



Zadar, Hrvatska

Studija rasvjete

Sadržaj

Uvod	3
1. Osnovno o studiji rasvjete	4

Faza 1: Analiza	5
1. Povijest Zadra	6
1.1 Pregled arhitekture	7
1.2 Antička arhitektura	8
1.3 Arhitektura Srednjeg vijeka	9
1.4 Renesansna arhitektura	11
1.5 Barokna arhitektura	12
1.6 Suvremene građevine	13
2. Mreža i značaj smjerova kretanja	14
3. Glavni pogledi izvan grada	15
4. Glavni pogledi unutar grada	16
5. Dnevna atmosfera	17
6. Noćna atmosfera	18
7. Analiza postojeće rasvjete	19
7.1 Svjetlosne tehnike: Funkcionalna rasvjeta	20
7.2 Svjetlosne tehnike: Dekorativna rasvjeta	21
7.3 Pregled postojećih svjetiljki	22
7.4 Pregled postojećih izvora svjetlosti	23

Faza 2: Koncept, ideje	24
1. Pregled koncepta rasvjete: korak u budućnost	25
2. Svjetlosni scenariji	26
3. Četiri svjetlosna scenarija	27
4. Scenarij 2 & 3	28
4.1 Grad kao cjelina	29
4.2 Ambijetalno svjetlo	30
4.3 Rasvjeta ključnih objekata	31
4.4 Funkcionalna rasvjeta: ulice	32
4.5 Funkcionalna rasvjeta: riva	33
5. Scenarij 4	35
5.1 Putovanje u povijest	36
5.2 Muzej na otvorenom – Statičke točke svjetla	37
5.3 Muzej na otvorenom – Interaktivna svjetlost	38
6. Održiva rasvjeta	39
7. Kvaliteta, trajnost i održavanje svjetiljki	40
8. Preporuke za privatnu rasvjetu	41

Faza 3: Razrada scenarija rasvjete	42
1. Ilustrativne mape	43
1.1 Plan tonaliteta svjetlosti	44
1.2 Urbani ambijenti i impresija boja svjetlosti	45
1.3 Plan kompozicije rasvjetnih tijela	46
1.4 Tipologija rasvjetnih tijela i omjeri visina	47
2. Razrada Scenarija 2	48
2.1 Plan dekorativnih rasvjetnih instalacija	48
2.2 Rasvjeta objekata – Crkva Sv. Donata	50
2.3 Rasvjeta zidina	52
2.4 Funkcionalna rasvjeta – Ulice i riva	53
2.5 Ambijetalno svjetlo - Mali trgovi	54
2.6 Ambijetalno svjetlo - Parkovi	55
2.7 Ambijetalno svjetlo - Narodni trg	56
3. Razrada Scenarija 4	57
3.1 Mapa osvjetljenih objekata – Muzej na otvorenom	58
3.2 Antička arhitektura – Stup srama	59
3.3 Srednji Vijek – Sv. Donat	60
3.4 Srednji Vijek – Kampo Kaštelo	61
3.5 Srednji Vijek – Sv. Krševana	62
3.6 Renesansa – Lučka Vrata	63
3.7 Barokna arhitektura – Arsenal	64
3.8 Suvremene građevine – Široka Ulica	65
3.9 Karakteristike svjetiljki	67
4. Rasvjetne tehnike	68
5. Međunarodni referentni projekti	69
5.1 Spomenici kulture	70
5.2 Funkcionalna rasvjeta	71

Uvod



1. Osnovno o studiji rasvjete

Obilazak grada i razgovor s odgovornim osobama predujet su za kvalitetnu studiju.

Studija i oblikovanje rasvjete izvesti će se u slijedećim fazama:

1. Analiza postojeće rasvjete
2. Koncept rasvjete
3. Implementacija rasvjete

Tri faze obuhvatiti će slijedeće:

1. Analiza postojeće rasvjete

Ova faza sastoji se od analize svih podataka i dokumenata sakupljenih tijekom obilaska grada, razgovora s odgovornim osobama i istraživanja rasvjete. Sinteza će uzeti u obzir okolinu grada, organizaciju, postojeću rasvjetnu situaciju, socijalne i funkcionalne aspekte te ljude koji rade u gradu, žive u gradu ili pak posjećuju grad. Rezultati ove sinteze bite će organizirani u cjeline sa stajališta oblikovatelja rasvjete. Također, provesti će se detaljna analiza postojećeg stanja rasvjete.

Ova faza omogućuje nam postizanje jasne slike potreba grada te osnovnih nadahnuća za koncept rasvjete.

2. Koncept rasvjete

Ova faza definira koncept rasvjete u makro planu, zasnivajući se na promišljanjima iz Analize postojeće rasvjete. Generalna strategija rasvjete oblikuje grad u funkcionalnu i estetičnu koherentnu cjelinu; dok odabrane ključne zone unutar grada izražavaju posebnost grada i osiguravaju konzistenciju, uspomenu i atmosferu stanovnicima i posjetiteljima grada. Koncept rasvjete uključuje i rasvjetu za blagdane i periode kulturnih zbivanja. Također se postavljaju osnove upravljanja stupnjevima rasvjete te preporuke za tekuće i dugoročno održavanje sustava rasvjete.

- Opći koncept rasvjete
- Scenariji rasvjete
- Detalji i ilustracije pojedinih konceptijskih ideja
- Tipologija i niveliranje rasvjete
- Tonovi svjetla

3. Implementacija rasvjete

Biti će dane preporuke prioriteta u slučaju postupne implementacije rasvjete po pojedinim cjelinama. Biti će dani detaljni prikazi oblikovanja rasvjete za pojedine cjeline.

- Odabir određenog broja tipskih cjelina i detalji rasvjetnih prijedloga i principijelnih rješenja (izbor nakon dovršavanja 1. i 2. faze),
- Preporuke o redoslijedu postupne implementacije.

Zone zahvata studije rasvjete

Studija rasvjete obuhvaća zadarski Poluotok, Park Vladimira Nazora te završava na gradskim zidinama u predjelu Ravnice.



Reference

- Zadar: Povijest, Kultura, Kulturna baština – Antun Travirka – Zadar:Forum, 2003,
- Zadar Revisited – Ante Perković – Biblioteka Ambrozija, 2006.

Faza 1: Analiza

1. Povijest Zadra

- 1.1 Pregled arhitekture
- 1.2 Antička arhitektura
- 1.3 Arhitektura Srednjeg vijeka
- 1.4 Renesansna arhitektura
- 1.5 Barokna arhitektura
- 1.6 Suvremene građevine

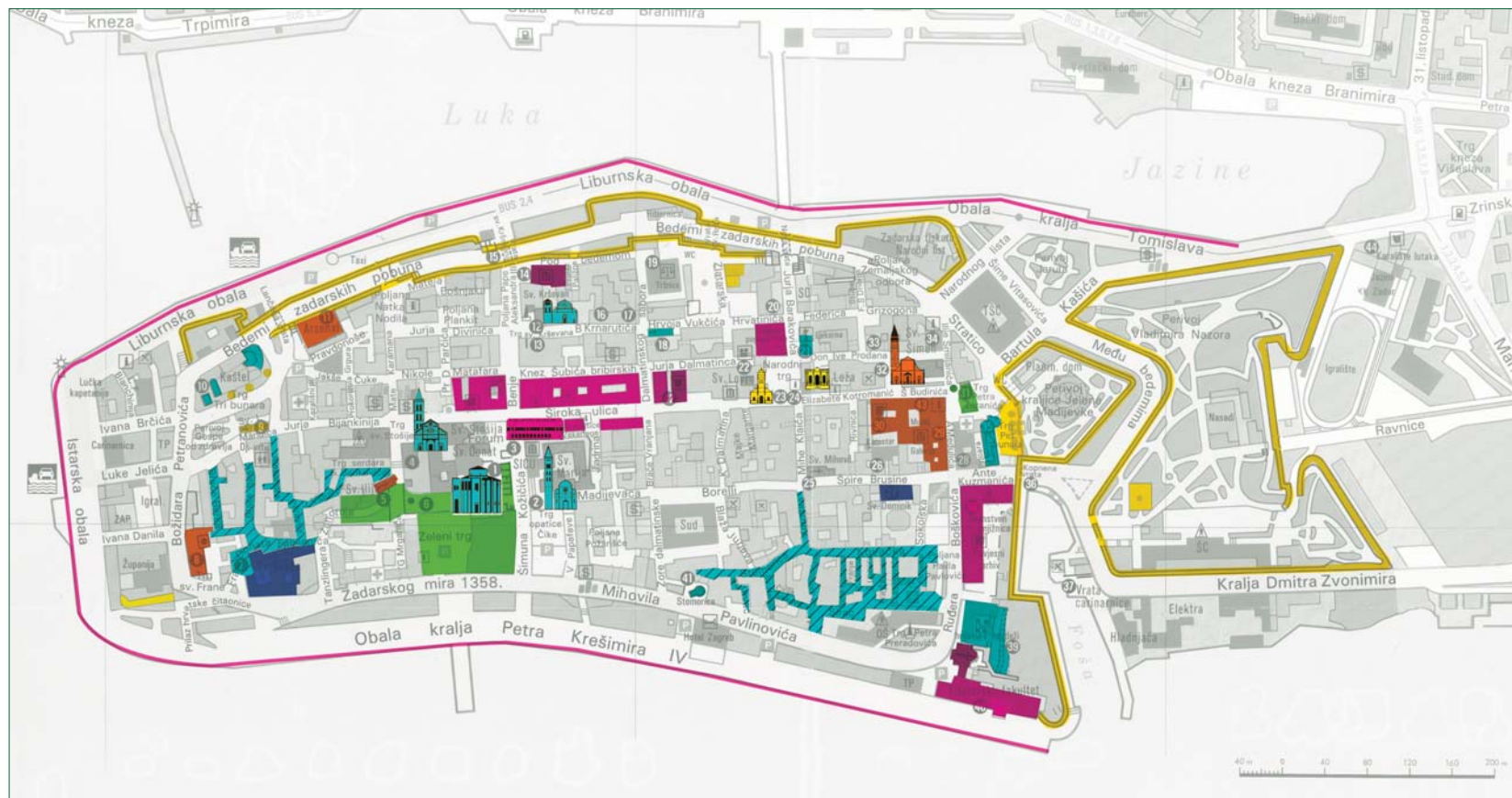


1.1 Pregled arhitekture

Specifičnost Zadra jest višegodišnje neprekinuto urbano naslijeđe, što čini grad jednim od najstarijih gradova na Jadranu. Arhitektura grada odraz je burne povijesti.

Mapa ilustrira najznačajnije spomenike kulturne baštine za svaki povijesni period te lokacije bitne za studiju rasvjete.

Ovo nije detaljna mapa svih građevina na Poluotoku.



