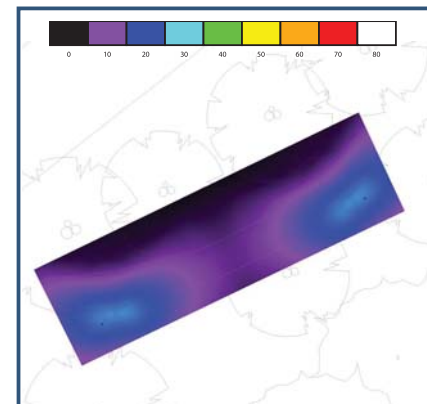
Solid State Lighting SVETILJKA U6



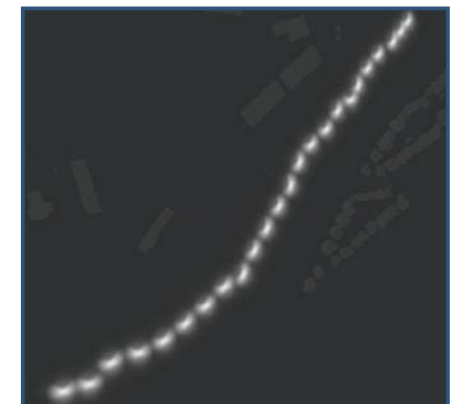
Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering

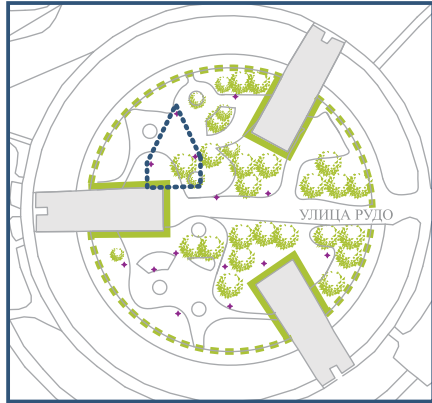


3D Rendering

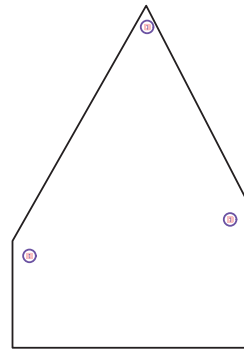


ПРИЛОГ Г.7.

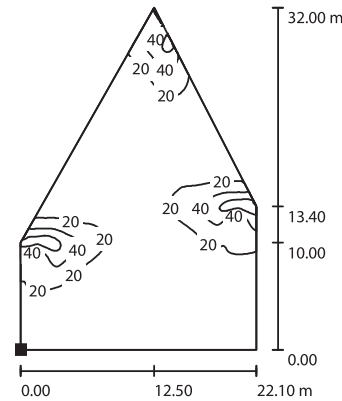
НАСЕЉЕ “РУДО” - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



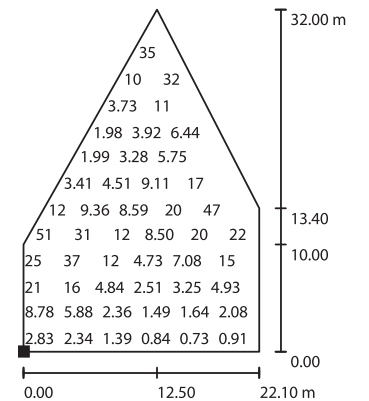
Luminares (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 3118 lm
 Luminous flux (Lamps): 9095 lm
 Luminaire Wattage: 100.0 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 29 65 92 100 34
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

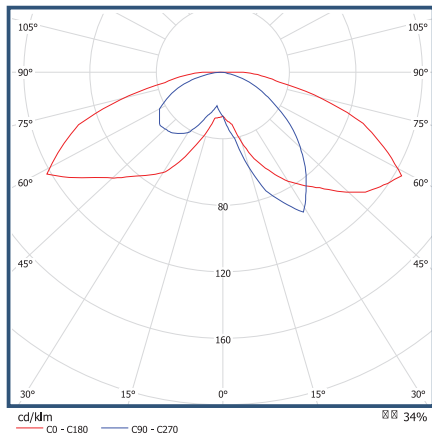
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

