

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Tomaž RIŽNAR

OSVETLITEV MARIBORSKEGA PARKA

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA KRAJINSKO ARHITEKTURO

Tomaž RIŽNAR

OSVETLITEV MARIBORSKEGA PARKA

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

ILLUMINATION OF MARIBORSKI PARK

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2013

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija krajinske arhitekture. Opravljeno je bilo na Oddelku za krajinsko arhitekturo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za krajinsko arhitekturo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Davorina Gazvodo.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednica: doc. mag. Mateja KREGAR TRŠAR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Član: prof. dr. Davorin GAZVODA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Članica: prof. dr. Ana KUČAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,
Oddelek za krajinsko arhitekturo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Tomaž RIŽNAR

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 712.24:628.971:725.94:625.745.8(497.4 Maribor) (043.2)
KG	osvetljevanje/oblikovanje osvetlitve/ambientalna osvetlitev/parkovne osvetlitve/
AV	RIŽNAR, Tomaž
SA	GAZVODA, Davorin (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo
LI	2013
IN	OSVETLITEV MARIBORSKEGA PARKA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XII, 133 str.,[4] str., 133 sl., 1 pril., 64 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Parkovne površine v Sloveniji predstavljajo možnost sprostitve in imajo podnevi veliko obiskovalcev, medtem ko ponoči ostajajo prazne in neizkoriščene. Diplomaska naloga obravnava možnost ambientalnega osvetljevanja za privabljanje sprehajalcev tudi zvečer in ponoči na primeru Mariborskega parka, ki ima podobno kot veliko drugih slovenskih parkov, zastarelo in mestoma pomanjkljivo razsvetljavo. Naloga obravnava osvetljevanje tistih kvalitet okolja, ki bi pripomogle h kvalitetnejšemu izgledu parkovnih površin; zaradi prisotnosti svetlobe bi se izboljšalo počutje sprehajalcev, hkrati pa bi se zadostilo še zakonskim vidikom osvetljevanja prostora oziroma mejnim vrednostim svetlobnega onesnaževanja. Po analizi prednost in slabosti prostora s pomočjo fotografij in digitalnih topografskih načrtov, sem izbral nekaj reprezentativnih lokacij v Mestnem parku in Treh ribnikih, ki sem jih opisal in s pomočjo računalniške simulacije predstavil možnost njihove osvetlitve. Opisal sem tudi pomembne vidike Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja in analiziral njeno upravičenost za osvetljevanje javnega prostora, kamor prištevamo tudi parkovne površine. Kljub temu, da je park del kulturne dediščine in bi za vsako spremembo potrebovali soglasje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije, sem se odločil, da predstavim tudi nekaj svojih konceptov svetil, ki bi lahko nadomestila obstoječa, vizualno neprivlačna in zastarela svetila. Pri oblikovanju osvetlitev je pomembno, da se svetloba uporabi tam, kjer je potrebna in kadar je potrebna.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 712.24:628.971:725.94:625.745.8(497.4 Maribor) (043.2)
CX	lighting/designing lighting/ambiental lighting/illuminating park areas
AU	RIŽNAR, Tomaž
AA	GAZVODA, Davorin (supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Landscape architecture
TI	ILLUMINATION OF MARIBORSKI PARK
DT	Graduation Thesis (University Studies)
NO	XII, 133 p., [4]p., 133 fig., 1 ann., 64 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Park areas in Slovenia represent a possibility of relaxation with a lots of visitors during daytime, but those same areas remain empty and unexploited at night. Graduation thesis descuisses about the possiblity of ambiental lighting in order to attract strollers to the park even after sunlight. The case is based on Maribor park, which has, like many other slovenian parks, obsolete and inadequate lighting system. Thesis describes lighting those enviromental qualities of the park, which could contribute to the better visual aspect of park areas, rising the mood of visitors due to a proper light distribution and at the same time meet the law requirements for limiting lighting pollution. After the analysis of park strenghts and weaknesses through photography and digital topographic maps, some representative park locations in Mestni park and Trije ribniki were chosen for lighting simulation with computer aided software. The thesis also contains some aspects regarding regulation of limiting lighting pollution and analysis of its justification on public areas such as parks. Regardless the fact that Maribor`s city park is a part of cultural heritage under ZVKDS juristiction, which prohibits any kind of significant changes in order to remain the existing design, I made a decision of presenting my own luminaries, which could replace the existing visually unattractive and obsolete park lighting. It is important that light is used where it is needed and when it is needed.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE	IV
KAZALO SLIK	VI
SLOVARČEK UPORABLJENIH POJMOV	XI
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	2
1.3 NAMEN IN CILJI NALOGE	2
1.4 METODE DELA	2
2 POMEN UMETNE SVETLOBE ZA PROSTOR	4
2.1 ZGODOVINA ZUNANJEGA OSVETLJEVANJA	4
2.2 POMEN SVETLOBE ZA ZAZNAVO PROSTORA	5
2.3 UMETNO OSVETLJEVANJE IN KOMPOZICIJA	8
2.4 OSNOVNI FIZIKALNI POJMI SVETLOBE	9
3 UREDBA O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA. 12	
3.1 KRITIKA UREDBE	12
3.2 POVEZAVA MED SVETLOBO IN STOPNJO KRIMINALA	17
3.3 POVEZAVA MED SVETLOBO IN STOPNJO VARNOSTI PRED POŠKODBAMI	18
4 SVETILA	22
4.1 SESTAVNI DELI IN IZBIRNI KRITERIJI	22
4.3 TIPI SVETIL	26
4.3.1 Dekorativna svetila	26
4.3.2 Funkcionalna svetila	27
4.4 NADZORNI SISTEMI SVETIL	34
5 MARIBORSKI PARK	38
5.1 OPIS RAZVOJA PARKA	38
5.2 ANALIZA MARIBORSKEGA PARKA	41
5.3 ANALIZA TRENUTNE OSVETLITVE	46
5.4 ANALIZA PREDNOSTI IN SLABOSTI PARKA	48
6 PREDLOG SVETLOBNE UREDITVE MARIBORSKEGA PARKA	52