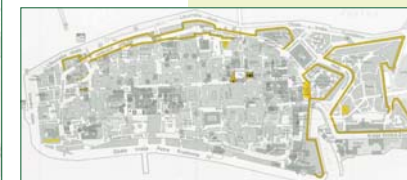
Suvremene građevine



Barokna arhitektura



Renesansna arhitektura



Arhitektura Srednjeg vijeka



Antička arhitektura



1.3.1 Arhitektura Srednjeg vijeka



1 Crkva Sv. Donata



2 Katedrala Sv. Stošije



3 Crkva Sv. Marije



4 Crkva Sv. Krševana



5 Crkva Stomorica



1 Crkva Sv. Donata



6 Kapetanova kula



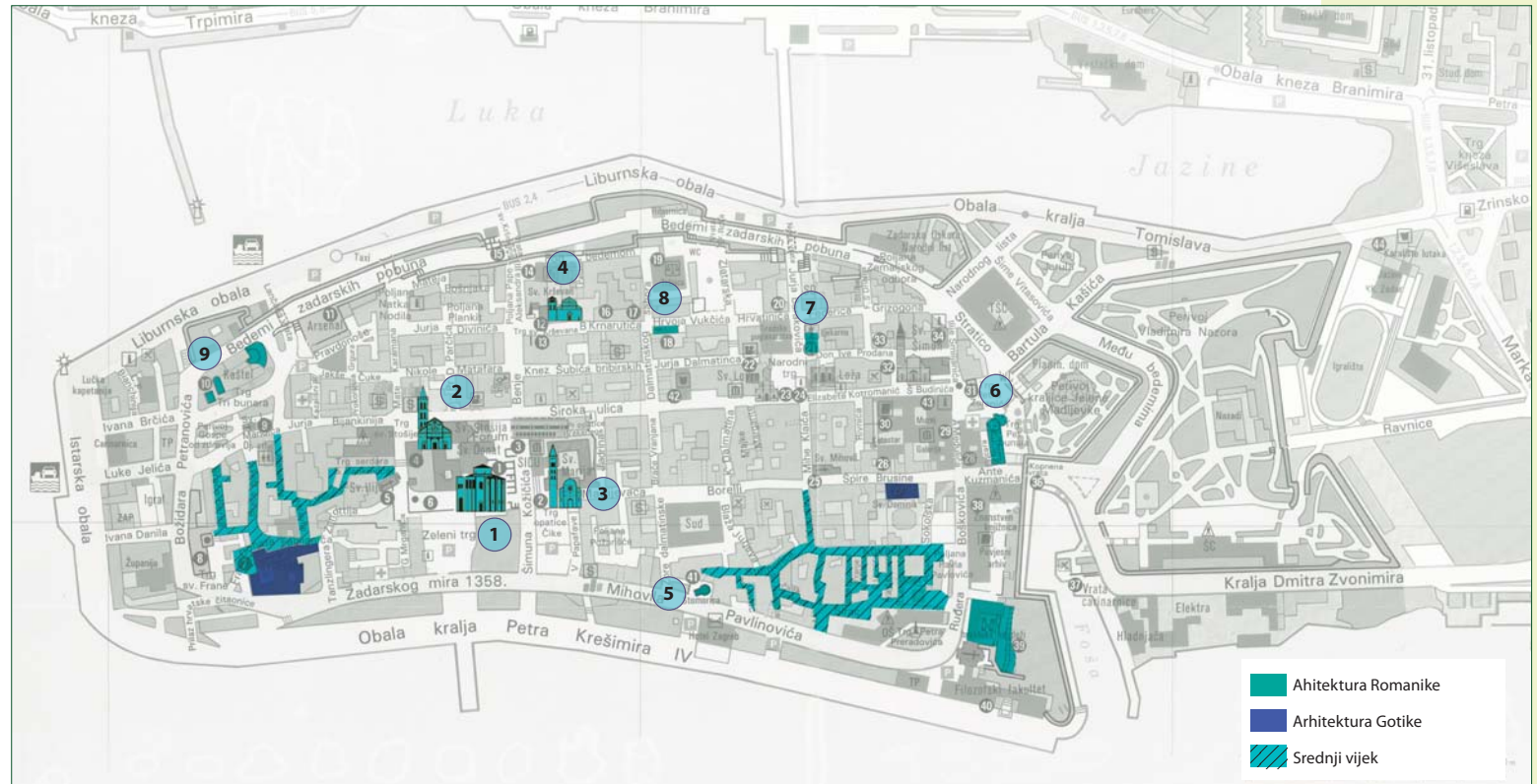
7 Palača Ghirardini



8 Sv. Andrija i Sv. Petar Stari



9 Ostaci srednjovjekovnog gradskog kaštela



- Arhitektura Romanike
- Arhitektura Gotike
- Srednji vijek

1.3.2 Arhitektura Srednjeg vijeka



11 Crkva Sv.Franje I samostan franjevaca



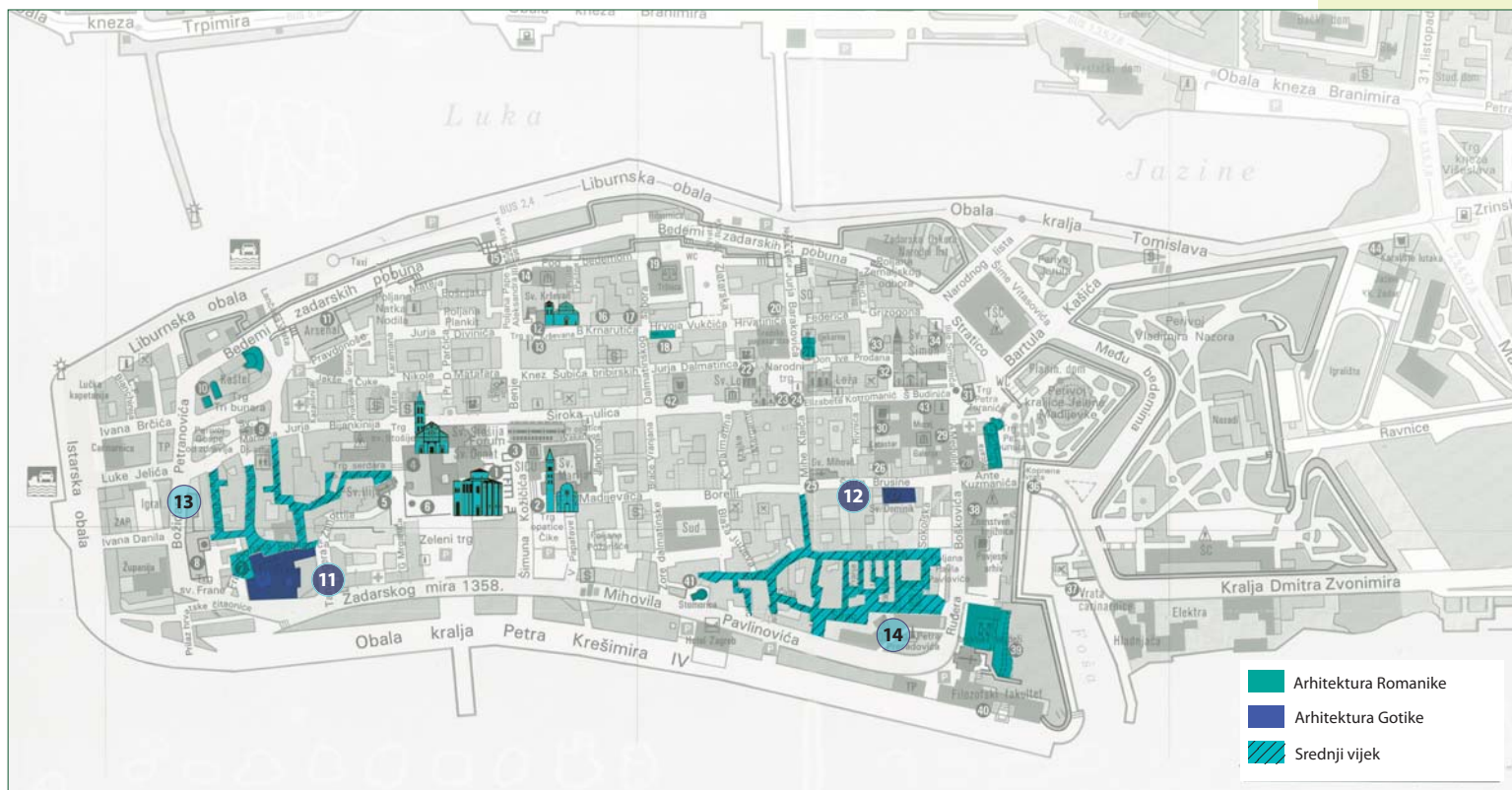
12 Crkva Sv Dominika



13 Kampo Kaštelo



14 Tipična srednjovjekovna ulica



1.4 Renesansna arhitektura



1 Gradske zidine



2 Kopnena Vrata



3 Trg Pet Bunara



4 Ostaci palače Cedulini



5 Gradska loža



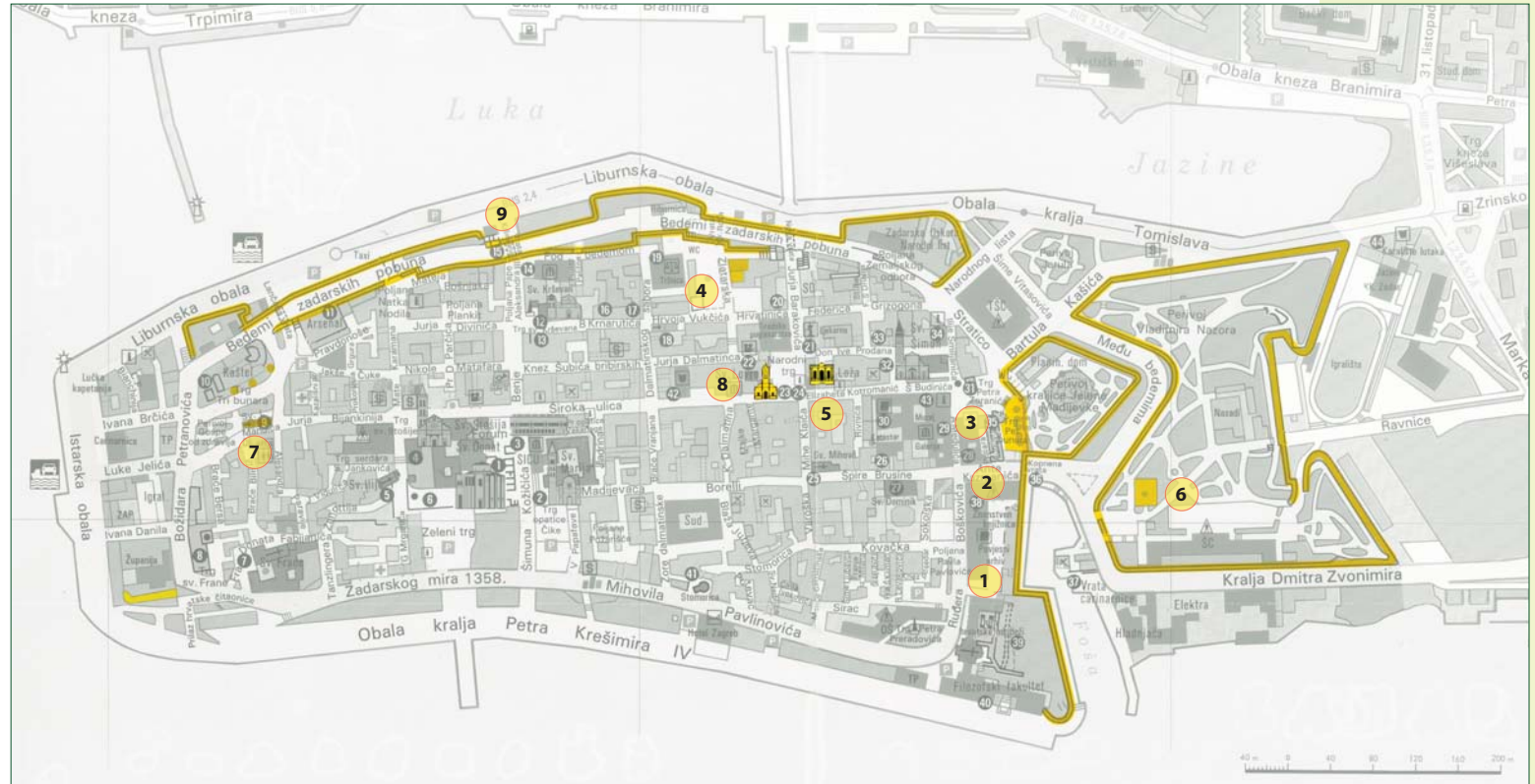
6 Perivoj Vladimira Nazora



7 Crkva Gospe od Zdravlja



8 Gradska straža



9 Lučka vrata



Lučka vrata

1.5 Barokna arhitektura



1 Crkva Sv.Šimuna



2 Providurova palača



3 Veliki Arsenal



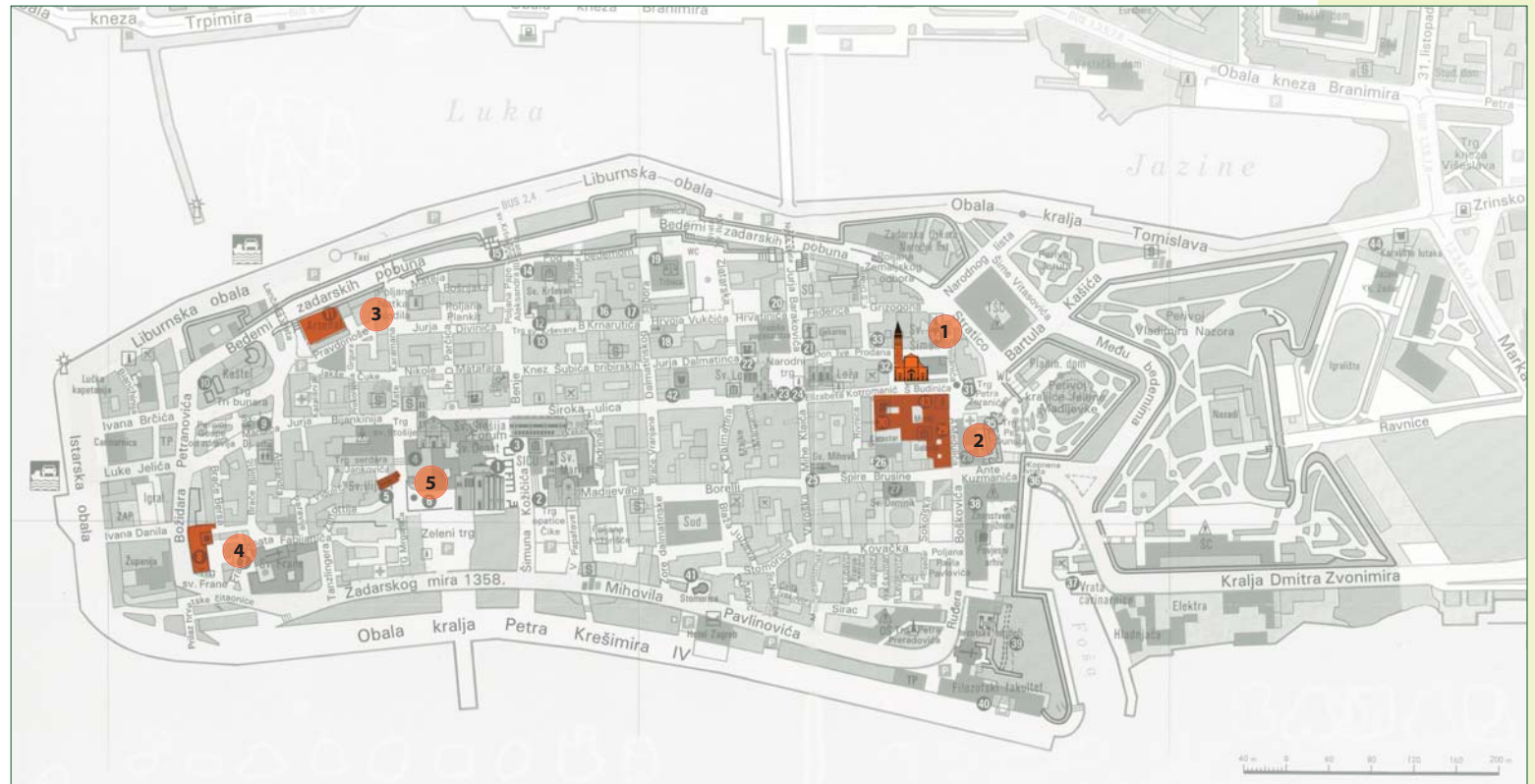
4 Ruševine samostana Sv.Nikole



1 Crkva Sv.Šimuna



5 Crkva Sv. Ilje



1.6 Suvremene građevine



1 Široka ulica



2 Arheološki muzej



3 Hrvatska kazališna kuća



4 Narodni muzej – Muzej grada Zadra



5 Povijesni arhiv i Znanstvena knjižnica



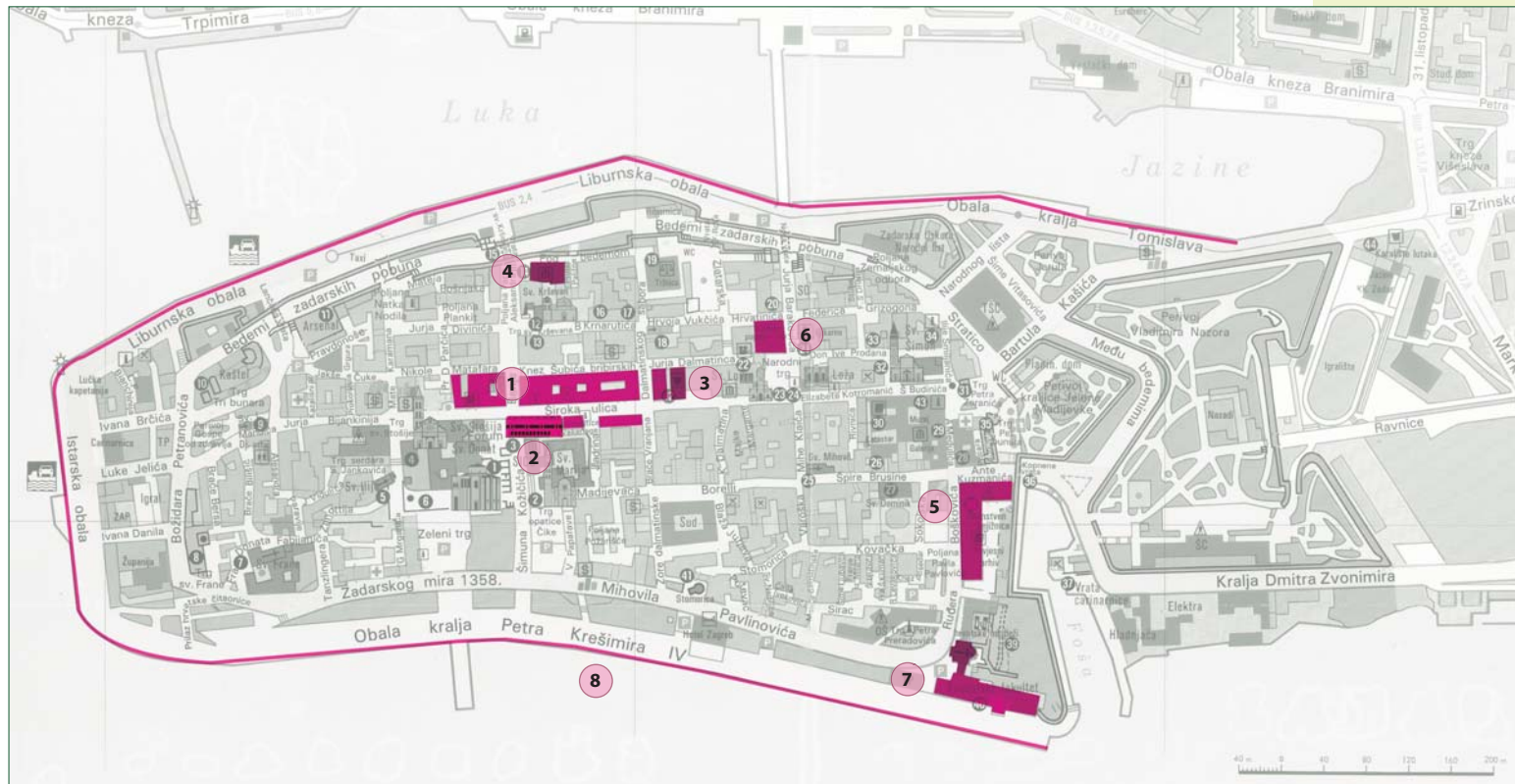
6 Gradska vijećnica



7 Filozofski fakultet



8 Obala Kralja Petra Krešimira IV



2. Mreža i značaj smjerova kretanja

Postojeće stanje

U gradu se isprepleću automobilski i pješački promet (prometnice, pješačke zone i trгови).

Glavna pješačka ulica, Široka ulica, dominira gradom i povezuje sve značajne objekte kulturne baštine.

Riva je južnim dijelom rezervirana za pješake, sjevernim dijelom prometnica, parkiralište te pješačka zona.

Dva su glavna pješačka ulaza u grad. U gradu se nalazi nekoliko parkova.



- Pješačka zona
- Prometnice
- Trg
- Park
- Parkiralište
- Pješački ulaz u grad

Buduća prometna mreža

U budućnosti namjera je potpuno ukloniti automobilski promet s Poluotoka te čitav grad pretvoriti u pješačku zonu.

Planira se iznova prokopati kanal između perivoja Vladimira Nazora i Lučice Foša te između Perivoja Vladimira Nazora i Ravnica.









3. Glavni pogledi izvan grada

Dolazeći brodom, automobilom ili autobusom

Polutotok osvaja veličinom i ljepotom.

Sa sjevera dominiraju gradske zidine. S juga grad je otvoren moru prekrasnom Obalom Kralja Petra Krešimira IV.

Dva pješačka ulaza u grad su Kopnena Vrata te pješački most.

-  Pogled iz perspektive pješaka i vozača
-  1 Panoramski pogled s kopna
-  2 Prilaz Kopnenim vratima
-  3 Ulaz u grad kroz Nova vrata
-  Pogled s južne strane
-  4 Pogled s mora



4. Glavni pogledi unutar grada

Široka Ulica spaja dva trga (Forum i Narodni trg). Ovdje se nalaze neki od najljepših objekata kulturne baštine u gradu.

Široka i prelijepa Obala Kralja Petra Krešimira IV pruža nezaboravan ugođaj šetnje i opuštanja.



Šetnja Širokom ulicom



Forum



Šetnja Širokom ulicom



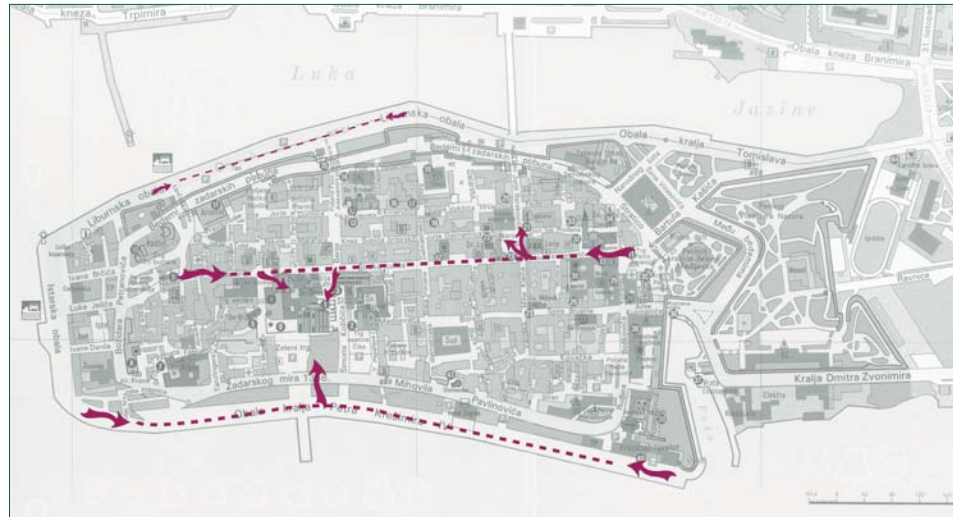
Riva okružuje čitav grad



Katedrala Sv. Stošije



Forum



➔ Pogledi promatrača



Narodni trg



Gradska straža



Crkva Gospe od Zdravlja

5. Dnevna atmosfera



6. Noćna atmosfera



7. Analiza postojeće rasvjete

- 7.1 Svjetlosne tehnike:
Funkcionalna rasvjeta
- 7.2 Svjetosne tehnike:
Dekorativna rasvjeta
- 7.3 Pregled svjetiljki
- 7.4 Pregled izvora svjetlosti



7.1 Svjetlosne tehnike: Funkcionalna rasvjeta

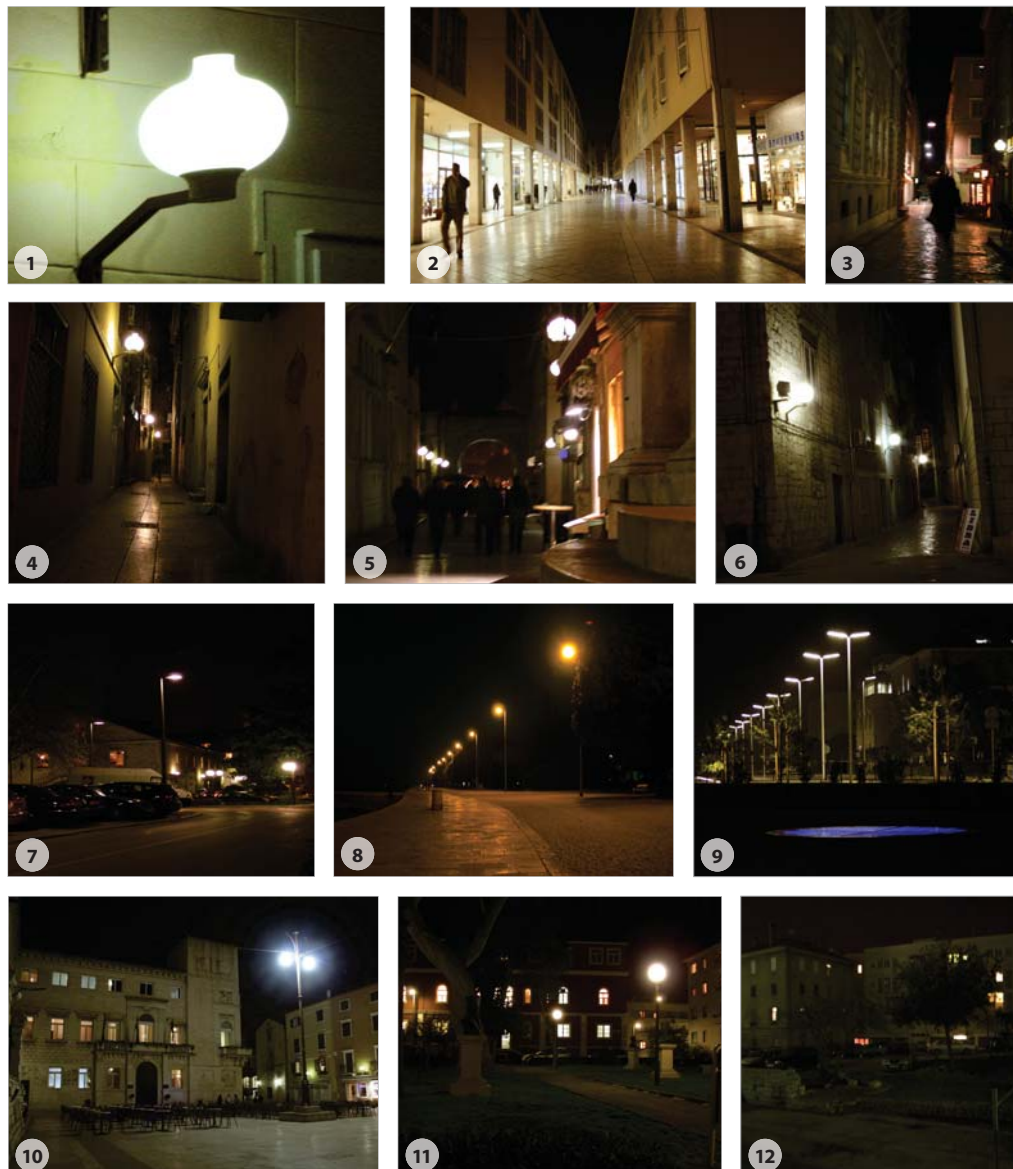
Većina ulica osvijetljena je svjetiljkom s živinom žaruljom "Zadar", oblikovanom Masterplanom iz 1996. Svjetiljka je doživjela mnogo izmjena u odnosu na inicijalni oblik (npr. postoje sferne izvedenice). Ovakve svjetiljke nemaju kontrolnu snopa te osvijetljavaju u svim smjerovima.