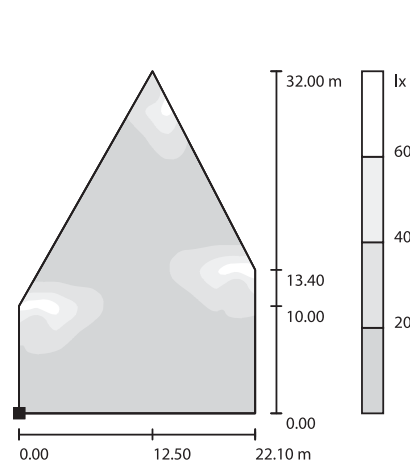
13 0.55 71 0.044 0.008

Luminaire Data Sheet

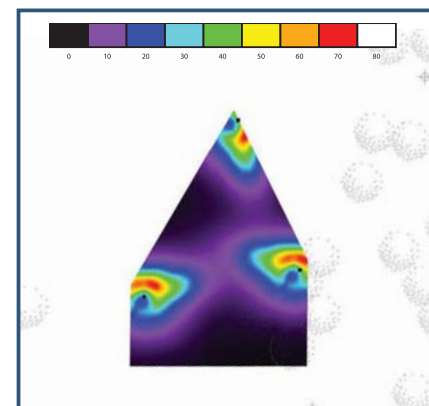
Solid State Ligting SVETILJKA U7



Ground Element / Greyscale (E)

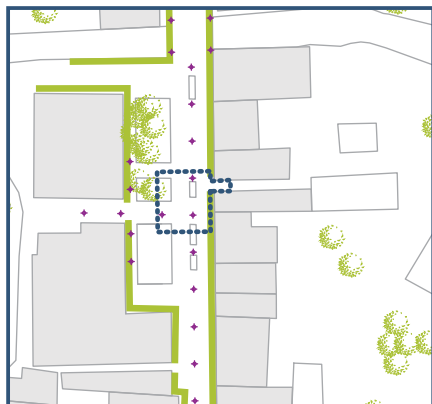


False Colour Rendering

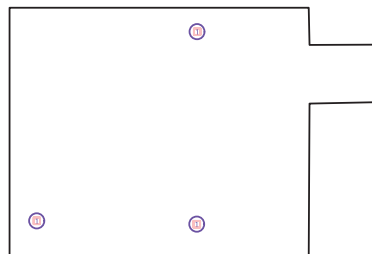


3D Rendering

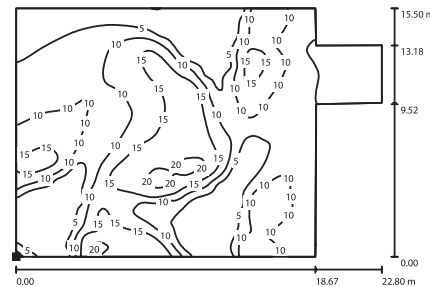




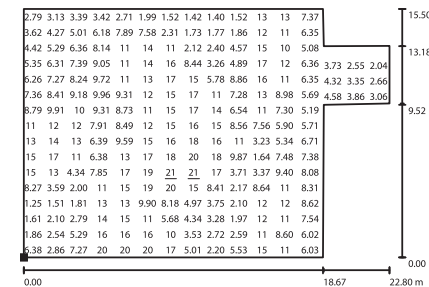
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: NaVP
 Luminous flux (Luminaire): 7875 lm
 Luminous flux (Lamps): 15000 lm
 Luminaire Wattage: 150 W
 Luminaire classification according to CIE: 47
 CIE flux code: 02 23 59 47 52
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

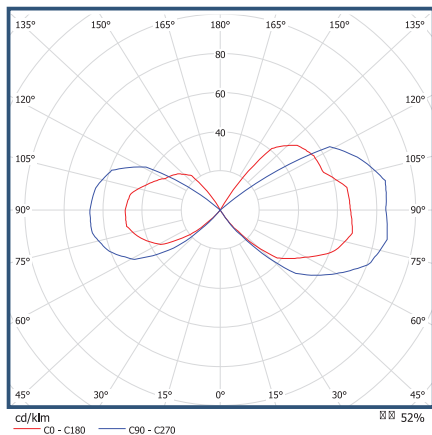
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