6.1 DOSTOP V PARK.....	52
6.1.1 Dostop v park iz smeri mestnega centra	52
6.1.2 Dostop ob parkirišču	56
6.2 OSVETLITEV SPREHAJALNIH POTI	59
6.3 STOPNIŠČA	71
6.4 GOZDNE NETLAKOVANE POTI	81
6.5 OSVETLJEVANJE PROSTORA OKOLI KLOPI.....	85
6.6 OSVETLITEV OBJEKTA BIVŠE ČOLNARNE	87
6.7 UPORABA OPTIČNIH VLAKEN ZA OSVETLJEVANJE TEKOČIH VODA..	90
6.9 PRIMER OSVETLITVE SOLITERNEGA DREVJA	95
6.10 PRIKAZ OSVETLITVE OKOLICE GOSTIŠČA	97
6.11 OBMOČJE PRI FONTANI.....	101
6.12 OBMOČJE OSREDNJE POTI MED FONTANO IN HIDRO POSTAJO	104
6.13 PROMENADA TOMŠIČEVEGA DREVOREDA	110
6.14 SEKUNDARNE SPREHAJALNE POTI OB PROMENADI	112
6.15 PROMENADA V SMERI TOMŠIČEVEGA DREVOREDA	116
6.16 ORIENTALSKI VRT	118
6.17 KOSTANJEV DREVORED.....	120
6.18 OTROŠKO IGRIŠČE.....	122
7 RAZPRAVA	123
8 SKLEP	125
9 POVZETEK	127
10 VIRI.....	128