Visok nivo rasvjete nalazi se na glavnoj ulici. Nasuprot tome sporedne ulice su vrlo slabo osvijetljene. Stanovita parkirališta uopće nemaju rasvjetu.

Tipične vrijednosti osvijetljenja mjerene na nekoliko točaka u gradu:

- Glavna ulica: 40 luksa ispod svjetiljke, 20 luksa na suprotnoj strani ulice.
- Sporedna ulica: između 3 i 8 luksa
- Na rivi (visokotlačne natrijeve žarulje): od 28 luksa ispod svjetiljke do 11 luksa na rubu rive.

- 1 Svjetiljka "Zadar" definirana posljednjim Masterplanom iz 1996.
- 2 Glavna pješačka ulica: fluorescentne svjetiljke postavljene u arkadama ispod zgrada osvijetljavaju ulicu.
- 3 Svjetiljke s ovisnom montažom također se nalaze na glavnoj ulici.
- 4 5 6 Uske pješačke ulice osvijetljene su svjetiljkom „Zadar“.
- 7 Cestovna rasvjeta bazirana je na svjetilkama s živinom žaruljom.
- 8 Viskoi stupovi s natrijevom žaruljom osvijetljavaju rivu.
- 9 Recentna instalacija na rivi bazirana na svjetilkama s fluorescentnim cijevima.
- 10 Narodni Trg osvijetljen je svjetiljkom – spomenikom postavljenom povodom obljetnice 100 godina prve žarulje u Zadru
- 11 Perivoj Gospe Od Zdravlja slabo je osvijetljen sferičnim svjetilkama s živinom žaruljom.
- 12 Primjer parkirališta u Ulici I.T. Zanottija koji uopće nije osvijetljen.



7.2 Svjetlosne tehnike: Dekorativna rasvjeta

Nekoliko građevina u gradu ima dekorativnu rasvjetu. Glavna tehnika jest lagana frontalna rasvjeta pomoću reflektora smještenih na suprotnoj zgradi. Reflektori su opremljeni zaštitnim zaslonima protiv blještanja.

Neosvijetljene građevine u gradu su također vidljive zahvaljujući rasipnom svjetlu uličnih svjetiljki.

Recentne instalacije na Poluotoku napravljene su suvremenim tehničkim rješenjima.

Gradske zidine nisu osvijetljene, ipak su vidljive zahvaljujući rasipnom svjetlu cestovnih svjetiljki.

Osvijetljene građevine:

13 14 15 Lagana frontalna rasvjeta pročelja Katedrale Sv.Stošije i Crkve Sv.Marije. Dodatno pozadinsko žuto svjetlo koristi se za stvaranje kontrasta.

Primjer reflektora korištenih za frontalnu rasvjetu, opremljenim zaštitnim zaslonima protiv blještanja.

Neosvijetljene građevine:

17 18 19 Funkcionalna ulična rasvjeta donekle osvjetljava Crkve Sv. Donata, Sv.Šimuna i Gradsku Stražu.

Novo instalacije rasvjete:

20 21 Recentne instalacije nalaze se na kraju Poluotoka a baziraju se na LED rasvjeti. Simboličan su prikaz Sunca i planeta Sunčevog sustava.

22 Dio zidina te park u blizini osvijetljeni su podnim svjetiljkama.

Panorama grada noću:

23 Noćna panorama čitavog grada.

Osvijetljene građevine:



Neosvijetljene građevine:



Novo instalacije rasvjete:



Panorama grada noću:

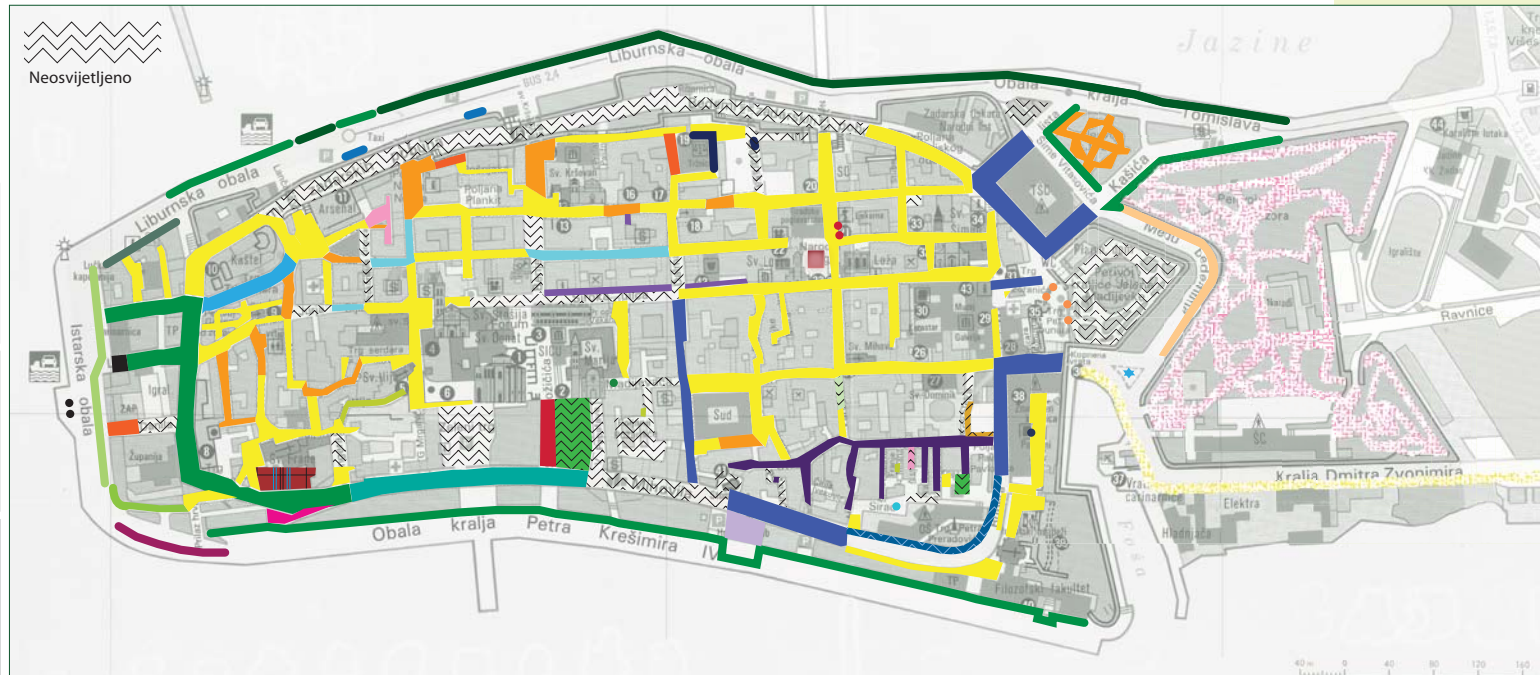


7.3 Mapa svjetiljki

Mnogo različitih svjetiljki koristi se na Poluotoku.

Dekorativne svjetiljke su upotrijebljene za rasvjetu ulica (npr. svjetiljka „Zadar“, ili razni tipovi kuglastih svjetiljki)

Funkcionalne svjetiljke su upotrijebljene za rasvjetu prometnica.



7.4 Mapa izvora svjetlosti

Pješačka zona na Poluotoku uglavnom je osvijetljena živinim izvorima svjetlosti hladne bijele boje. Većina prometnica kao i velik dio rive osvijetljen je visokotlačnim natrijevim žaruljama (žuta svjetlost). Izuzetak je novi dio rive osvijetljen svjetiljkama s fluorescentnim cijevima (bijela svjetlost).

Nekoliko različitih vrsta izvora svjetlosti je instalirano, od metal-halogene žarulje do žarulje sa žarnom niti.



Živina žarulja 4200K



Viskotlačna natrijeva žarulja 2000K



Fluorescenta cijev (Bijelo svjetlo)



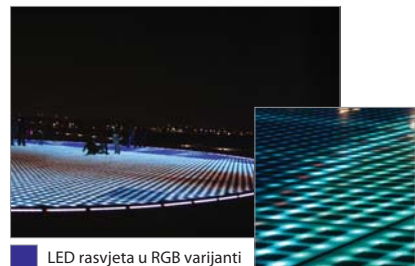
Fluorescenta cijev (Bijelo svjetlo)

Metal-halogena žarulja CDM 3000K

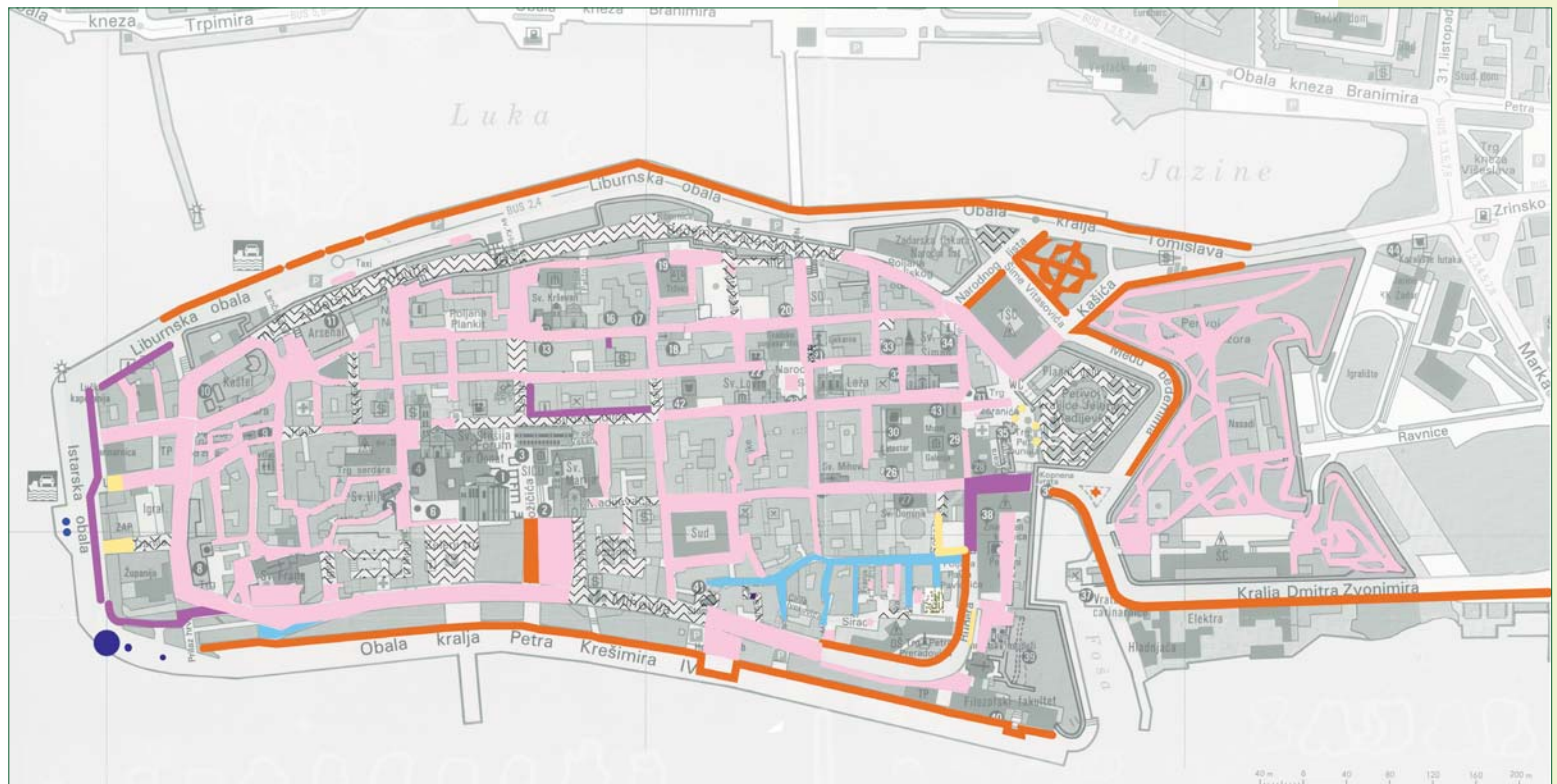
Viskotlačne izbojne žarulje



Žarulje sa žarnom niti / Halogene žarulje 2800K



LED rasvjeta u RGB varijanti



Faza 2: Koncept, ideje

1. Pregled koncepta rasvjete: korak u budućnost

Noćni doživljaj grada kao cjeline

Naglašena panorama grada.
Grad je okrenut posjetiteljima.



Četiri svjetlosna scenarija

Svjetlo se adaptira potrebama građana ovisno o periodu noći i godine.



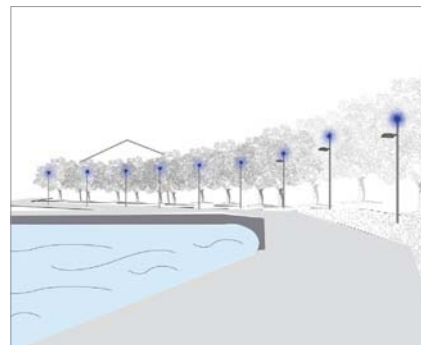
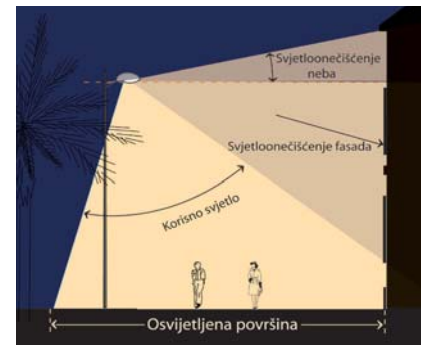
Edukativni pristup povijesti

Otkrivanje grada kao muzeja na otvorenom.
Svjetlo pomaže posjetiteljima shvatiti povijest grada.



Enegetski učinkovito korištenje svjetla

Svjetiljke i izvori svjetlosti s visokim faktorom učinkovitosti te kontrole svjetlosnog zagađenja.



2. Svjetlosni scenariji

Rasvjeta više nije jednaka tijekom cijele godine. Prilagođava se potrebama ljudi ovisno o godišnjem dobu, blagdanima, periodu noći itd.

Rasvjeta mora što manje utjecati na dnevnu sliku grada i spomenika kulture. Prvi dio noći rezerviran je za kompletnu rasvjetu grada, dekorativnu i funkcionalnu. Nakon stanovitog vremena, duboko u noć, ostaje samo prigušena funkcionalna rasvjeta.

Tijekom vikenda i turističke sezone predviđen je zasebni svjetlosni scenarij radi stvaranja posebnog ambijenta.

Scenarij 1



Scenarij 2



Scenarij 3



Scenarij 4



3. Četiri svjetlosni scenariji

Scenarij 1 Dnevni izgled



Dnevna slika
Od 6:00 od 18:00

Instalacija svjetiljki

Dnevni izgled svjetiljke mora biti što neutralniji i ne smije zaklanjati glavne poglede promatrača.

Predlaže se upotreba kompaktnih i integriranih svjetiljki, skrivenih izvora svjetlosti.

Za rasvjetu ulica svjetiljke moraju imati što neutralniji dizajn, kako bi se što bolje uklopile s spomenicima kulture i suvermenim građevinama u gradu.

Za dekorativnu rasvjetu objekata, tip i lokacija svjetiljki bit će određena individualno za svako rješenje, kako bi bile što manje vidljive danju.

Boja svjetiljki mora se slagati s bojom materijala na koji je svjetiljka montirana.

Scenarij 2 Rasvjeta čitavog grada



Svaki dan
Od 18:00 do 23:00

Ambijent Harmonija

Scenarij 2 je standardna rasvjeta grada, uključena svaku večer.

Ovaj scenarij uključen je od zalaska sunca do stanovitog sata, rasvjetljava se cijeli grad kombinirajući dekorativnu i funkcionalnu rasvjetu. Vrijeme uključivanja i isključivanja ovisi o godišnjem dobu.

Posjetitelji šetajući poluotokom mogu uživati u dekorativnoj rasvjeti spomenika kulture ili se opustiti uz ambijentalnu rasvjetu na trgovima i parkovima.

Osvjetljene zidine privlačit će pješake koji dolaze s kopnene strane preko pješačkog mosta.

Scenarij 3 Samo funkcionalna rasvjeta



Svaki dan
Od 23:00 do 6:00

Sigurnost Energetska učinkovitost

Scenarij 3 mijenja Scenarij 2 tijekom drugog dijela noći. Duboko u noć kada grad opusti dekorativna rasvjeta se gasi te ostaje samo funkcionalna rasvjeta osiguravajući dovoljan nivo svjetlosti radi sigurnosti.

Scenarij 3 mora dočarati mirnu atmosferu grada. Odluku o trenutku uključivanja scenarija 3 donose gradske vlasti.

Period trajanja ovog scenarija ovisi o godišnjem dobu i broju posjetitelja u gradu. Prijedlog je da se scenarij uključuje u 23 sata radnim danima, u 1 sat vikendom i tijekom turističke sezone.

Ovaj scenarij bitno šteti energiju ostavljajući samo funkcionalnu rasvjetu, dok se životni vijek žarulja korištenih u dekorativnoj rasvjeti bitno produljuje.

Scenarij 4 Muzej na otvorenom



Vikend, Turistička sezona
Od 18:00 do 23:00

Turizam & Kultura Identitet

Brojni strani i domaći posjetitelji prisutni su u gradu tijekom vikenda i turističke sezone. Scenarij standardne rasvjete grada nadopunjuje se posebnim scenarijem radi stvaranja posebnog ugođaja i naglašavanja ljepote arhitekture i brojnih spomenika kulture u gradu.

Tijekom turističke sezone Zadar postaje muzej na otvorenom.

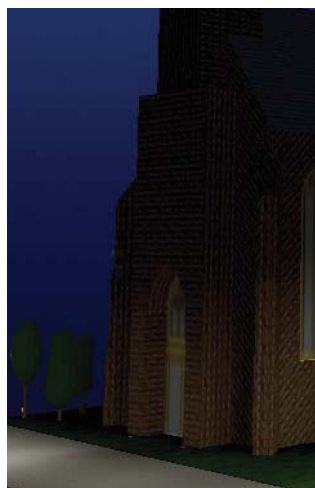
Diskretne točke svjetla te interaktivno svjetlo pružit će posjetiteljima bolji uvid u povijest grada.

Obojene točke ili linije svjetla postati će dio branda grada. Povijest grada bit će mnogo jednostavnija za razumijevanje. Interaktivno svjetlo podrazumijeva da će posjetitelji moći sami uključiti dio dekorativne rasvjete na pojedinim spomenicima kulture.

Scenarij 4 je dodatak na Scenarij 2 koji u tom periodu ostaje uključen.