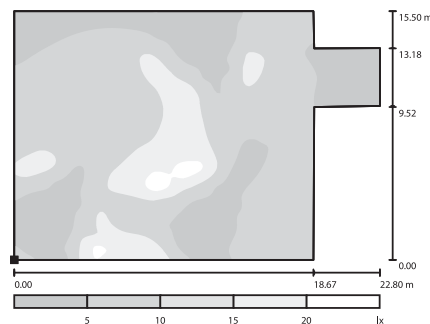
8.88 1.16 21 0.130 0.054

Luminaire Data Sheet

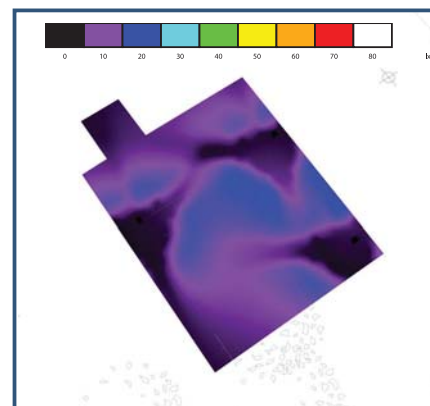
Solid State Lighting SVETILJKA U8



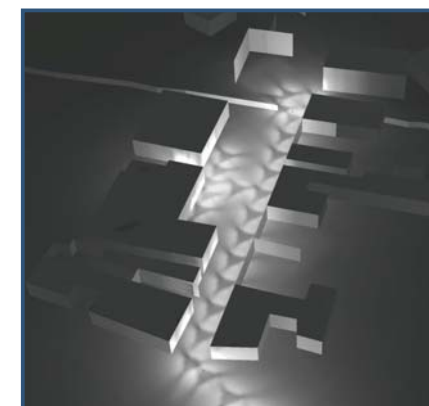
Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering



3D Rendering

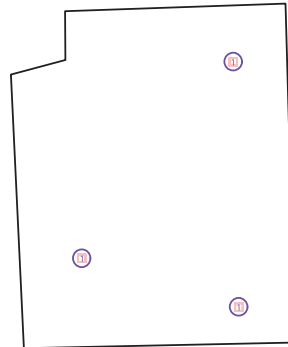


ПРИЛОГ Г.9.

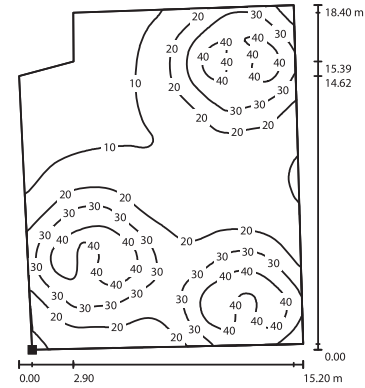
СКАДАРСКА УЛИЦА - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



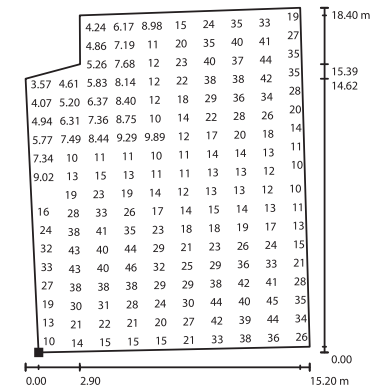
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 7223 lm
 Luminous flux (Lamps): 10500 lm
 Luminaire Wattage: 100 W
 Luminaire classification according to CIE: 64
 CIE flux code: 21 47 74 64 69
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

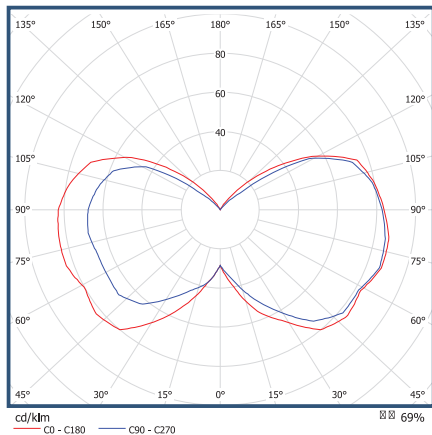
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