ZAHVALA

PRILOGA

KAZALO SLIK

Slika 1: Poudarjenih točk ne sme biti preveč	6
Slika 2: Prikaz Kelvinske barvne lestvice z barvnimi spektri sijalk.....	10
Slika 3: Primer osvetlitve češnjevih cvetov v Tidal Basinu v Washingtonu	11
Slika 4: Prikaz trenutnega stanja osvetljave Mariborskega parka	13
Slika 5: Primerjava med ravnim steklom svetila, ki je v skladu z uredbo.....	13
Slika 6: Prikaz svetlobnih izpustov od 0° do 180° po vertikali	14
Slika 7: Prikaz smeri žarkov od nezasenčenega svetlobnega vira.....	15
Slika 8: Satelitski posnetek svetlobne onesnaženosti Evrope	16
Slika 9: Razmerje med številom kriminalnih dejanj.....	17
Slika 10: Shema običajnega svetila za klasične sijalke	22
Slika 11: Primer odprtega in zaprtega svetila	23
Slika 12: Primeri nastavitev in uravnavanja svetil	24
Slika 13: To svetilo omogoča premik sijalke naprej in nazaj	25
Slika 14: Primera pritrdive na drevo.....	28
Slika 15: Pritrditev svetila na drevo	29
Slika 16: Primeri svetil in senčil za vgradnjo v ali ob stopnice.....	30
Slika 17: Primer direktno vkopanega svetila in svetila v jašku	30
Slika 18: Primeri talnih vgradnih svetil	31
Slika 19: Primeri potopnih svetil	32
Slika 20: Na levi sliki je shematski prikaz demontaže ohišja.....	32
Slika 21: Primer »Neon flex« svetlečih trakov.....	33
Slika 22: Primer zgradbe naprave za osvetljevanje z optičnimi vlakni.....	34
Slika 23: Kartografska upodobitev zametkov parka z kostanjevim drevoredom	38
Slika 24: Janez Koprivnik in grič Rožnik na zahodnem delu Mestnega parka	39
Slika 25: Na sliki promenada pred nekaj desetletji	40
Slika 26: Karta celotnega območja, ki sem ga zajel v svoji diplomski nalogi	42
Slika 27: Slike vseh treh ribnikov	42
Slika 28: Analiza rabe prostora Mariborskega parka.....	43
Slika 29: Analiza rabe prostora Mariborskega parka; območje Treh ribnikov.....	44
Slika 30: Analiza rabe prostora Mariborskega parka; območje Mestnega parka	45

Slika 31: Bleščanje lahko zmanjša zaznavanje kontrastov	46
Slika 32: Karta prikazuje osvetljenost Mariborskega parka z obstoječo osvetlitvijo.....	47
Slika 33: Večina območja Mestnega parka.....	48
Slika 34: Slabo vzdrževane poti in stopnišča	48
Slika 35: Peščena pot skozi gozd je v dobrem stanju	49
Slika 36: Nefunkcionalen bazen kazi izgled parka in je potreben sanacije.....	49
Slika 37: Velika pestrost rastlinskih vrst ponuja številne možnosti.....	50
Slika 38: Glavni vhod iz mestne smeri.....	52
Slika 39: Prerez svetila po moji predlogi	53
Slika 40: Prikaz trenutne osvetlitve in predlog nove postavitve svetil.....	54
Slika 41: Primer vizualizacije vhoda na začetku Tomšičevega drevoreda	55
Slika 42: Tloris območja med Mestnim parkom in Tremi ribniki	56
Slika 43: Prikaz osvetljenega debla z umetno svetlobo.....	57
Slika 44: Poudarjanje teksture lubja	57
Slika 45: Prikaz obstoječega stanja	58
Slika 46: Prikaz površin z različnim spektralnim odbojem.....	59
Slika 47: Primera členastih nastavljivih svetil za osvetljevanje površine poti.....	60
Slika 48: Svetilo, ki ga sestavlja nosilni steber in valjasti modul s sijalko	61
Slika 49: Zgornja slika prikazuje primer koncepta svetila	61
Slika 50: Prikaz svetila (z obliko nižje ograje) za osvetljevanje poti	62
Slika 51: Primeri študij različnih osvetlitev poti	62
Slika 52: Primeri A, B in C prikazujejo ustrezno razmestitev svetil	63
Slika 53: Primer talnega vgradnega svetila	64
Slika 54: Koncept postavitve talnih svetil v 2-3 velikostnih razredih.....	64
Slika 55: Primer tlakovcev H oblike z vgrajenim svetilom.....	65
Slika 56: Koncept osvetlitve poti z neonskim trakom.....	66
Slika 57: Levo je primer svetila z betonskim stebrom	67
Slika 58: Koncept svetila bi nadomestil obstoječa svetila na promenadi.....	68
Slika 59: Koncept svetila s svojo obliko ponazarja abstraktno obliko drevesa.....	68
Slika 60: Koncept svetila drevesnega debla s pritrjenimi ploščami	69
Slika 61: Koncept svetlobnega modula	69
Slika 62: Slike od leve proti desni prikazujejo izgled sferičnega modula.....	70