4. Scenarij 2 & 3

- 4.1 Grad kao cjelina
- 4.2 Ambijetalno svjetlo
- 4.3 Rasvjeta ključnih objekata
- 4.4 Funkcionalna rasvjeta: ulice
- 4.5 Funkcionalna rasvjeta: riva



4.1 Grad kao cjelina

Zidine okružuju velik dio grada, stvarajući impresiju otoka. U lučici Foša namjerava se otvoriti kanal, kako bi se Poluotok naglasio kao cjelina.

Rasvjeta zidina noću stvorit će harmoniju i naglasiti jedinstvo Poluotoka.

Ista svjetlosna tehnika se koristi za čitave zidine ali s drukčijim intezitetima. U lučici Foša rasvjeta zidina je nešto prigušenija radi uklapanja u cjelokupni dizajn lučice.

Rasvjeta zidina stvorit će novu noćnu panoramu grada i privući posjetitelje da dođu na Poluotok.

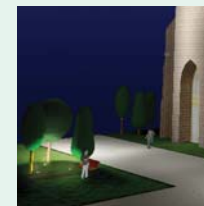
Dva glavna ulaza u grad (preko pješačkog mosta i kroz lučicu Foša) moraju se razmotriti zasebno, gledano s aspekta rasvjete.

Refleksija rasvjete zidina u moru dodatno doprinosi noćnoj slici Poluotoka.

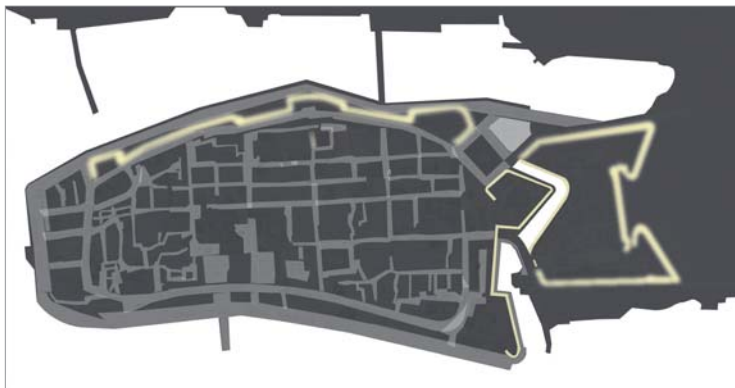
Ostale zidine bit će osvijetljene nešto jače (otprilike dvostruko intenzivnije nego oko lučice).

Kako se radi o površini s nepravilnom strukturom te o lokacijama gdje se nalaze parkirališta i parkovi predviđa se tzv. grazing efekt pomoću svjetiljki koje su ugrađene u pod.

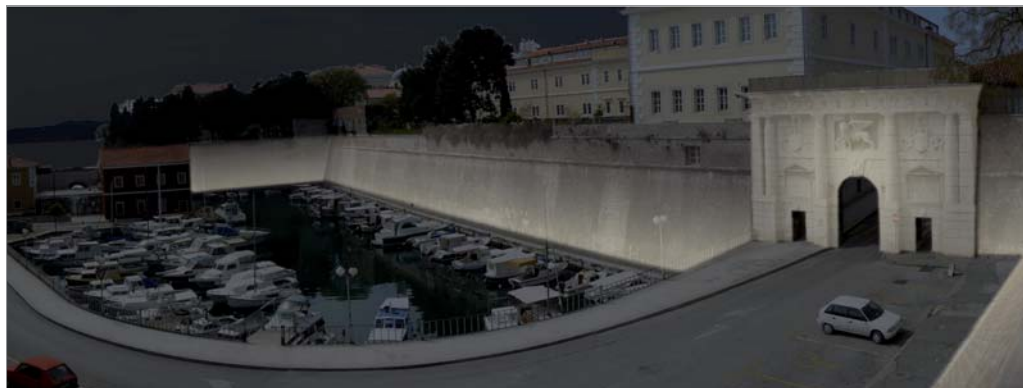
Topla bijela boja (3000-3500K) najbolje se slaže s bojom kamena na zidinama.



SCENARIJ 2



Princip rasvjete zidina.



Kontinuirana rasvjeta zidina, s nižim intezitetom nego na sjevernom dijelu zidina.



Kontinuirana rasvjeta zidina s jačim intezitetom na sjevernom potezu.

4.2 Ambijetalno svjetlo

U budućnosti Poluotok će biti rezerviran samo za pješake. Šetajući gradom posjetitelji će otkrivati male trgovce i tihe parkove.

Najvažnije svojstvo ove vrste rasvjete jest da se prilagodi i građanima i posjetiteljima.

Ambijetalno svjetlo stvorit će se različitim vrstama svjetiljki, ovisno o aplikaciji.

Parkovi

U parkovima također predlažemo ambijetalnu rasvjetu.

Puteljci će biti osvijetljeni funkcionalnim svjetiljkama s intezitetom dovoljnim za siguran prolazak.

U blizini klupa također se predlaže difuzno svjetlo radi stvaranja kućne atmosfere.

Svjetlosni efekt mora biti poprilično prigušen s niskim intezitetima i smanjenom jednolikosti.

Podne ugradne svjetiljke se predlažu i za osvijetljavanje drveća.



Kombinacija je sljedećih efekata:

- Dekorativne svjetiljke stvorit će difuzno svjetlo. Takve svjetiljke montirati će se na maloj visini (2,5 do 3m). Svjetiljke će simbolizirati svijeće i biti će montirane u blizini klupa stvarajući dojam kućne atmosfere.

- Svjetiljke zadužene za funkcionalnu rasvjetu na velikim prostorima.

- Dodatne ugradbene svjetiljke naglasit će mediteransko bilje na rivi i u gradskim parkovima.

Sve svjetiljke svijetliti će toplim bijelim svjetlom s kvalitetnim uzvratom boja.

Manji trgovci (momentalno parkirališta ponegdje)

Nekoliko je trgova u gradu, zasad vrlo slabo osvijetljeno, ponegdje i neosvijetljeno.

Prijedlog je oživiti trgovce da budu privlačna mjesta za boravak noću. Okruženi su stambenim zgradama što se mora uzeti u obzir prilikom odabira svjetiljki i ometanja normalnog života građana koji žive na Poluotoku.

Također je prijedlog ambijetalna rasvjeta kako bi stvorili osjećaj dnevnog boravka na otvorenom, uz dodatak funkcionalne rasvjete na mjestima gdje je nužno.



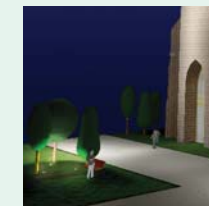
Ambijetalna rasvjeta predlaže se na trgovima i parkovima, može se proširiti i na dijelove grada, kao što su klupe i drvoredi duž glavnih prometnica.

Veliki trgovci

Na velikim trgovima predlaže se funkcionalna rasvjeta budući su to mjesta gdje su nužni viši nivoi rasvjete.

Ukoliko je trg okružen zgradama (kao npr. Narodni trg), svjetiljke će biti montirane na fasadama kako bi izbjegli nepotrebne stupove.

Na ostalim trgovima (npr. na Forumu), nužna je kombinacija rasvjete sa stupova i iz poda.



SCENARIJ 2

4.3 Rasvjeta ključnih objekata

Dekorativna rasvjeta spomenika kulture mora naglasiti ljepotu arhitekture na Poluotoku.

Za sve spomenike kulture predlaže se ista svjetlosna tehnika zbog harmonije i koherencije među objektima. Ista svjetlosna tehnika u kombinaciji s temperaturom boje doprinosi jedinstvu grada.

Spomenici kulture će se uglavnom osvjetljavati frontalno. Ukoliko je moguće dodatna pozadinska rasvjeta radi stvaranja efekta volumena je poželjna.

Frontalna rasvjeta

Predlažu se umjereni nivoi frontalne rasvjete. Time se postiže percepcija stvarnih dimenzija objekta noću.

Ova tehnika omogućuje montažu svjetiljki distancirano od objekta, budući da je strogo zabranjeno bilo što montirati na spomenik kulture.

Toplo bijelo svjetlo se predlaže za ovaj efekt i preporučuje se montaža zaštitnih zaslona na reflektore, kako bi posjetitelji bili zaštićeni od nepoželjnog blještanja (već primjenjeno na postojećoj instalaciji u gradu).

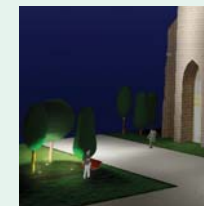
Reflektori s prizmatičnim staklom mogu stvoriti još bolji efekt kontrolirajući rasipanje svjetla.

Pozadinska rasvjeta

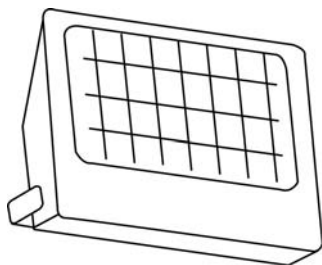
Pozadinska rasvjeta sastoji se od rasvjete instalirane unutar objekta, efekta vidljivog kroz prozore. Bez tog efekta objekt gubi volumen.

Kako se svjetiljke nalaze unutar zgrade problem montaže i izgleda svjetiljke je minimalan.

Pozadinska rasvjeta realizirat će se toplim bijelim svjetlom, istim kao i za frontalnu rasvjetu.



SCENARIJ 2



Svi reflektori moraju biti opremljeni s zaštitnim zaslonima protiv blještanja.



Frontalna rasvjeta



Pozadinska rasvjeta

4.4 Funkcionalna rasvjeta: ulice

Svjetiljke

Kako bi se dizajn svjetiljke uklopio u arhitekturu grada predlaže se neutralni dizajn za uličnu rasvjetu.

Svjetiljke će biti montirane na visinu od 4m kao i postojeće. Tipičan razmak sada jest 15m (varira na nekim lokacijama). Postojeće lokacije moraju biti sačuvane u većini slučajeva, na nekoliko mjesta rasvjeta će biti nešto šire postavljena.

Izvori svjetlosti

Svjetiljke moraju biti opremljene izvorima svjetlosti visoke efikasnosti: to omogućuje ugodni nivo rasvjete s minimalnom potrošnjom energije.

Topla bijelo svjetlo visokog uzvrata boje daje osjećaj sigurnosti i ugodne atmosfere. Percepcija ljudi i vizualna orijentacija bit će mnogo kvalitetnija.

Svjetlosni nivoi

Svjetlosni nivoi preporučeni za glavnu ulicu:

-Prosječna rasvijetljenost ≥ 20 lux

-Jednolikost $\geq 0,25$

Sporedne ulice bit će slabije rasvijetljene:

-Prosječna rasvijetljenost ≥ 10 lux

-Jednolikost $\geq 0,25$

Svjetlosni nivo u glavnoj ulici ostat će konstantan tijekom cijele noći.

U sporednim ulicama rasvjeta će se prigušiti nakon određenog sata, kako bi smanjili potrošnju energije.

-Prosječna rasvijetljenost (prigušeno) $\geq 7,5$ lux

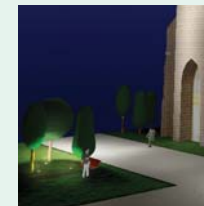
Kontrola svjetlosnog snopa

Kontrola snopa je nužna radi semicilindrične rasvijetljenosti osoba i objekata.

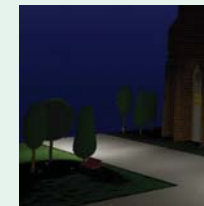
Osim toga bitno je reducirati i svjetlosno onečišćenje:

- Svjetlo koje pada na fasadu mora biti minimizirano (pomoću zaštitnog zaslona),

- Svjetlo koje se emitira u gornju hemisferu također mora biti minimizirano.



SCENARIJ 2



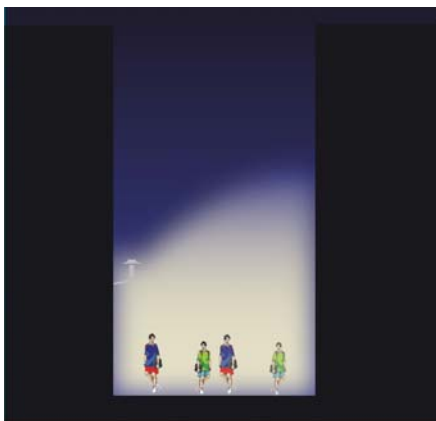
SCENARIJ 3



Scenarij 2
18:00 do 23:00



Scenarij 3
23:00 do 6:00



Glavna pješačka ulica
Puni svjetlosni intezitet



Sporedne ulice
Niži nego na glavnoj ulici



Glavna pješačka ulica
Nivo svjetlosti ostaje isti tijekom cijele noći



Sporedne ulice
Nivosvjetlostijereducirantijekomnoći

4.5.1 Funkcionalna rasvjeta: riva

Riva na sjevernom dijelu je složeni prostor gdje se miješaju pješaci i vozila. Sastoji se od državne ceste, parkirališta, trajektne luke itd. Širina se kreće od 20, ponegdje i do 30m budući su zidine nepravilnog oblika.

Jedna linija svjetiljki montirana jednostrano bit će dovoljna za rasvjetu čitave rive.

Instalacija mora uzeti u obzir sve ove parametre kako bi svaki prostor bio prilagođen korisniku.

Sve svjetiljke sadržavat će izvore svjetlosti s toplom bijelom bojom visokog indeksa uzvrata boje.

Funkcionalna rasvjeta zahtijeva svjetiljke s oštrim karakteristikama optike radi fokusiranja svjetla na određeno područje (prometnica, pješaci ili parkirališta), bez ikakvog zračenja u gornju hemisferu svjetiljke, te bez imalo utjecaja na dekorativnu rasvjetu zidina.

Cestovna rasvjeta

Svjetiljke za rasvjetu ceste bit će neutralnog dizajna i montirane na nižoj visini nego sad (na 6m visine).

Na taj način pratit će visinu zidina (kako ne bi dominirale u odnosu na visinu zidina).

Radi svjetlosnog onečišćenja predlažu se svjetiljke s ravnim staklom, maksimalnog nagiba svjetiljke 10 stupnjeva.

Ovakvim rješenjem s stanovite udaljenosti razlikovat će se dekorativna rasvjeta zidina i funkcionalna rasvjeta ceste; svjetiljke funkcionalne rasvjete noću će biti jedva primjetne, osiguravajući istovremeno dovoljnu razinu svjetla na cesti.

Izvori svjetlosti u svjetiljkama bit će visokoeffikasni radi uštede energije.

Sljedeći svjetlosni nivoi se predlažu:

- Prosječna rasvijetljenost: 20 luksa minimalno,
- Jednolikost: 0,4 za cestovni promet,
- Razmak: postojeći ili jednak trostrukoj visini stupa.

Rasvjeta parkirališta i pješačkih zona

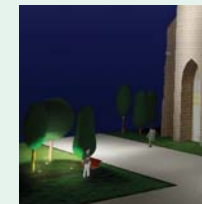
Ovi prostori bit će rasvijetljeni svjetiljkama koje će pratiti dizajn svjetiljki korištenih za cestovnu rasvjetu.

Niži nivoi rasvjete se predlažu.

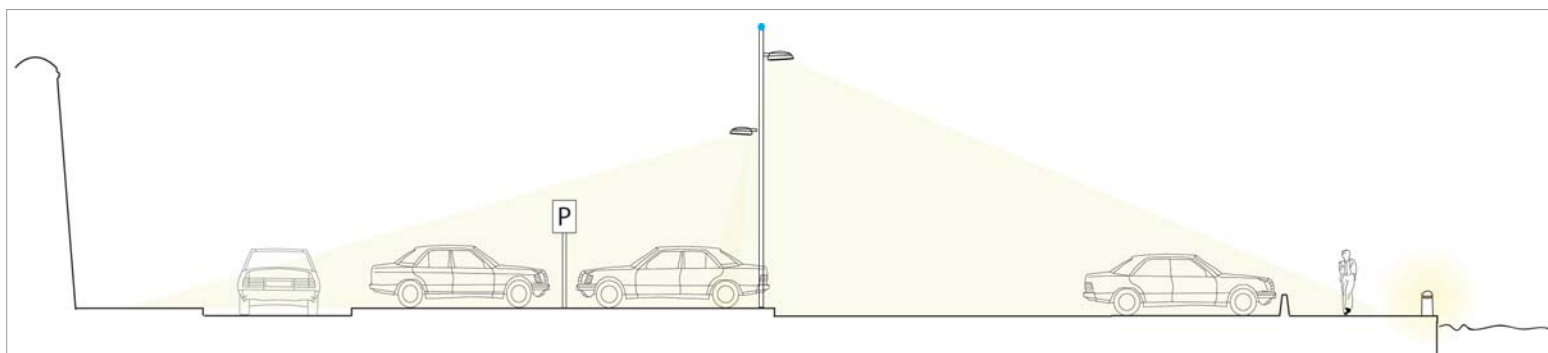
- Prosječna rasvijetljenost : 20 luksa minimalno
 - Jednolikost : 0,25 za parkirališta i pješačke zone
- Svjetiljke se instaliraju na 4m visine.

Neposredno uz rivu

Neposredno uz rivu predlažu se stupići za sigurnost pješaka koji štetaju rivom.



SCENARIJ 2



Presjek rive: sastoji se od šetnice za pješake, ceste, trajektne luke i parkirališta gdje se miješa pješački i cestovni promet.

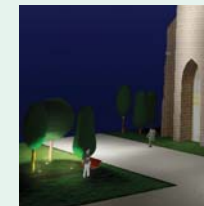
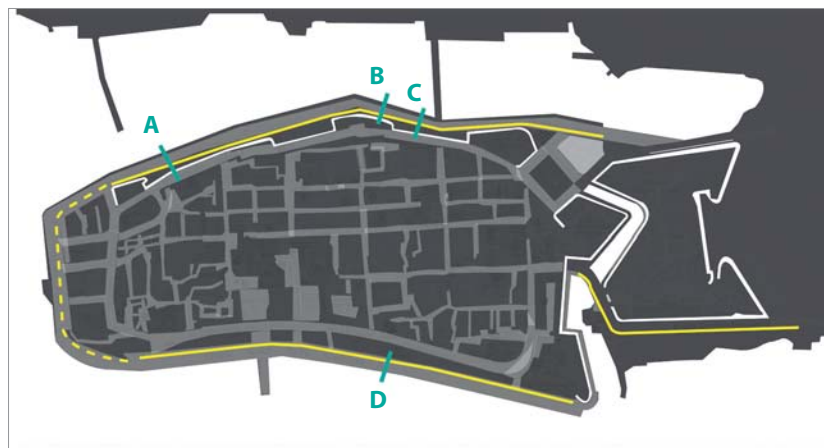
4.5.2 Funkcionalna rasvjeta: riva

Mapa instalacije svjetiljki i karakteristični presjeci

Prikazani su tipični presjeci koji ilustriraju kako uskladiti sve svjetiljke pazeći na namjenu prostora na rivi.

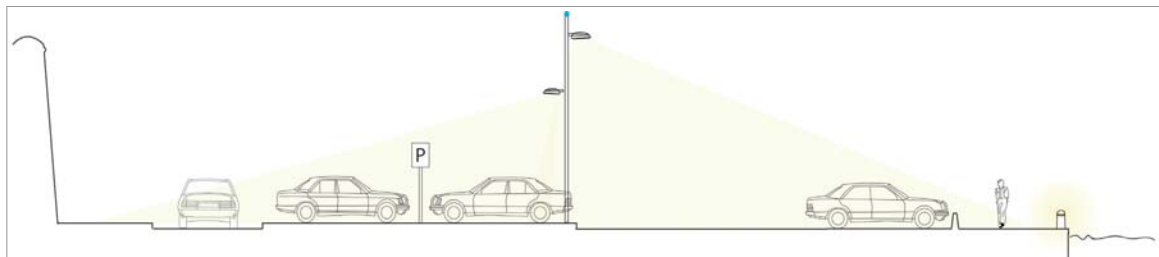
Cestovne svjetiljke bit će instalirane duž glavne prometnice. Nova instalacija, prikazana crtkanom linijom može biti izmještena na drugu lokaciju ili zadržana na tom mjestu.