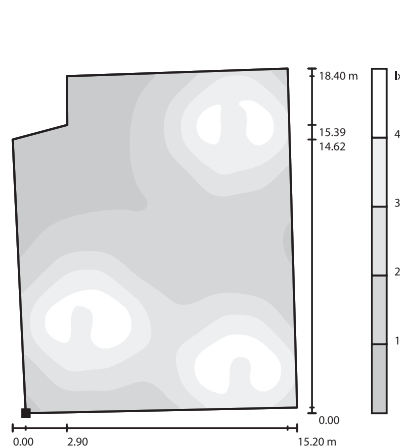
22 3.08 49 0.141 0.063

Luminaire Data Sheet

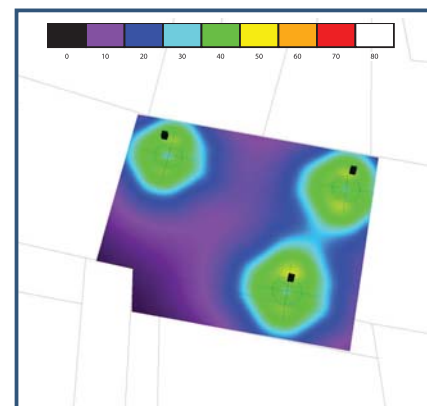
Solid State Lighting SVETILJKA U9



Ground Element / Greyscale (E)

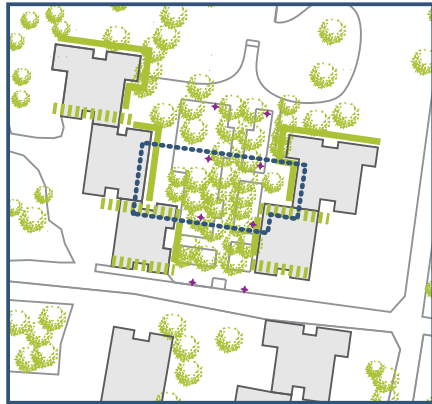


False Colour Rendering

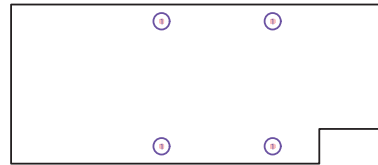


3D Rendering

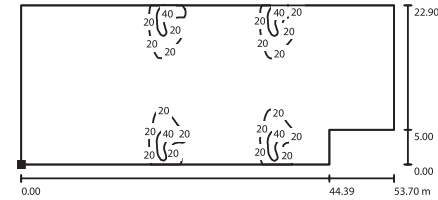




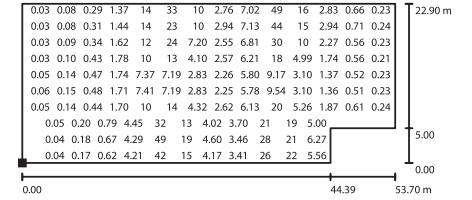
Luminaire (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: NaVP
 Luminous flux (Luminaire): 3668 lm
 Luminous flux (Lamps): 10700 lm
 Luminaire Wattage: 100 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 29 65 92 100 34
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

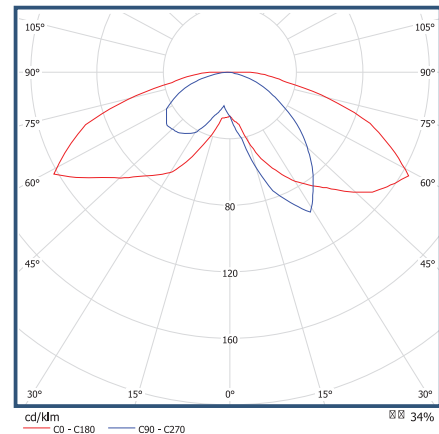
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