Slika 63: Prikaz vseh treh konfiguracij stopnic na območju mariborskega parka.....	71
Slika 64: Prikaz nižjih in počasnejših stopnic	71
Slika 65: Na prehodu iz Tomšičevega drevoreda	72
Slika 66: Stopnice so lahko osvetljene premenjalno	73
Slika 67: Koncepti osvetljave stopnišči.....	74
Slika 68: Nočni izgled osvetlitve stopnišča in kolesarske klančine	74
Slika 69: Prikaz neonskega svetlečega traku na primeru stopnic.....	75
Slika 70: Prikaz stranskega osvetljevanja s klasičnimi svetili.....	75
Slika 71: Prikaz bočne osvetlitve z neonskim trakom.....	76
Slika 72: Trije primeri možne umestitve svetil.....	77
Slika 73: Postavitev svetila lahko močno vpliva na čitljivost hoje po stopnicah	77
Slika 74: Prva dva primera iz leve smeri prikazujeta ustrezno mesto	78
Slika 75: Možne postavitve svetil ob stopnišče.....	78
Slika 76: Osvetljevanje moramo prilagajati glede na število sprehajalcev	79
Slika 77: Prikaz uporabe neonske sijalke, vgrajene v svetilu na višini stopnice.....	79
Slika 78: Primer osvetljevanja stopnišča s samostoječimi svetili.....	80
Slika 79: Pot, ki poteka skozi gozd je označena z rdečo barvo	81
Slika 80: Primer osvetlitve debel s svetlečimi diodami iz mesta Inverness	82
Slika 81: Primer osvetljave na tem območju	82
Slika 82: Rumene puščice nakazujejo osvetljevanje PAR sijalk	83
Slika 83: Vizualizacija nočne podobe gozdne poti	83
Slika 84: Rumene puščice nakazujejo osvetljevanje PAR sijalk	84
Slika 85: Vizualizacija nočne podobe z osvetljeno fontano in ribnikom na levi.....	84
Slika 86: Prostor za klopni se osvetljuje tako, da sprehajalci že od daleč prepoznajo.....	85
Slika 87: Pri osvetljevanju prostora za klopjo, se sprehajalcem nakaže silhueta klopi.....	86
Slika 88: Prikaz osvetlitve tal pod klopjo z led sijalkami.....	86
Slika 89: Prikaz smeri pogledov, kjer je objekt bivše čolnarne dobro opazen	87
Slika 90: Prikaz objekta s shemo osvetljevanja in smermi svetlobe	88
Slika 91: Predlagani primeri barvne osvetlitve objekta bivše čolnarne.....	88
Slika 92: Poletna nočna osvetlitev bivše čolnarne z refleksijo v jezeru	89
Slika 93: Dva primera rabe optičnih vlaken v tekoči in stoječi vodi.....	90
Slika 94: Tloris območja s potokom med obema ribnikoma.....	91

Slika 95: Potok bi se osvetlilo s pomočjo plavajočih optičnih vlaken	91
Slika 96: Območje prvega ribnika in smer pogleda proti nasprotni brežini	92
Slika 97: Primer pogleda zgornjega območja ob desni strani ribnika	93
Slika 98: Prikaz osvetljevanja ravne površine za rastlino	93
Slika 99: Zgornja slika prikazuje obstoječo osvetlitev	94
Slika 100: Tloris ene izmed stranskih poti v Mestnem parku	95
Slika 101: Primer osvetljevanja soliternih dreves.	95
Slika 102: Tloris prikazuje območje osvetlitve med Tremi ribniki	97
Slika 103: Slike prikazujejo obstoječo osvetljenost glavne poti	98
Slika 104: Primer osvetljevanja strižene žive meje s fluorescenco sijalko	98
Slika 105: Tloris območja, ki se spušča proti fontani in smer pogleda sprehajalca	99
Slika 106: Glavna razlika med oplazevanjem in prikazovanjem teksture	99
Slika 107: Smer pogleda iz zgornjega tlorisa	100
Slika 108: Tloris prikazuje območje ob fontani	101
Slika 109: Slike prikazujejo »smer pogleda 1« v obstoječem stanju (levo zgoraj)	102
Slika 110: Nekaj primerov lubja	102
Slika 111: Slike prikazujejo »smer pogleda 2« v trenutnem stanju (levo zgoraj)	103
Slika 112: Tloris prikazuje osrednjo pot na območju med fontano in objektom	104
Slika 113: »Smer pogleda 1« iz primera tlorisa	105
Slika 114: Primer osvetljevanja z belo svetlobo poudari barvo iglavcev	106
Slika 115: »Smer pogleda 2« iz primera tlorisa	106
Slika 116: S tehniko osvetljevanja navzdol skozi veje drevesa	107
Slika 117: »Smer pogleda 3« na primeru tlorisa	108
Slika 118: »Smer pogleda 4« iz primera tlorisa	109
Slika 119: Tloris Tomšičevega drevoreda z vrisano smerjo pogleda	110
Slika 120: Slika levo zgoraj prikazuje obstoječo osvetlitev promenade	111
Slika 121: Primer sekundarne poti	112
Slika 122: »Smer pogleda 1« na primeru tlorisa sekundarne poti	113
Slika 123: Osvetljevanje navzgor lahko ob poteh	114
Slika 124: Pri iglavcih je najbolje osvetljevati vstran od drevesa	114
Slika 125: »Smer pogleda 2« na primeru tlorisa sekundarne poti	115
Slika 126: Tloris osrednje poti s padajočimi stopnišči proti Mestnemu parku	116