- — — — — Montaža svjetiljki
- — — — — Pozicija presjeka A, B, C, D

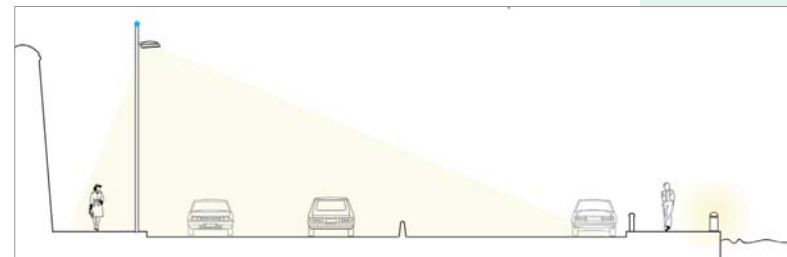


SCENARIJ 2

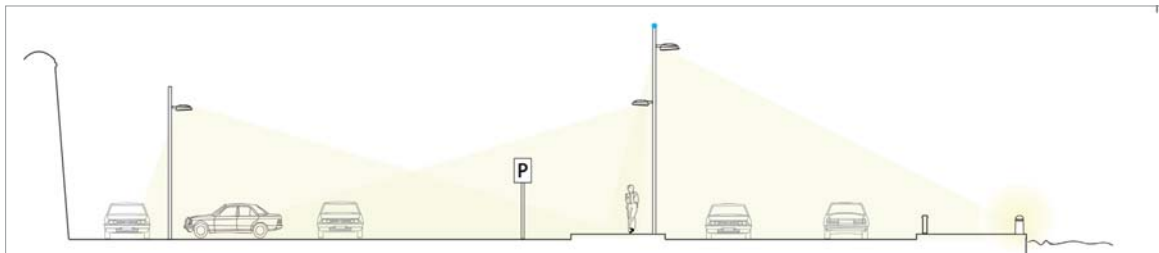
Sekcija A



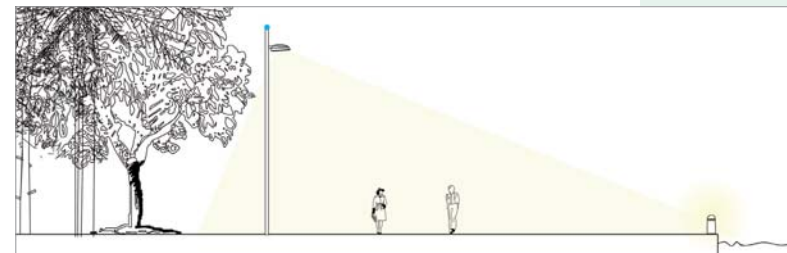
Sekcija B



Sekcija C



Sekcija D



5. Scenarij 4

- 5.1 Putovanje u povijest
- 5.2 Muzej na otvorenom –
Statičke točke svjetla
- 5.3 Muzej na otvorenom –
Interaktivna svjetlost



5.1 Putovanje u povijest

Jedinstveno iskustvo Grada

Zadar je grad iznimne urbane povijesti, arhitekture koja se proteže od antike do današnjice.

Ideja je da se pomoću svjetla pojednostavni povijest grada i na taj način približi posjetiteljima. Svjetlo će na jednostavan način olakšati svima, od djeteta do odrasle osobe, povijest grada i pokazati bogatstvo različitosti u arhitekturi.

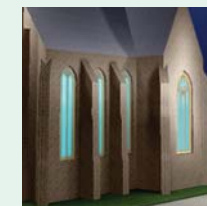
Koncept je baziran na dobro znanom slijedu boja kao na dugi. U gradu je identificirano 5 povijesnih razdoblja. Svaki povijesni period obilježen je jednom bojom, kronološki i vezano za slijed boja na dugi.

Crvena obilježava antičku arhitekturu budući da je to boja Rimskog Carstva, dok je plava boja izabrana za suvremene građevine.

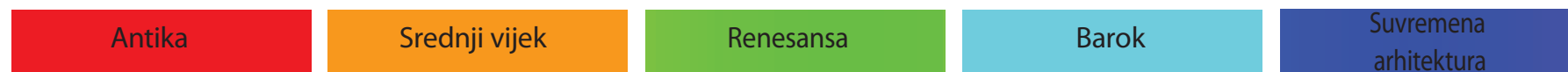
Ovim konceptom grad postaje noću jedinstveni muzej na otvorenom.

Brošure i svjetlosne ulaznice

Ideja o označivanju povijesnih razdoblja bojama mora biti integrirana u cjelokupnu turističku ponudu grada kroz brošure i „svjetlosne“ ulaznice.



SCENARIJ 4



5.2 Muzej na otvorenom – Statičke točke svjetla

Prvi dio scenarija 4 se odnosi na statičke točke svjetla. Koncept omogućuje jednostavnije razumijevanje povijesti koristeći male svjetlosne oznake locirane ispred spomenika kulture. Boja označava povijesni period kojem objekt pripada. Tako povijest postaje jednostavna za

razumijevanje. Ulazi u zgrade, ulazna područja (Rimski forum npr.), ili kompletne zone (kao npr. Riva označena plavim točkama na vrhovima stupova) označavaju se pripadnim bojama.



SCENARIJ 4

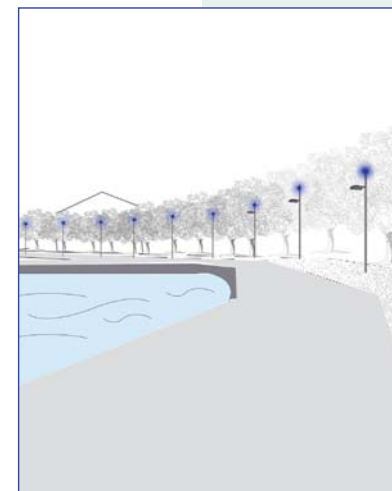
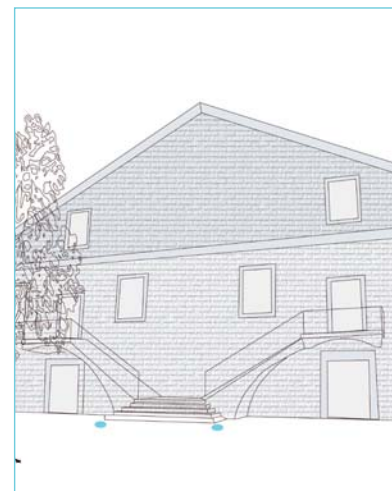
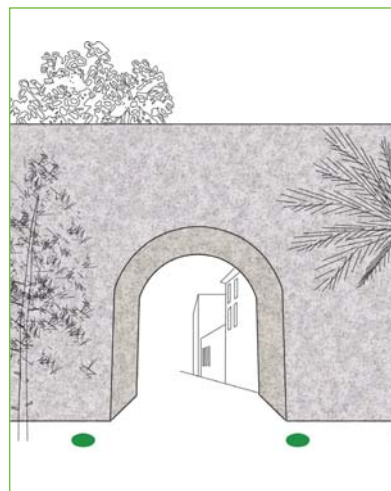
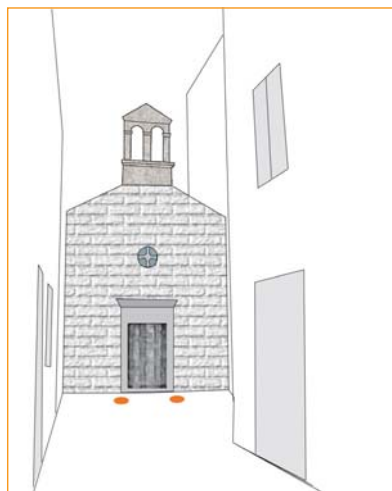
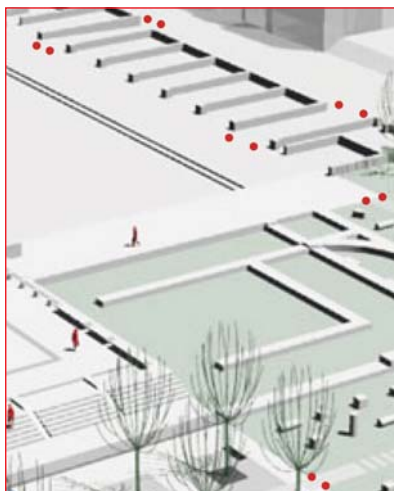
Antička
arhitektura

Arhitektura
Srednjeg vijeka

Renesansna
arhitektura

Barokna
arhitektura

Suvremene
građevine



5.3 Muzej na otvorenom – Interaktivna svjetlost

Drugi dio scenarija se odnosi na interakciju svjetla i posjetitelja, posjetitelji sami uključuju instalacije.

Posjetitelji moraju kupiti ulaznicu kako bi mogli uključiti efekte (to ograničava broj ljudi koji mogu koristiti ovaj scenario tijekom jednog posjeta).

Ideja je da se svjetlosni efekt uključi tijekom 1/2/5 min ovisno tome kako će scenario biti prihvaćen među ljudima.

Uz svjetiljke bit će nužno instalirati i ostalu opremu za kontrolu i automatizaciju.



SCENARIJ 4

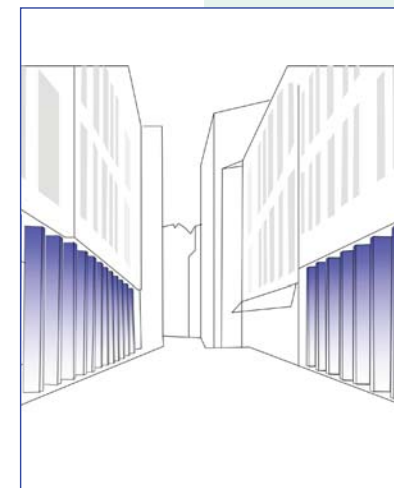
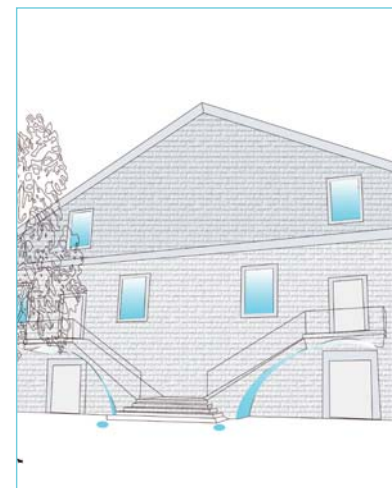
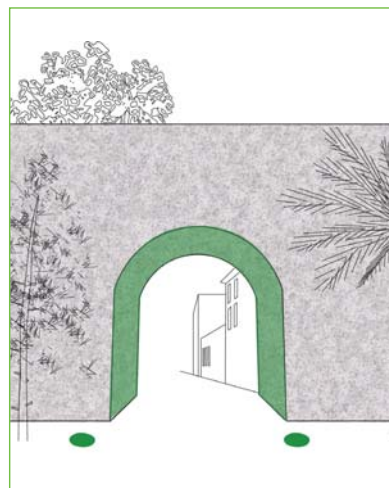
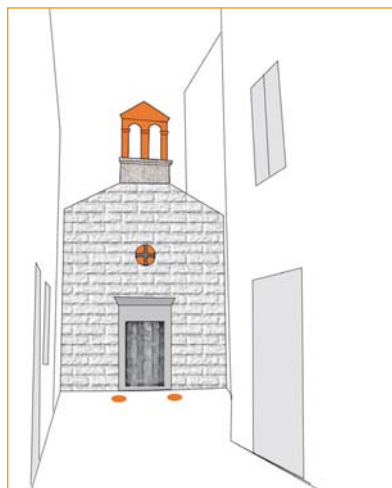
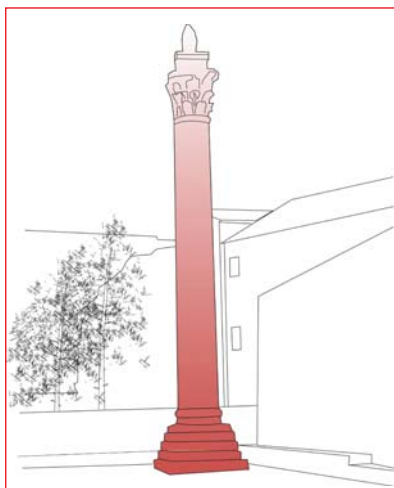
Antička
arhitektura

Arhitektura
Srednjeg vijeka

Renesansna
arhitektura

Barokna
arhitektura

Suvremene
građevine



6. Održiva rasvjeta

Smanjivanje energetske potrošnje

Energetska učinkovitost danas je pitanje broj jedan u svijetu.

Veliki utjecaj na konačnu energetska potrošnju ima izbor optike i izvora svjetlosti.

Ova studija rasvjete temelji se na izvorima visoke efikasnosti.

Smanjenje svjetloonečišćenja

Svjetlo mora biti usmjereno na prostore gdje se zahtijeva i ne smije ometati noćnu sliku neba.

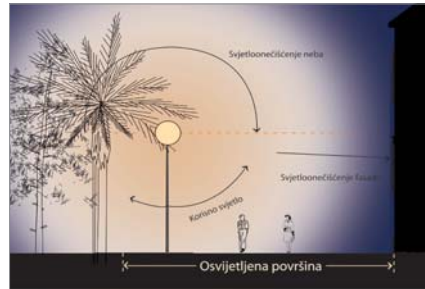
Tri su podvrste svjetlosnog onečišćenja:

- Svjetloonečišćenje neba,
- Svjetloonečišćenje fasada,
- Blještanje.

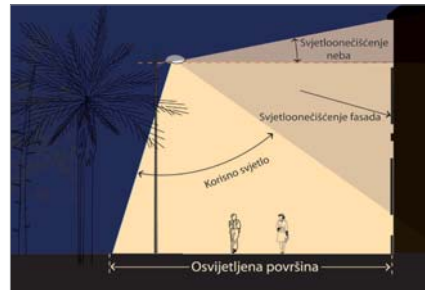
Usmjerenja svjetiljki i vrste svjetlosnog snopa

Suvremene optike omogućuju kontrolu svjetlosnog snopa i distribuciju svjetla bez imalo onečišćenja neba ili susjednih fasada.

Svjetlo koje zrači prema nebu mora biti kontroliranog snopa budući da doprinosi svjetloonečišćenju.



Svjetiljke bez kontrolnog snopa stvaraju svjetloonečišćenje te bespotrebno rasipaju energiju u okolni prostor.



Svjetiljke kontrolnog snopa osiguravaju da se osvijetle tražene površine na najkvalitetniji način.

Visokoeffikasni izvori svjetla i svjetiljke

Kako bi minimizirali energetska potrošnju predlažu se visokoeffikasni izvori svjetla.

Izbor žarulja i predspoja ima veliki utjecaj na potrošnju električne energije usljed širokog raspona efikasnosti ovisno o tehnologiji današnjih žarulja.

Postojeća funkcionalna rasvjeta je realizirana živinim žaruljama niske efikasnosti, ponegdje zamijenjene s natrijevim žaruljama.

Tablica efikasnosti izvora svjetlosti:

Ovisno o tehnologiji žarulje se razlikuju u efikasnosti.

Izvor svjetlosti	Efikasnost sistema = izvor + predspoj (lm/W)
Klasična žarulja	10 lm/W
Halogena žarulja	20 lm/W
Živina izbojna žarulja 125W	44 lm/W
Master City White keramička izbojna žarulja CDO-TT150W	83 lm/W
Natrijeva izbojna žarulja 150W	105 lm/W
Cosmopolis White keramička izbojna žarulja 140W	107 lm/W

Svjetlo se prilagođava periodu noći

Jedna od karakteristika scenarija je omogućiti pravu svjetlosnu kombinaciju u pravo vrijeme.

Scenarij 3 također predviđa energetska uštede u rasvjeti. Tijekom noći, ostaje uključena samo funkcionalna rasvjeta za preostale posjetitelje u gradu.

Činjenica da se u neko doba noći gasi dekorativna rasvjeta značajno pridonosi uštedi električne energije. U prosjeku, dekorativna rasvjeta bit će uključena otprilike dvostruko kraće nego funkcionalna rasvjeta.



Prijelaz iz Scenarija 2 u Scenarij 3 radi uštede energije tijekom noći.



7. Kvaliteta, trajnost i održavanje svjetiljki

Atmosfera uz obalu je vrlo agresivna. More i sol djeluju vrlo negativno na materijale od kojih su napravljena rasvjetna tijela.

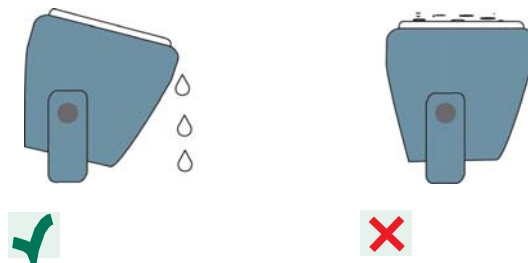
Ne postoje nikakve preporuke vezano za instalaciju rasvjetnih tijela uz more no mora se uzeti u obzir kako izabrati svjetiljke te kako ih održavati kako bi svjetlosni tok bio konstantan tijekom niza godina.

Kako bi instalacija tijekom niza godina korištenja održala postojanost sljedeći savjeti se preporučuju, za sve svjetiljke u gradu.

Instalacija svjetiljki

Svjetiljka mora biti montirana tako da se voda ne zadržava na svjetiljci. U slučaju reflektora koji osvjetljavaju prema gore, reflektor ne smije imati bridove koji zadržavaju vodu od otjecanja.

Kučiste svjetiljke ne smije biti ravno da omogući otjecanje vode. Kada voda otječe na stranu središnji svjetlosni tok ostaje u svom punom intenzitetu.



Nagib svjetiljke omogućit će otjecanje vode.

Plan održavanja

Za svjetiljke uz more održavanje mora biti intenzivno kako bi se zadržao nominalni svjetlosni tok.

U ostalim slučajevima održavanje svjetiljki je periodično, ovisno o zaprljanosti svjetiljke. Čišćenje se sastoji od uklanjanja sloja soli i ostalih nečistoća.

Kriteriji za izbor materijala

Metalni dijelovi svjetiljke moraju biti napravljeni od posebnog materijala. Legure (aluminij i slično) ubrzavaju koroziju.

Vijci za pričvršćenje moraju biti napravljeni od istog materijala kao i svjetiljka.

Preporučuju se materijali koji su potpuno nehrđajući.

Aluminij je dopušten kao materijal, no sasvim sigurno će se pojaviti bijele linije korozije na svjetiljci. Ako se koristi aluminij, mora biti aluminij bez bakra. Aluminij se može koristiti u slučaju svjetiljki koje nisu na vidnom mjestu i nisu dekorativne.

Staklo se preporučuje kao sjenilo, budući je potpuno otporno na agresivnu atmosferu. PMMA se također može koristiti. Polikarbonat se ne preporučuje.

Preporučuje se izbor svjetiljki bez boje ili svjetiljke bojane specijalnom antikorozivnom bojom.

Također svjetiljke s zaobljenim bridovima se preporučuju (budući korozija mnogo brže napreduje na rubovima).



Svjetiljke s ovalnom formom su manje osjetljive na koroziju.

8. Preporuke za privatnu rasvjetu

Korištenje svjetiljki

Privatna rasvjeta ne smije utjecati na javnu rasvjetu budući da može uništiti kompletnu sliku i ideju rasvjete u gradu.