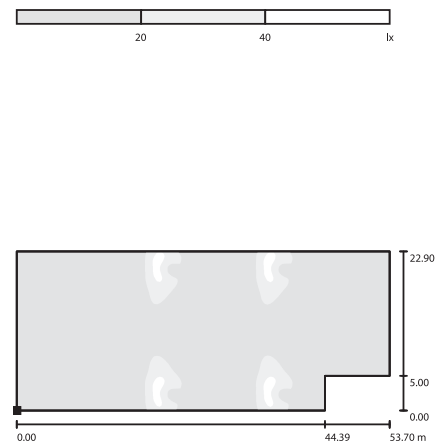
6.70 0.02 51 0.003 0.000

Luminaire Data Sheet

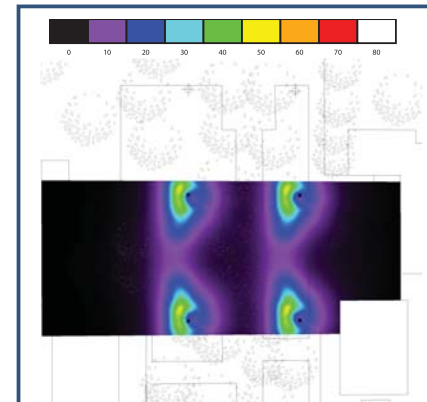
Solid State Ligting SVETILJKA U10



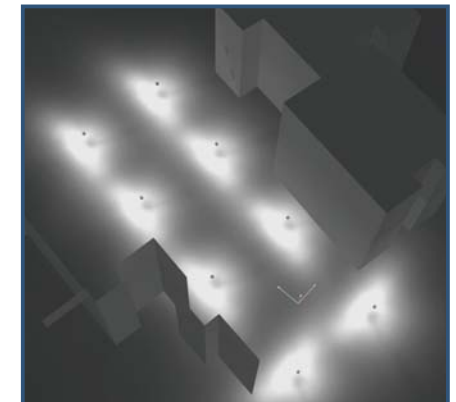
Ground Element / Greyscale (E)

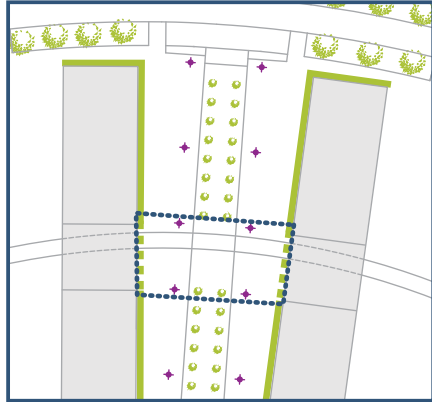


False Colour Rendering

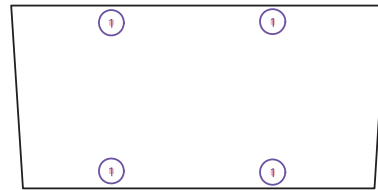


3D Rendering

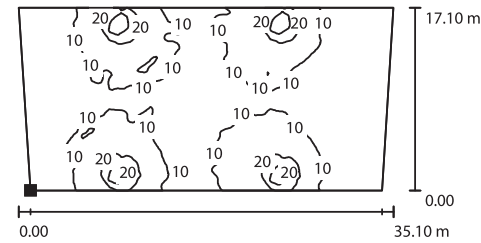




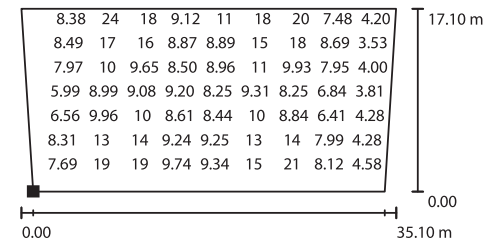
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Luminaire parts list

Article No.: MH
 Luminous flux (Luminaire): 5349 lm
 Luminous flux (Lamps): 10700 lm
 Luminaire Wattage: 100 W
 Luminaire classification according to CIE: 75
 CIE flux code: 18 42 73 75 50
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