Slika 127: Prikaz obstoječe osvetlitve levo zgoraj	117
Slika 128: Orientalski vrt je posebnost Mariborskega parka.....	118
Slika 129: Drevesa z odprto krošnjo.....	119
Slika 130: Leva slika na prejšnji strani prikazuje obstoječe stanje	120
Slika 131: Tloris kostanjevega drevoreda s smerjo pogleda	120
Slika 132: Slika levo zgoraj prikazuje obstoječe stanje brez osvetlitve	121
Slika 133: Shematski prikaz delovanja napajalnih sistemov.....	122

SLOVARČEK UPORABLJENIH POJMOV

Za lažje razumevanje naloge, navajam nekaj pojmov, ki se pojavljajo v tekstu:

AMBIENTALNA OSVETLITEV; v nalogi omenjena tudi kot nekonvencionalna osvetlitev parkovnih površin. Je razpršena osvetlitev, večinoma usmerjena v okolico, ki človeka obdaja. Za takšno osvetljevanje se v veliki meri uporabljajo klasična reflektorska svetila, vendar je njihovo ohišje ljudem običajno skrito. Namen ambientalne osvetlitve je pridobivanje informacij o okolju, v katerem se nahajamo. Pravilen način ambientalnega osvetljevanja je takšen, da se prikažejo in poudarijo kvalitete prostora, hkrati pa se opozori sprehajalce na morebitne prepreke (npr. stopnice). Takšno osvetljevanje naj bi zaradi boljše razpršenosti osvetljave tudi zmanjševalo možnost kriminalnih dejanj.

KLASIČNA OSVETLITEV; v nalogi omenjena tudi kot konvencionalna osvetlitev parkovnih površin. Je koncentrirana osvetlitev, praviloma usmerjena od svetil v tla za boljšo prepoznavo poti. Za takšno osvetljevanje se v veliki meri uporabljajo svetila za javno razsvetljavo in so ljudem vidna. Namen klasične osvetlitve je strogo funkcionalnega značaja, da sprehajalce obvaruje pred poškodbami.

KLASIČNA SVETILA; so vsa tista, ki s sijalko neposredno osvetlujejo prostor. Običajno imajo tudi parabolo ali lečo, ki snop usmerja. Lahko se uporabljajo tako pri klasični kot ambientalni osvetlitvi.

AMBIENTALNA SVETILA; so vsa tista, ki so namenjena osvetljavi okolice za ustvarjanje doživljajev. Uporabljajo se samo pri ambientalnih osvetlitvah, delimo jih pa na funkcionalna in dekorativna.

DEKORATIVNA SVETILA; Dekorativna svetila so vizualno privlačnejša tako z vidika estetike ohišja svetil kot svetlobnih učinkov. So del ambientskega, vendar v večini primerov niso zadostna za osvetljevanje parkovnega prostora (npr. lanterne).