Privatna rasvjeta ne smije osvjetljavati javni prostor. Ne smije biti u vidnom polju posjetitelja na ulici, trgu i slično.

Privatna rasvjeta

Privatna rasvjeta obojana svjetlucavim bojama se zabranjuje na javnim prostorima.

Zabranjene privatne instalacije

Zabranjena je montaža privatnih reflektora na fasade ili stupove budući da utječu na dnevnu i noćnu sliku grada.

Rasvjeta krovova s bilo kakvim svjetiljkama, festivalska rasvjeta ili rasvjeta za vizualno vođenje je također zabranjena. Također isti zahtjev se postavlja i na rasvjetna tijela koji osvjetljavaju s visine prema tlu.

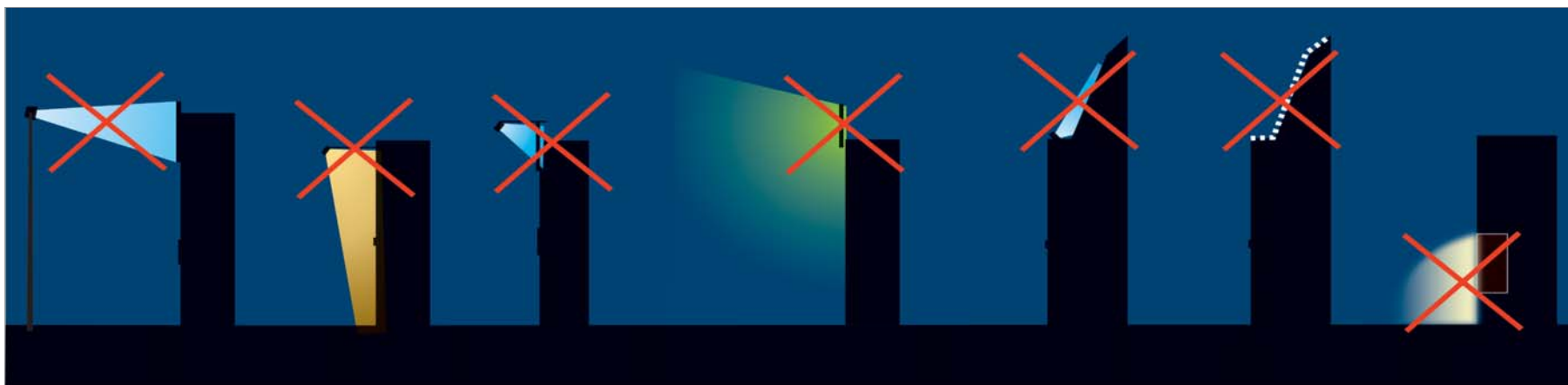
Dozvoljava se instalacija privatne rasvjete tijekom određenog perioda godine (npr. ljeti na terasama restorana).

Izvori svjetlosti na privatnim instalacijama

- Izvor mora biti skriven od direktnog pogleda
- Temperatura boje mora biti neutralna (bez zasićenih boja):
2500K < Temperatura boje < 3500K
- Uzvrat boja mora biti minimalno 50

Zabranjeni izvori svjetlosti:

- Niskotlačne natrijeve žarulje,
- Visokotlačne natrijeve žarulje,
- Neonska slova ili svijetleći panoi na fasadama,
- Led žarulje.

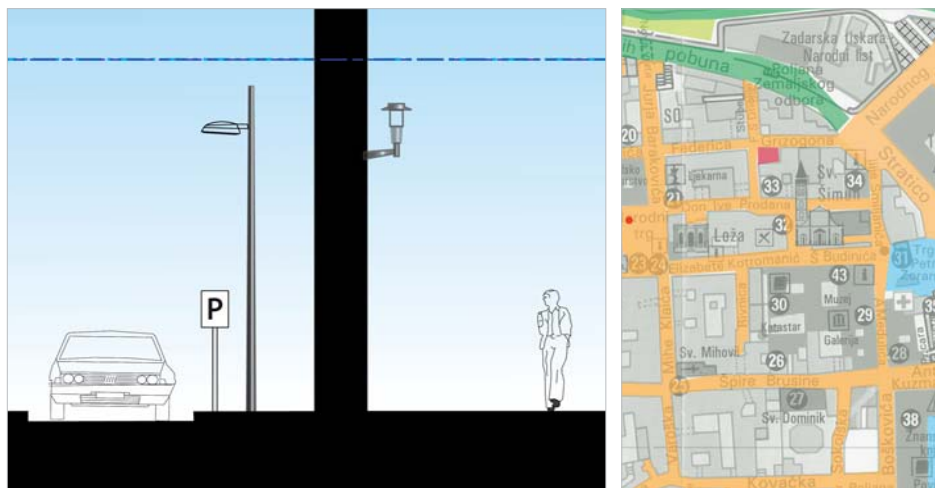


 Zabranjene vrste privatnih rasvjetnih instalacija

Faza 3 : Razrada strategije rasvjete

1. Ilustrativne mape

- 1.1 Plan tonaliteta svjetlosti
- 1.2 Urbani ambijenti i impresija boja svjetlosti
- 1.3 Plan kompozicije rasvjetnih tijela
- 1.4 Tipologija rasvjetnih tijela i omjeri visina



1.1 Plan tonaliteta svjetlosti

U budućnosti Poluotok bit će potpuno rezerviran za pješake. U tom smislu Poluotok mora biti rasvijetljen toplom bijelom bojom svjetlosti. Korištenje samo jedne nijanse bijele boje svjetlosti pridonosi koherenciji i harmoniji.

Visoki indeks uzvrata boje ovakvih izvora svjetlosti rezultira mnogo boljom percepcijom pješaka i okruženja kojim se krećemo.

Predlažu se izvori svjetlosti visoke efikasnosti. U kombinaciji s vrhunskim izrađenim svjetiljkama osiguravaju najbolju moguću rasvjetu uz minimalnu potrošnju energije. Broj svjetiljki je reduciran kako bi održavanje bilo mnogo lakše.

Izvori svjetlosti s dugim životnim vijekom produljuju period izmjene žarulja, što skraćuje periode grupne izmjene.



1.2 Urbani ambijenti i impresija boja svjetlosti

Temperatura boje

Indeks uzvrat boje

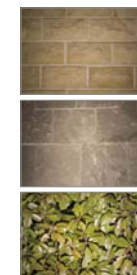
4200K

Bijelo svjetlo
Neutralna boja
svjetlosti

Kompaktne izbojne žarulje
Master colour

Vrhunska percepcija boja

IRC 95



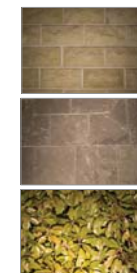
3000K

Toplo bijelo svjetlo
Ugodna boja
svjetlosti

Kompaktne izbojne žarulje
Master colour

Vrhunska percepcija boja

IRC 82



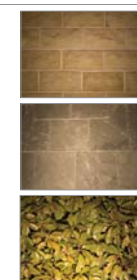
2750K

Toplo bijelo svjetlo
Komforna boja
svjetlosti

Cosmopolis white

Dobra percepcija boja

IRC 67



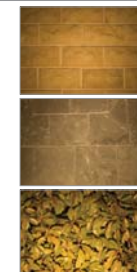
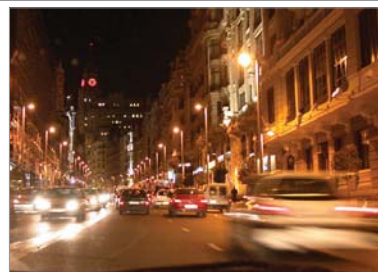
2000K

Amber-bijela boja
svjetlosti
Žučkasto

Visokotlačne natrijeve žarulje

Bez percepcije boje

IRC 20













1.3 Plan kompozicije rasvjetnih tijela

Visina montaže svjetiljki prati visinu čovjeka: znači niske visine.

Svjetiljke također prate visine zgrada i okruženja u kojem se nalaze kako ne bi dolazile u prvi plan pri pogledima pješaka.

Cetiri visine se koriste: 6m, 4m, 2,5m i 1m. Limitiranje visine montaže doprinosi koherenciji u rasvjetnom sistemu i boljoj jednolikosti rasvjete.

Održavanje također postaje mnogo jednostavnije ako visine montaže ograničimo.

	Funkcionalna rasvjeta ceste, jednostrana montaža stupova, H=6m		Parkovi i manji trgovi: funkcionalna rasvjeta, H=4m
	Funkcionalna rasvjeta za parkirališta i pješačke, jednostrana i nasuprotna montaža stupova, H=4m		Parkovi i manji trgovi: podne ugradne svjetiljke
	Funkcionalna rasvjeta uličica, neutralni dizajn svjetiljke, većinom zidna montaža, jednostana montaža na fasade, H=4m		Parkovi i manji trgovi: dekorativne „svijeće“, H=2,5m
	Dekoratívni stupići, visina 1m		Postojeće svjetiljke
	Reflektori za rasvjetu širokih prostora, na fasadama i stupovima		Ugradne „točkaste“ svjetiljke













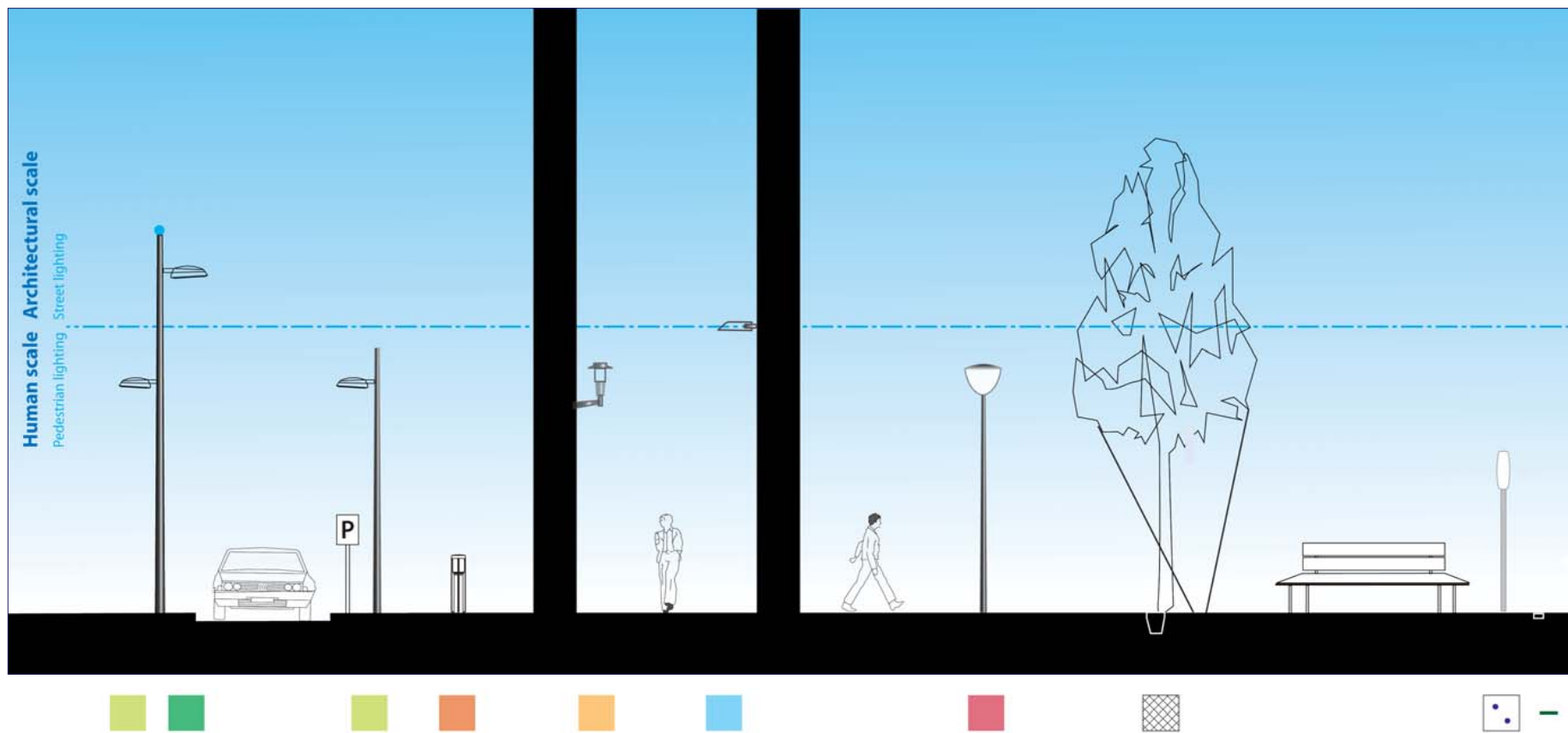
1.4 Tipologija rasvjetnih tijela i omjeri visina

Poluotok se namjerava u budućnosti rezervirati samo za pješački promet.

Radi toga rasvjeta mora biti adaptirana na ljudsku visinu.

Neutralni dizajn svjetiljki najbolje odgovara arhitekturi grada.

	Funkcionalna rasvjeta ceste, jednostrana montaža stupova, H=6m		Parkovi i manji trgovi: funkcionalna rasvjeta, H=4m
	Funkcionalna rasvjeta za parkirališta i pješačke, jednostrana i nasuprotna montaža stupova, H=4m		Parkovi i manji trgovi: podne ugradne svjetiljke
	Funkcionalna rasvjeta uličica, neutralni dizajn svjetiljke, većinom zidna montaža, jednostana montaža na fasade, H=4m		Parkovi i manji trgovi: dekorativne „svijeće“, H=2,5m
	Dekoratívni stupići, visina 1m		Postojeće svjetiljke
	Reflektori za rasvjetu širokih prostora, na fasadama i stupovima		Ugradne „točkaste“ svjetiljke



2. Razrada Scenarija 2

- 2.1 Plan dekorativnih rasvjetnih instalacija
- 2.2 Rasvjeta objekata –
Crkva Sv.Donata
- 2.3 Rasvjeta zidina
- 2.4 Funkcionalna rasvjeta –
Ulice i riva
- 2.5 Ambijetalno svjetlo -
Mali trgovi
- 2.6 Ambijetalno svjetlo -
Parkovi
- 2.7 Ambijetalno svjetlo -
Narodni trg



2.1. Plan dekorativnih rasvjetnih instalacija

Rasvjeta glavnih objekata u gradu uljepšat će noćnu sliku grada.

Mapa ilustrira najbitnije spomenike kulture i zgrade koje treba osvijetliti. Ovo je prijedlog koji se može proširiti na ostale zgrade.

Objekti će većinom biti osvijetljeni frontalno. Ukoliko je moguće, dodatno pozadinsko svjetlo moguće je dodati kako bi dobili na volumenu i veličini objekta.

Zidine su osvijetljene „grazing” efektom, jednoliko duž sjeverne obale naglašavaju jedinstvo grada.



2.2.1 Rasvjeta objekata – Crkva Sv. Donata

Dnevni izgled



Noćni izgled



Tehnike rasvjete

- Frontalna rasvjeta se realizira pomoću reflektora montiranih na zgradama koje okružuju crkvu. Rezultat je jednoliki i mekani efekt.

- Pozadinska rasvjeta na zvoniku Sv. Stošije sastoji se od svjetiljki koje svijetle kroz prozore na crkvi. U kombinaciji s frontalnom rasvjetom stvara se efekt dubine i voumena.

Karakteristike svjetiljki

- Frontalna rasvjeta

Reflektori su kompaktni i diskretni. Opremljeni su s zaštitnim zaslonima protiv blještanja.

Rotosimetrični reflektori u kombinaciji s različitim optikama i staklima omogućuju mekanu i jednoliku rasvjetu.

Kompaktne izbojne žarulje daju tople bijelo svjetlo (temperatura boje = 3000K).

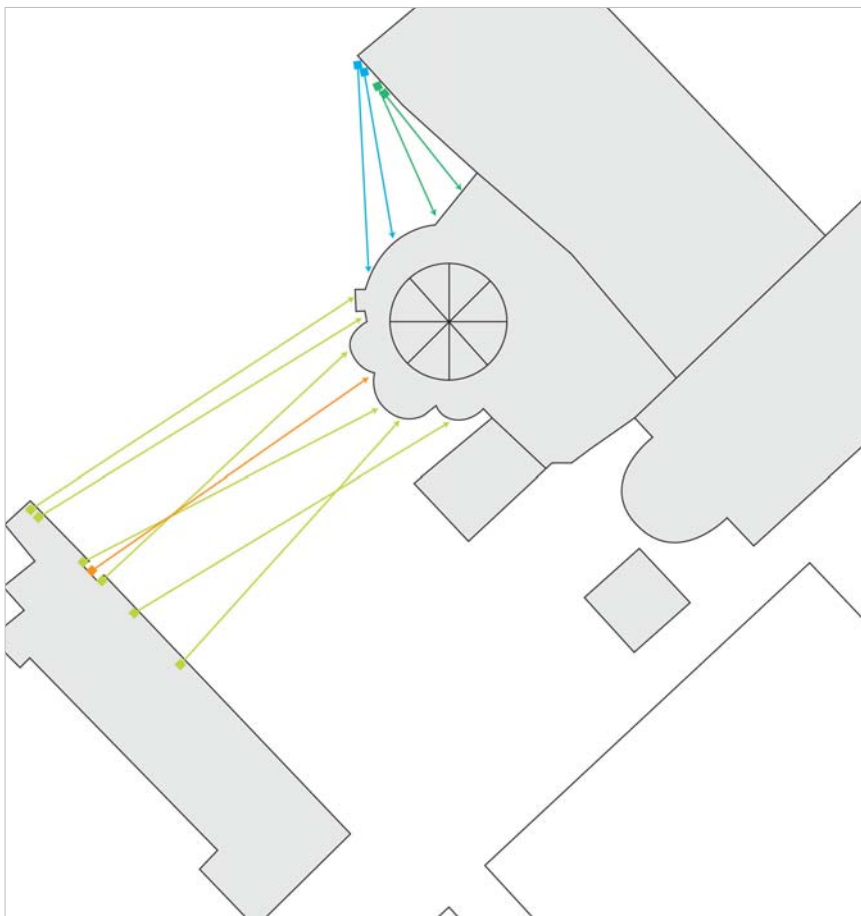
- Pozadinska rasvjeta

Rotosimetrični reflektori s širokim optikama, u kombinaciji s difuznim staklom.

Izvori svjetlosti su također kompaktne izbojne žarulje s istom temperaturom boje.

2.2.2 Rasvjeta objekata – Crkva Sv.Donata

Pozicija svjetiljki



Tlocrt crkve Sv.Donata i trga ispred crkve

Kao PHILIPS Decoflood MVF619 CDM-T 830, ili slični.



■ Kao PHILIPS Decoflood MVF619 CDM-T 70W/830 rotosimetrični srednji snop, ili slični.

■ Kao PHILIPS Decoflood MVF619 CDM-T 150W/830 rotosimetrični uski snop, ili slični.

■ Kao PHILIPS Decoflood MVF619 CDM-T150W/830 rotosimetrični srednji snop, ili slični.

■ Kao PHILIPS Decoflood MVF619 CDM-T 150W/830 rotosimetrični široki snop, ili slični.

Većina reflektora bit će opremljena difuznim staklom i zaštitnim zaslonom protiv blještanja.



Zaštitni zaslon protiv blještanja



Difuzno staklo

2.3 Rasvjeta zidina

Dnevni izgled



Zidine u lučici Foša



Zidine na sjevernoj strani Poluotoka

Tehnike rasvjete

Zid je rasvijetljen „grazing“ efektom. Svjetiljke su montirane u podnožju zidina i osvjetljavaju vertikalno prema gore. Ovaj efekt otkriva strukturu i teksturu zidina.