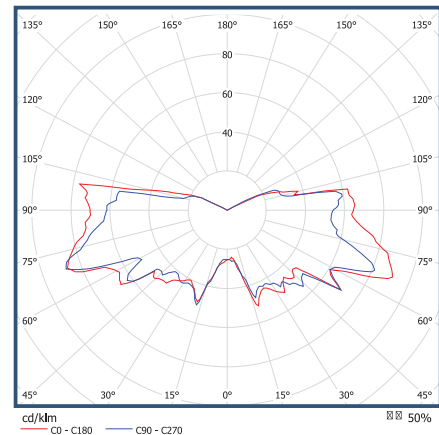
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] u_0 E_{min} / E_{max}

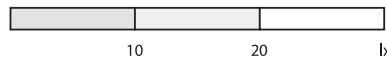
10 2.53 30 0.252 0.085

Luminaire Data Sheet

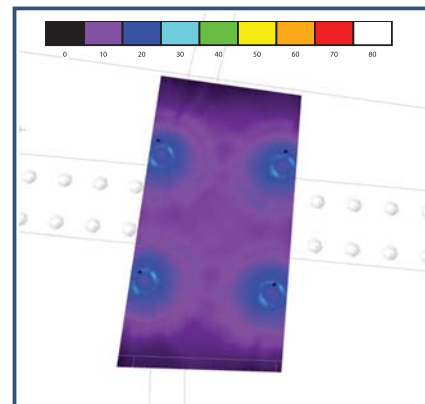
Solid State Lighting SVETILJKA U11



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering

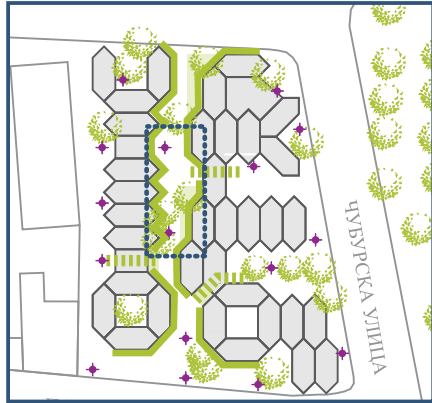


3D Rendering

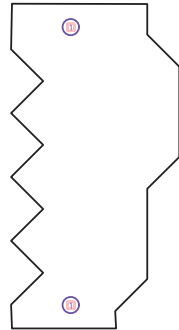


ПРИЛОГ Г.12.

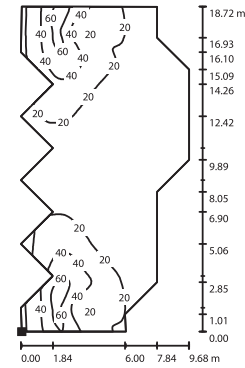
“ГРАДИЋ ПЕЈТОН” - фотометријски прорачун за карактеристични сегмент отвореног јавног простора, програмски пакет *DIALUX*



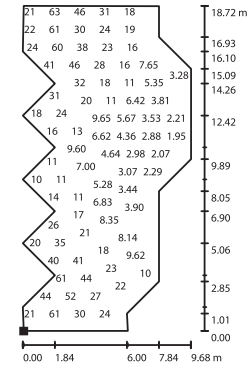
Luminaires (layout plan)



Ground Element / Isolines (E)



Ground Element / Value Chart (E)



Luminaire parts list

Article No.: NaVP
 Luminous flux (Luminaire): 3668 lm
 Luminous flux (Lamps): 10700 lm
 Luminaire Wattage: 100 W
 Luminaire classification according to CIE: 100
 CIE flux code: 29 65 92 100 34
 Fitting: 1 x User defined (Correction Factor 1.000).