Također dobiva se jednolika rasvjeta duž zidina stvarajući svjetlosnu zavjesu.

Karakteristike svjetiljki

„Grazing“ efekt je realiziran pomoću podnih ugradnih svjetiljki instaliranih vrlo blizu zidina (samostalno ili u posebnim instalacijskim kutijama).

U lufici Foša nivoi rasvjete su znatno niži nego na sjevernom dijelu zidina. Kako bi dobili „mekanu“ rasvjetu i smanjili udaljenost svjetiljke od zida, podni ugradni reflektori moraju biti opremljeni uskom optikom i LBSP (longitudinal beam spreader) staklom.

Instalacija svjetiljki

U lufici Foša:

- Razmak između dvije svjetiljke: 1,5m
- Udaljenost od zida: 30cm

■ Kao npr., PHILIPS Decoscene DBP522 Warm White. Narrow Beam + LBSP glass

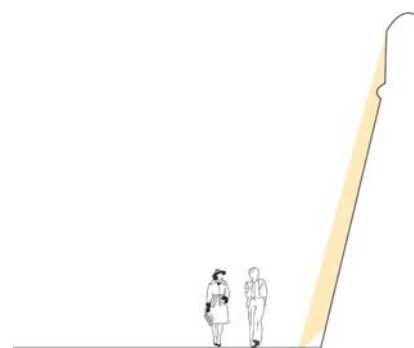
Na sjevernom dijelu zidina:

- Razmak između dvije svjetiljke: 1,5m
- Udaljenost od zida: 30cm

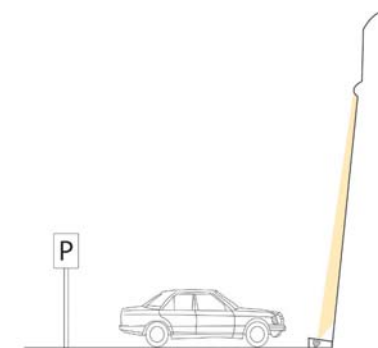
■ Kao npr., PHILIPS Decoscene DBP522 Warm White. Narrow Beam + LBSP glass

Izvori svjetla su metal-halogene žarulje s temperaturom boje 3000K.

Na sjevernom dijelu uz zidine postoji parkirališni prostor. Svjetiljke u tom dijelu moraju biti posebno konstrukcijski ojačane u specijalnim kužićima kako automobili ne bi uništili samu svjetiljku.

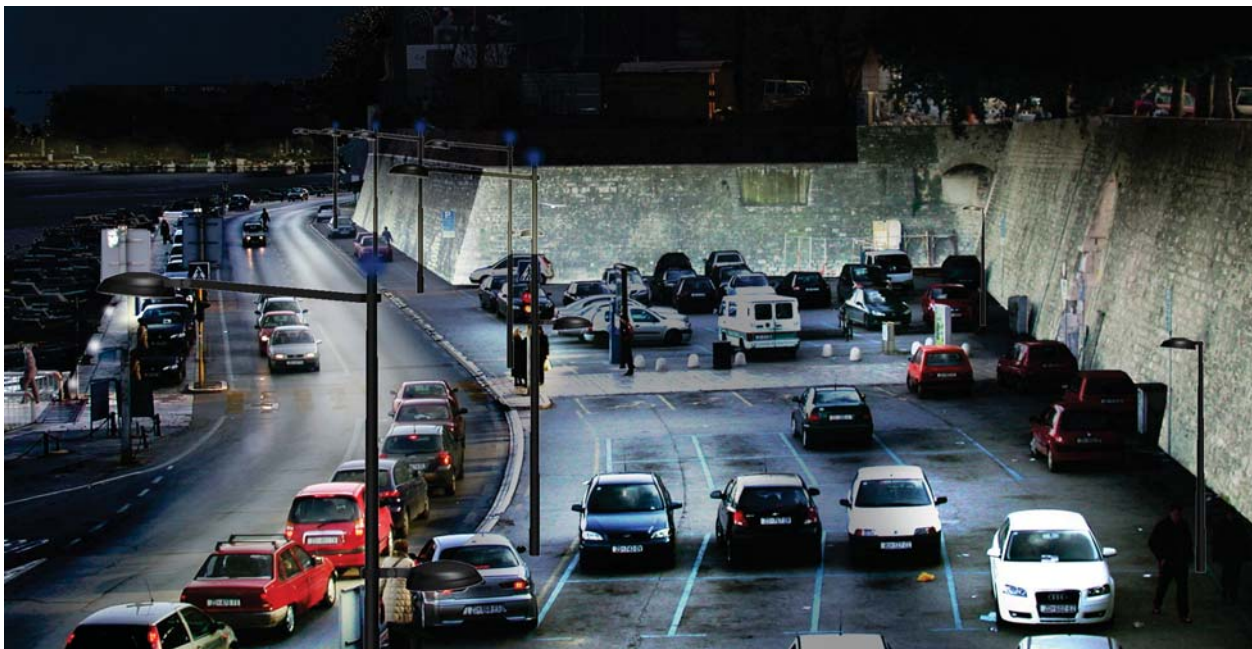


Instalacija podnih ugradnih svjetiljki



Svjetiljke ugrađene u specijalna kužića

2.4 Funkcionalna rasvjeta – Ulice i riva



Cestovna rasvjeta

Rasvjetne tehnike

Glavna značajka cestovne rasvjete je sigurnost. Snop je usmjeren prema dolje, prema pješacima i vozilima, bez imalo zračenja u gornju hemisferu.

Karakteristike svjetiljki

Svjetiljke su neutralnog dizajna. Opremljene su zaštitnom zaslonom protiv blještanja.

Dodatni zaslon koji sprečava da svjetlo pada na zidine također je nučan. Svjetiljke moraju imati mogućnost redukcije snage radi smanjenja potrošnje energije u sitnim nožnim satima.

■ Za glavnu ulicu: kao PHILIPS CitySpirit zidna montaža CWS464 prism PR, Light trespass zaslon, Cosmopolis 90W, ili slično.

■ Sporedne ulice: kao PHILIPS Cityspirit zidna montaža CWS464 prism PR, Light trespass zaslon, Cosmopolis 60W dimabilni, ili slično.

Rasvjeta rive

Rasvjetne tehnike

Rasvjeta mora osigurati dovoljno svjetla vozačima i pješacima. Funkcionalna rasvjeta je ostvarena pomoću svjetiljki na stupovima. Dodatne ugradne svjetiljke duž rive se predlažu zbog sigurnosnih razloga.

Na vrhu stupa predlaže se također minijaturna svjetiljka (plavo svjetlo) kao dio Scenarija 4.

Karakteristike svjetiljki

Svjetiljke su neutralnog dizajna. Opremljene su ravnim staklom kako ne bi bile vidljive sa određene udaljenosti.

Svjetiljke su opremljene s cestovnim optikama.

Svjetiljke instalirane blizu zida moraju biti opremljene zaštitnim zaslonom koji onemogućuje da svjetlo pada na zidine.



■ Za rasvjetu ceste:
kao PHILIPS Citysoul CGP431 Flat glass OC Cosmopolis 140W (+ zaštitni zaslon), ili slično.

■ Za pješake i parkirišta:
kao PHILIPS Citysoul CGP430 Flat glass OC Cosmopolis 60W, ili slično.

■ Za plavo svjetlo na vrhu stupa:
kao PHILIPS Top light Blue, ili slično.

■ Za markiranje ruba rive:
kao PHILIPS Marker LED BBG300 White, ili slično.

2.5 Ambijetalno svjetlo - Mali trgovi

Dnevni izgled



Noćni izgled



Rasvjetne tehnike

- Dekorativna rasvjeta je bazirana na "svijećama" koje osiguravaju mekano difuzno svjetlo. Pozicija svjetiljki je na.

Ulazima u trg, na početku stepenica, na ulazima u zgrade i slično.

- Veliki trgovi osvjetljavaju će se pomoću reflektora. Reflektori će biti montirani na fasadama zgrada koje okružuju trgove. Ovakva rasvjeta omogućuje dovoljno svjetla na čitavom trgu.

Karakteristike svjetiljki

- Dekorativna rasvjeta je bazirana na svjetiljkama koje predstavljaju svijeće. Svjetiljke su opremljene opalnim staklom kako izvor svjetlosti ne bi bio vidljiv.

■ Kao PHILIPS Metronomis CDS530 Torino, Opaque bowl OB, CDO-ET70W, ili slično.

- Rasvjeta velikih prostora je realizirana pomoću kompaktnih reflektora s asimetričnim optikama.

■ Kao PHILIPS Decoflood MVF616 asymmetric reflector A60 CDM-TD70W, ili slično.



2.6 Ambijetalno svjetlo - Parkovi

Dnevni izgled



Rasvjetne tehnike

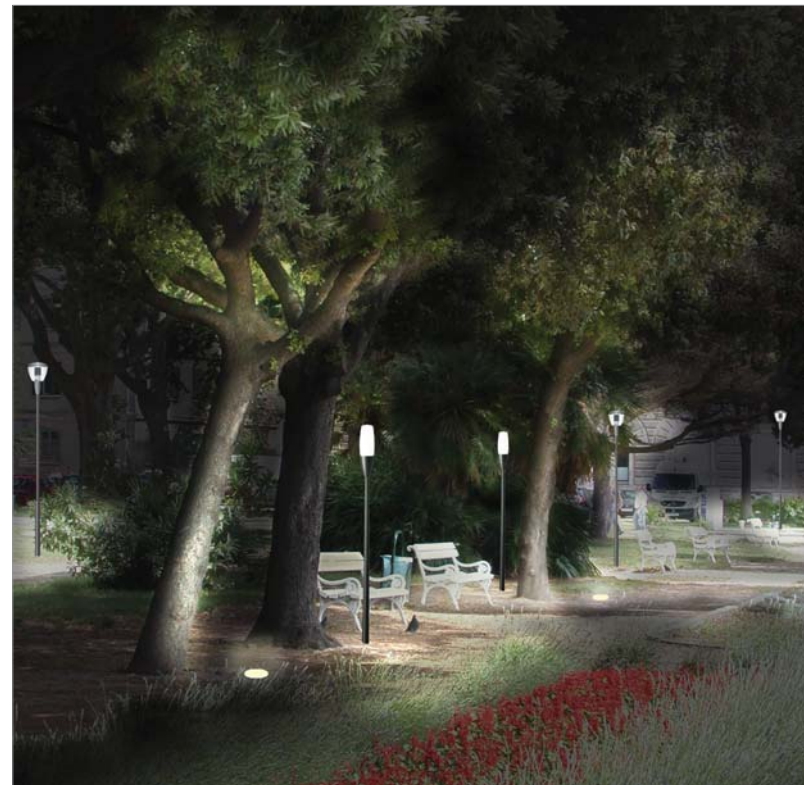
- Dekorativna rasvjeta je bazirana na „svijećama“ lociranim u blizini klupa, uglavnom u parovima.
- Funkcionalna rasvjeta većinu svjetla usmjeruje dolje kako bi dovoljno svjetla bilo na tlu.
- Ugradne svjetiljke naglašavaju vegetaciju stvarajući mekani efekt.

Karakteristike svjetiljki

- Dekorativne svjetiljke Svjetiljke koje predstavljaju „svijeće“ su opremljene s opalnim staklom kako izvor svjetlosti ne bi bio vidljiv.

■ Kao PHILIPS Metronomis CDS530 Torino, Opaque bowl OB, CDO-ET70W, ili slično.

Noćni izgled



- Funkcionalne svjetiljke: Svjetiljke su dizajnirane s vrlo dobrom kontrolom snopa svjetlosti (zračenje u gornju hemisferu je reducirano). Izvor svjetlosti nije direktno vidljiv.

■ Npr. PHILIPS Metronomis Ancey CDS560, s čistim staklom i obojenom kapom, s difuzorom, CDO-ET70W ili slično.

- Podne ugradne svjetiljke za rasvjetu vegetacije Rotosimetrična optika omogućuje pravi efekt.

■ Npr. PHILIPS Decoscene DBP522 Wide Beam, CDM-T70W ili slično.



2.7 Ambijetalno svjetlo - Narodni trg

Dnevni izgled



Noćni izgled



Rasvjetne tehnike

- Rasvjetu velikih prostora najprikladnije je izvesti pomoću reflektora. Narodni trg najbolje je osvijetliti ovom tehnikom. Reflektori su montirani na fasadama okolnih zgrada i osiguravaju dovoljno svjetla na trgu.
- Funkcionalna rasvjeta realizirana je ulifnim svjetiljkama montiranim na fasadama. U kombinaciji s reflektorima daju dovoljno svjetla na trg te zaokružuju kontinuitet ulifne rasvjete u gradu.
- Postojeća spomen-svjetiljka koja se nalazi na Narodnom trgu a postavljena je prigodom obilježavanja 100 godina javne rasvjete u Zadru mora biti uklonjena budući da značajno utječe na dizajn rasvjete kompletnog trga.

Karakteristike svjetiljki

- Rasvjeta velikih prostora je realizirana pomoću kompaktnih reflektora s asimetričnim optikama.

■ Kao PHILIPS Decoflood MVF616 asymmetric reflector A60 CDM-TD150W, ili slično.



- Funkcionalne svjetiljke:

Svjetiljke su neutralnog dizajna. Opremljene su zaštitnom zaslonom protiv blještanja. Dodatni zaslon koji sprema da svjetlo pada na zidine takoČer je nučan

■ Kao PHILIPS Cityspirit zidna montaža CWS464 prism PR, Light trespass zaslon, Cosmopolis 60W dimabilni, ili slično.



3. Razrada Scenarija 4

-  3.1 Mapa osvjetljenih objekata – Muzej na otvorenom
-  3.2 Antička arhitektura – Stup srama
-  3.3 Srednji Vijek – Sv. Donat
-  3.4 Srednji Vijek - Sv. Krševana
-  3.5 Srednji Vijek – Kampo Kaštelo
-  3.6 Renesansa – Lučka Vrata
-  3.7 Barokna arhitektura – Arsenal
-  3.8 Suvremene građevine – Široka Ulica
- 3.9 Karakteristike svjetiljki



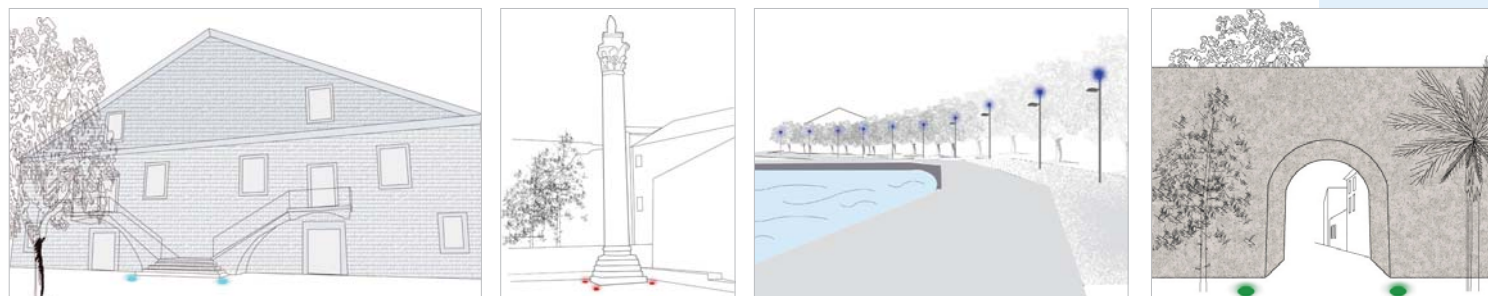
3.1 Mapa osvijetljenih objekata – Muzej na otvorenom

Kako bi povijest Zadra bila mnogo razumljivija posjetiteljima, najbitniji objekti u gradu bit će rasvijetljeni statičkim točkama svjetla. Svaka boja predstavlja jedan povijesni period:

- Antika (crveno),
- Srednji Vijek (narančasto),
- Renesansa (zeleno),
- Barok (cijan plava)
- Suvremena arhitektura (plavo).

Mapa prikazuje objekte za koje smatramo da se moraju rasvijetliti u ovoj fazi. Naravno, ovo je prijedlog koji se može proširiti na više građevina.

Slijedeće stranice ilustriraju kako implementirati Scenarij 4 u gradu. U biti radi se o idejama u smislu dizajna rasvjete koji će kasnije biti razrađen u glavnim projektima.



3.2 Antička arhitektura – Stup srama

Dnevni izgled



Rasvjetne tehnike

- Statička svjetlost

Stup srama je osvijetljen frontalno (Scenarij 2). U podnožju stupa nekoliko crvenih točaka pojašnjava da je ovo spomenik iz doba Antike.

- Dinamička svjetlost

„Grazing” efekt realiziran s crvenom svjetlošću naglašava veličinu spomenika.

Karakteristike svjetiljki

- Statička svjetlost

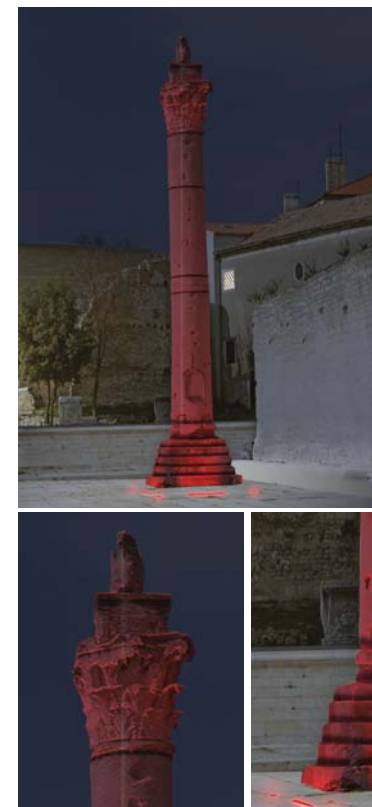
Podne ugradne okrugle LED svjetiljke koje isijavaju zasićenom crvenom bojom omogućuju ovaj efekt.

Kao PHILIPS Marker LED BBG300 LED Red ili slično.

Noćni izgled - Scenarij 4 statičke



Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



-Dinamička svjetlost

„Grazing” efekt je realiziran pomoću ugradnih linearnih svjetiljki. Uski snop optike vrlo dobro odgovara obliku stupa.

Izvori svjetlosti su crvene LED diode koje dopuštaju neprekidno uključivanje i isključivanje.

■ Kao PHILIPS LEDline ugradni 48xLED RED, Medium Beam ili slično.

3.3 Srednji Vijek – Sv. Donat

Dnevni izgled



Rasvjetne tehnike

- Statička svjetlost

Sv. Donat je osvijetljen frontalno (Scenarij 2). Dodatno, nekoliko narančastih točaka svjetla označavaju povijesni period nastanka građevine.

- Dinamička svjetlost

Efekt pozadinske rasvjete realiziran kroz prozore daje volumen građevini.

Noćni izgled - Scenarij 4 statičke



Karakteristike svjetiljki

- Statička svjetlost

Diskretne LED svjetiljke su ugrađene u pod i stvaraju mekano difuzno narančasto svjetlo.

□ Kao PHILIPS Marker LED BBG300 LED Amber ili slično.

Na noćnoj slici, Sv. Donat je obilježen narančastim točkama dok je Forum obilježen crvenim točkama.

Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



- Dinamička svjetlost

Linearne LED svjetiljke su ugrađene unutar crkve ispod prozora. Svjetlo se reflektira i difuzno izlazi kroz prozor. Izvori svjetlosti su LED diode narančaste boje koje omogućuju instantno uključivanje/isključivanje.