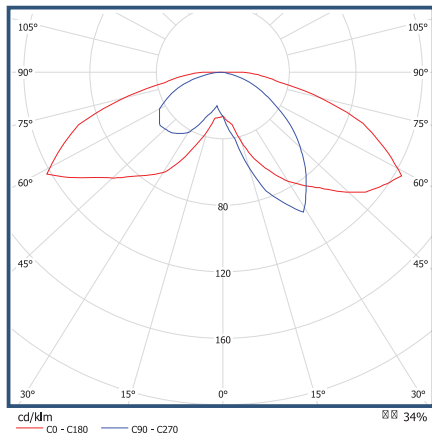
horizontal illuminance

E_{av} [lx] E_{min} [lx] E_{max} [lx] $u0$ E_{min} / E_{max}

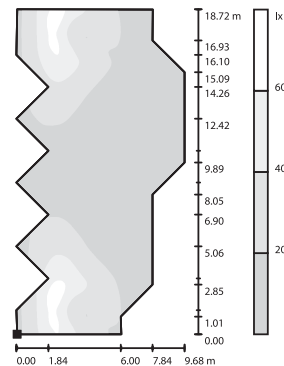
19 1.38 69 0.073 0.020

Luminaire Data Sheet

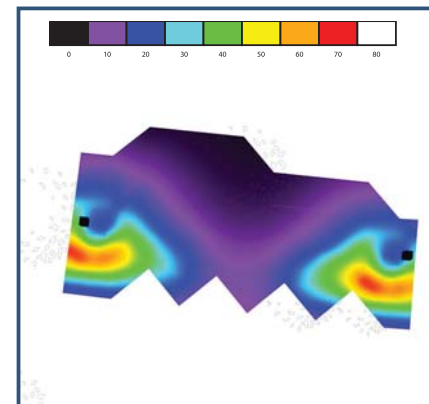
Solid State Lighting SVETILJKA U12



Ground Element / Greyscale (E)



False Colour Rendering



3D Rendering



БИОГРАФИЈА

Ивана М. Ракоњац рођена је 12. фебруара 1983. године у Београду, где је завршила Шесту београдску гимназију и дипломирала на Архитектонском факултету Универзитета у Београду 2008. године, са просечном оценом током Основних академских студија 8,98 и Мастер академских студија 9,73 и 10 на дипломском испиту (ментор: Бранислав Стојановић, дипл.инж.арх.). Докторске студије на Архитектонском факултету у Београду уписала је 2009. године.

Професионално ангажовање кандидаткиња је усмерила на архитектонско и урбанистичко пројектовање. Своју професионалну каријеру започиње 2007. године, од када паралелно ради у својству сарадника пројектанта, пројектанта, као и сарадника у настави. Лиценцу одговорног пројектанта Инжењерске коморе Србије стекла је 2011. године. Аутор је великог броја архитектонских пројеката, од којих је преко двадесет реализованих ентеријера, као и два реализована објекта. Као члан ауторског тима учествовала је у реализацији већег броја пројеката уређења и осветљења отворених јавних простора.

Ивана Ракоњац поседује вишегодишње искуство сарадника у настави на Архитектонском факултету у Београду на Департману за архитектуру. Рад у настави започиње у својству студента демонстратора школске 2007/2008 године, затим, након дипломирања, наставља у звању сарадника у настави на Основним и Мастер академским студијама. У априлу 2011. године изабрана је за сарадника у звању асистента за ужу научну односно уметничку област Архитектонског пројектовања и савремене архитектуре на Архитектонском факултету Универзитета у Београду.

Поред педагошког и стручног рада, бави се и научно-истраживачким радом са тежиштем у оквиру области архитектонског пројектовања и осветљења у архитектури. Објавила је више радова у зборницима радова научних скупова, као и чланак у часопису међународног значаја.

Прилог 1.

Изјава о ауторству

Потписани-а Ивана М. Ракоњац

број индекса 2009/21

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

ФЕНОМЕН ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА И ДОПРИНОС ОСВЕТЉЕЊА НАГЛАШАВАЊУ ЊЕНОГ ЗНАЧАЈА

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација у целини ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 21.4.2016. године

Ivana Rakoñac

Прилог 3.

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

ФЕНОМЕН ГРАНИЦЕ ОТВОРЕНОГ ЈАВНОГ ПРОСТОРА И ДОПРИНОС ОСВЕТЉЕЊА НАГЛАШАВАЊУ ЊЕНОГ ЗНАЧАЈА

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство

2. Ауторство - некомерцијално

3. Ауторство – некомерцијално – без прераде

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима

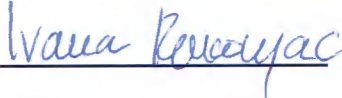
5. Ауторство – без прераде

6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

Потпис докторанда

У Београду, 21.4.2016. године



1. Ауторство - Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.
2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.
3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.
4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.
5. Ауторство – без прераде. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.
6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.