■ Kao PHILIPS LEDline BCS716 24xLED Amber, Medium Beam ili slično.

3.4 Srednji Vijek – Sv.Krševana

Dnevni izgled



Noćni izgled - Scenarij 4 statičke



Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



Rasvjetne tehnike

- Statička svjetlost

Sveti Krševan rasvijetljen je frontalnom tehnikom. Narančaste točke svjetla indiciraju period nastanka crkve i dio su ideje o muzeju na otvorenom.

- Dinamička svjetlost

Volumen crkve naglašen je pozadinskom rasvjetom kroz prozore crkve te rasvjetom lukova na crkvi različitim intezitetom.

Karakteristike svjetiljki

- Statička svjetlost

Diskretne LED svjetiljke su ugrađene u pod i stvaraju mekano difuzno narančasto svjetlo.

Kao PHILIPS Marker LED BBG300 LED Amber ili slično.

- Dinamička svjetlost

Linearne LED svjetiljke montirane su ispod lukova te u podnožju prozora crkve. Svjetlo se reflektira i difuzno izlazi kroz prozor. Izvor svjetla je LED narančaste boje tako da je omogućeno neprekidno uključivanje/isključivanje svjetiljke.

■ *Kao PHILIPS LEDline BCS713 12xLED Amber, Wide Beam ili slično*

3.5 Srednji Vijek – Kampo Kaštelo

Dnevni izgled



Noćni izgled



Rasvjetne tehnike

Obojene točke svjetla bit će sastavni dio uličnih svjetiljki kako bi označili povijesni period pojedinih dijelova grada.

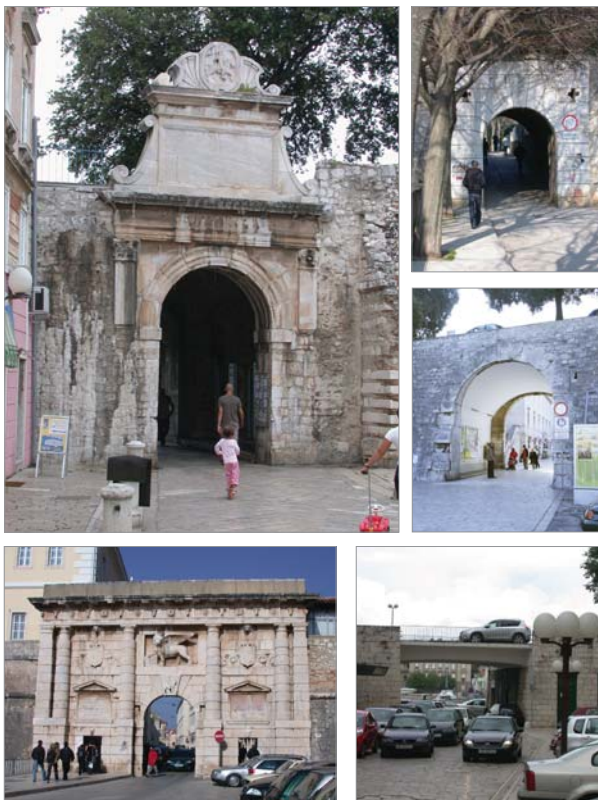
Ove točke vizualno će voditi posjetitelje i kreirati posebnu atmosferu u gradu.

Karakteristike svjetiljki

Ulične svjetiljke su isti model kao i u drugim uličicama na Poluotoku. Unutar stupa narančasti LED stvara mekano difuzno svjetlo kroz staklo na dnu svjetiljke.

3.6 Renesansa – Lučka Vrata

Dnevni izgled



Rasvjetne tehnike

- Statička svjetlost
Dvije simetrično postavljene točke markiraju ulaz u grad.

- Dinamička svjetlost
Kod dugačkih vrata svjetiljke se ugrađuju na strop, stvarajući dovoljno svjetla na bočnim stranicama. Može biti jedna linija u sredini ili dvije u uglovima vrata. Ukoliko su vrata kratka, dvije simetrične linije podnih ugradnih svjetiljki se preporučuju.

Noćni izgled - Scenarij 4 statičke



Karakteristike svjetiljki

- Statička svjetlost
Okrugle podne ugradne LED svjetiljke se predlažu.

□ Kao PHILIPS Marker LED BBG300 LED Green ili slično.

Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



- Dinamička svjetlost
Linearne svjetiljke s mogućnošću instantnog uključivanja/isključivanja.

■ Kao, PHILIPS Pacific TCW215 sa posebnim fluo cijevima TL5 24W High output coloured Pro 54W Green ili slično.

3.7 Barokna arhitektura – Arsenal

Dnevni izgled



Noćni izgled - Scenarij 4 statičke



Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



Rasvjetne tehnike

- Statička svjetlost

Arsenal je rasvijetljen frontalno (Scenarij 2). U podnožju se nalaze dvije točke svjetla cijan plave boje koje označavaju povijesni period nastanka građevine.

- Dinamička svjetlost

Na prednjoj fasadi moguće je napraviti projekciju slike. Originalno, kada je izgrađen u 18st. Arsenal je imao samo jedan kat. Bio je korišten kao skladište oružja za vrijeme Mlečana. Projicirana slika može dodatno pojasniti prvobitnu namjenu objekta.

Karakteristike svjetiljki

- Statička svjetlost

Okrugle podne ugradne LED svjetiljke. Omogućuju da ulaz bude bolje vidljiv.

Kao PHILIPS Marker LED BBG300 LED Cyan ili slično.

- Dinamička svjetlost

Slika je projicirana pomoću specijalnog projektor.

Kao PHILIPS PROflood DCP608 s gobo efektom CDM-TSA 150W ili slično.

3.8.1 Suvremene građevine – Široka Ulica

Dnevni izgled



Rasvjetne tehnike

- Statifika svjetlost

Obojene tofike svjetla bit će sastavni dio uličnih svjetiljki kako bi označili suvremene građevine pojedinih dijelova grada.. Tako se stvara linija tofaka koja doprinosi ritmu i posebnoj atmosferi u gradu.

-Dinamifika svjetlost

Rasvjeta stvara „grazing“ efekt. Zavjesa svjetla obojat će stupove od vrha do dna.

Noćni izgled - Scenarij 4 statidke



Karakteristike svjetiljki

- Statifika svjetlost

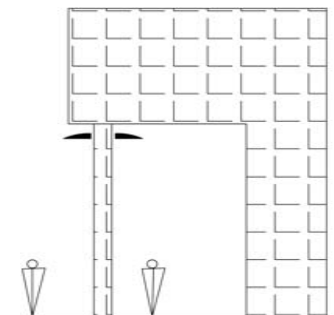
Isti je model svjetiljke za obe varijante. Unutar nosive konzole, plavi LED stvara difuzno svjetlo.

Dodatne svjetiljke predviđene su za rasvjetu galerije (kompaktne asimetrične svjetiljke)

- Dinamifika svjetlost

Rasvjeta je realizirana pomoću linearnih LED svjetiljki. Fiksirane su na stropu i osvjetljavaju stup prema dolje. Uski snop odlično odgovara formi stupa. Izvori svjetlosti su LED diode plave boje.

■ Kao PHILIPS LEDline 600mm BSC716 24xLED Blue, Narrow Beam ili slično.



Dvije su varijante montače svjetiljke na glavnoj ulici: na kolonama (oko 3m visine) ili na donjem dijelu fasade (oko 4m visine).

3.8.2 Suvremene građevine – Široka Ulica

Noćni izgled - Scenarij 4 statidke



Noćni izgled - Scenarij 4 interaktivna



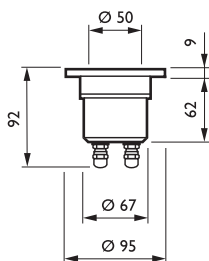
3.9 Karakteristike svjetiljki

Scenarij 4 (statički mod)

Sve točke svjetla su realizirane s diskretnim ugradnim LED svjetiljkama. Ovisno o objektu koji se obilježava, mogu biti instalirane ispred, oko ili iza objekta, duž linije itd. Boja LED dioda ovisi o povijesnom razdoblju kojeg obilježavamo ovim svjetiljkama.



□ Kao PHILIPS Marker LED BBG300 ili slično.



PHILIPS Marker LED: slika i dimenzije proizvoda

Za označavanje stanovitih područja obojene točke mogu biti integrirane u svjetiljke.



Scenarij 4 (interaktivni mod)

Za svaki povijesni period jedan primjer dizajna rasvjete je predložen. Koncept rasvjete ostalih objekata mora pratiti ovu studiju.

Scenarij 4 (dinamički mod) koristi izvore svjetlosti koji se mogu instantno uključivati (isključivati).

U nekim slučajevima kada se uključuje Scenarij 4 (dinamički mod) morat će se ugasiti Scenarij 2 kako bi efekt bio naglašeniji. Kao npr. U slučaju Scenarija 4 kod Lučkih Vrata.

- Antička arhitektura – Stup srama

■ Kao PHILIPS LEDline ugradni 48xLED Red, Medium Beam ili slično.

- Srednji Vijek – Sv. Donat

■ Kao PHILIPS LEDline BCS716 24xLED Amber, Medium Beam ili slično.

- Renesansa – Lučka Vrata

■ Kao, PHILIPS Pacific TCW215 s posebnim fluo cijevima TL5 High output coloured Pro 54W Green ili slično.

- Barokna arhitektura – Arsenal

■ Kao PHILIPS PROflood DCP608 s gobo efektom CDM-TA 150W ili slično.

Mehanički zaslon je nužan budući je kod ove vrste izvora svjetlosti nemoguće postići instantno uključivanje/isključivanje.

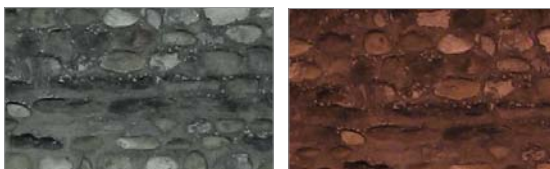
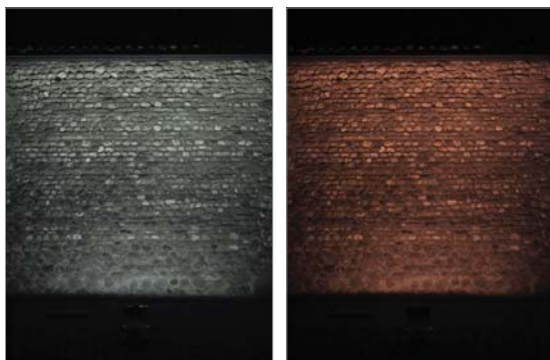
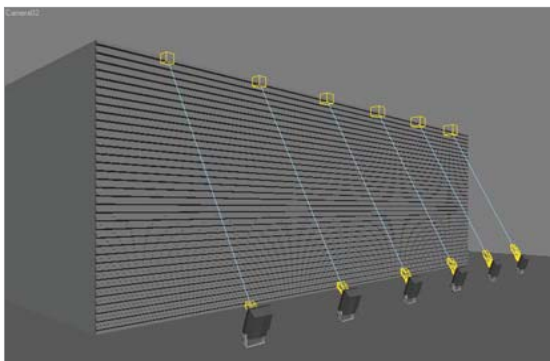
- Suvremena arhitektura – Široka Ulica

■ Kao PHILIPS LEDline BCS716 24xLED Blue, Narrow Beam ili slično.



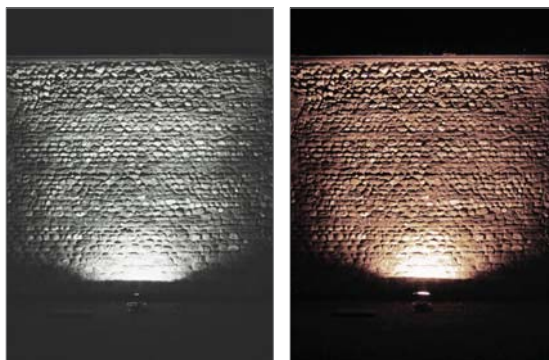
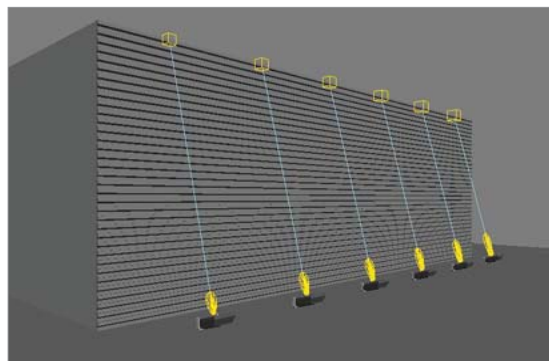
4. Rasvjetne tehnike

Frontalna rasvjeta



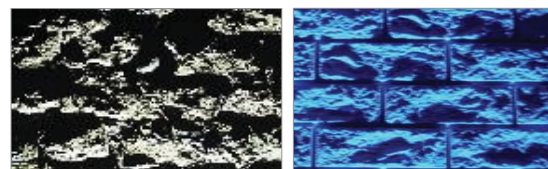
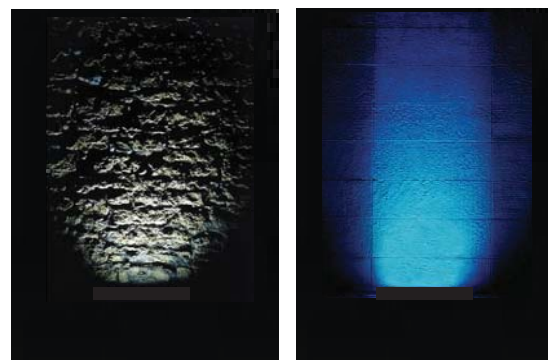
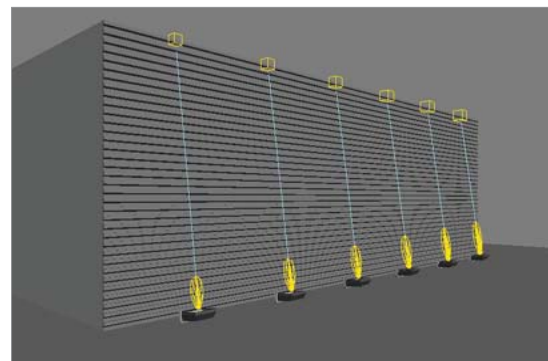
Frontalnom rasvjetom, objekt se izravno rasvjetljava sa određene udaljenosti. To je uobičajen i učestao način rasvjete pročelja. Efekt rasvjete na pročelju je mekan i vrlo jednoličan na njegovoj površini. Struktura postaje dosta ravna a eventualni reljefi u priličnoj mjeri iščezavaju. Svjetiljke široko emitiraju veliku količinu svjetlosti kojom nastoje pokriti velike površine.

Akcentna rasvjeta



Akcentna rasvjeta zasniva se na isticanju jednog ili više pojedinačnih arhitektonskih elemenata fokusiranim snopom svjetlosti. Kreira se snažan svjetlosni kontrast između rasvjetljenog elementa i okolnih elemenata. Akcentnom rasvjetom želi se dati svjetlosne naglaske tamo gdje je to potrebno. Svjetiljke se smještaju bliže rasvjetljenoj površini. Strukture i volumeni se oživljuju igrom svjetlosnih snopova i sjena.

"Grazing" efekt



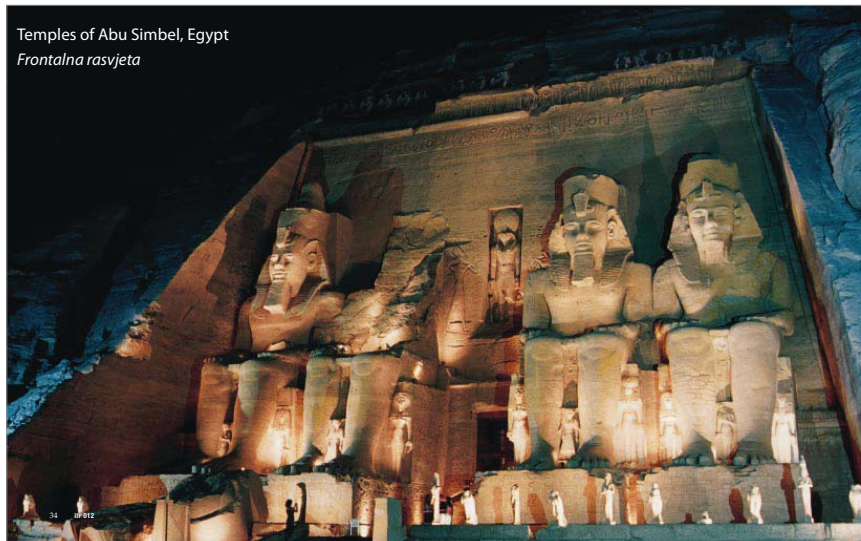
Ova tehnika izvodi se smještajem svjetiljki uz sam objekt i usmjeravanjem svjetlosti po površini objekta. Generira se svjetlosna zavjesa kojom se zahvaća površina objekta. Površinska svjetlost posebno naglašava teksture površina (kamen, cigle) ili površine objekata poput stupova ili debala drveća. Ona naglašava reljefe, strukturu i morfologiju objekata.

5. Međunarodni referentni projekti

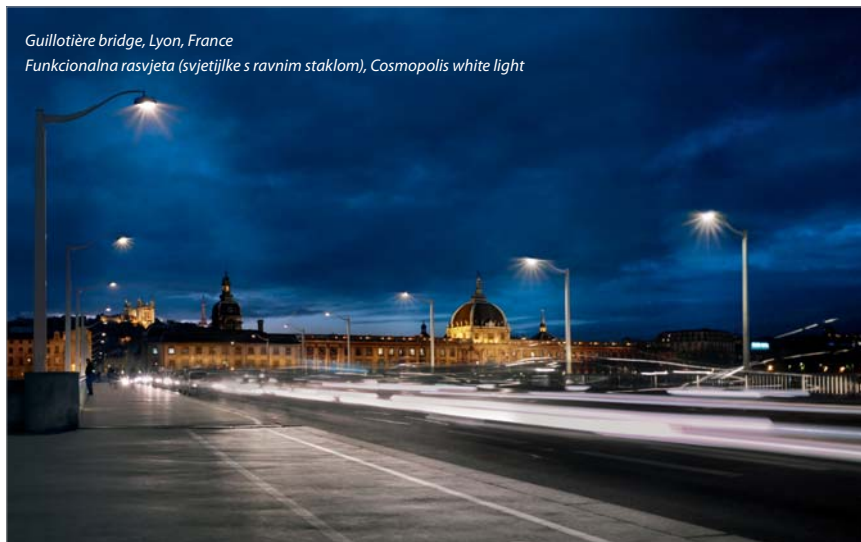
- 5.1 Spomenici kulture
- 5.2 Funkcionalna rasvjeta



5.1 Međunarodni referentni projekti - Spomenici kulture



5.1 Međunarodni referentni projekti - Funkcionalna rasvjeta





Lighting Design and Application Centre

Philips Lighting
Rue des Brotteaux
01708 MIRIBEL cedex
FRANCE
Tel +33(4)78558285
Fax +33(4)78558245
Datum: 01/07/08
Oznaka projekta: D08005

Light dizajneri:

Isabelle Huaman Gontard

Natacha Lameyre

Koordinacija projekta, prijevod:

Damir Klarin

Tvrtko Cavar



Sva prava pridržana. Reprodukcija, umnožavanje ili izdavanje u bilo kojoj formi nije dozvoljeno bez prethodne suglasnosti vlasnika prava.