FUNKCIONALNA SVETILA; Funkcionalna svetila so tudi klasična svetila, ki so lahko manj privlačnega izgleda, saj je poudarek na svetlobi, ki ga to svetilo ustvarja na neki površini ali predmetu in ne na svetilu samem. Če je takšno svetilo izpostavljeno, je priporočljivo, da se sklada z arhitekturo prostora.

1 UVOD

Diplomsko delo je usmerjeno v prenovu javne razsvetljave na območju Mariborskega parka, s poudarkom na ambientalni osvetlitvi, ki bi dopolnjevala klasično funkcionalno osvetljevanje poti. Namen ambientalne osvetlitve je predvsem poudarek rastlin in njihove zgradbe, katera čez dan ne pride do izraza ali pa jo želimo prikazati drugače in tako privabljati sprehajalce. Posredno se s takšno od rastlin odbito svetlobo, lahko osvetlujejo tudi poti ob pomoči svetlobnih markerjev (točkastih ali linijskih). Kjer bi bila iz varnostnih vidikov potreba količini svetlobe večja, pa bi se komplementarno uporabila tudi svetloba klasičnih svetil. Zaradi obstoječe zastarele razsvetljave poti, bi bilo potrebno to tudi odstraniti ali predrugčiti, da bi bila svetloba ustrezno usmerjena in nemoteča za sprehajalce. Konvencionalne oziroma klasične osvetlitve imajo zgolj nalogo, da uporabnik javnih površin varno premosti željeno razdaljo, ambientalne osvetlitve pa dodajo še estetsko komponento, ki izpostavi tudi kvalitete prostora po katerem se gibamo, podaljšajo dan ali pa prostor na novo definirajo. V diplomski nalogi sem prikazal svoje predloge za osvetlitev območja Mestnega parka in Treh ribnikov.

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Mestni parki predstavljajo večje javne zelene površine urbanega okolja in služijo rekreaciji, sprostitvi in druženju. V toplih pomladnih, poletnih in jesenskih mesecih je obiskovalcev veliko, medtem ko je ob mrzlih, turobnih, nebarvitih in mokrih dnevih obiskovalcev manj. V diplomskem delu bom poskušal izpostaviti različne principe osvetljevanja površin in tistih parkovnih elementov, ki ljudi stimulirajo k obiskovanju okolja ponoči ter kako s svetlobo povečati nivo varnosti pred poškodbami in kriminalom. Z umetno svetlobo želimo podaljšati dan predvsem v tistih mesecih, ko je naravne svetlobe manj in omogočiti sprehajalcem udobno preživljanje prostega časa ob odsotnosti dnevne svetlobe. V jesenskem in zimskem času, se na naši zemljepisni legi krajša dan in hitreje nastane noč, kar v slabo ali nezanimivo osvetljeno okolje ne privablja ljudi. Poletje je ugoden letni čas za preživljanje večerov na prostem, obenem pa so rastline na vrhuncu svoje aktivnosti. Vendar je iz vidika osvetljevanja, zaradi dolžine dneva, ta letni čas za umetno osvetljevanje manj pomemben kot npr. jesen ali pomlad. V zimskem času v mrzlem naravnem okolju pretežno prevladujejo zgolj gole veje, monotone barve oziroma manjša barvna raznovrstnost, vidnih je pa tudi več elementov nežive narave. Oblikovalci moramo biti seznanjeni s sezonskimi značilnostmi rastlin zato, da znamo izbrati pravilne načine osvetljevanja. Osvetljevanje rastlin zato predstavlja zahtevnejšo nalogo od osvetljave objektov, saj se narava zaradi sezonskih sprememb rastlin neprestano spreminja. Predvsem v zimskem letnem času moramo poznati kvalitete prostora in rastlin, ki jih želimo izpostaviti in skriti ali odstraniti tiste, ki kvarijo izgled parkovnih površin.

Ambientalno osvetljevanje, ki dopolnjuje konvencionalno, se v svetu precej uveljavlja in bi ga želel predstaviti tudi v slovenskem prostoru, saj okolju doda nov izgled in izkorišča njegove potenciale tudi ponoči. Svobodo pri ustvarjanju takšnih osvetlitev pa lahko omejuje Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, če posegamo v prostor, ki ga uredba ne navaja kot izjemo.

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Mnoge parkovne površine v nočnem času sprehajalce odvrčajo od sprehodov, čeprav imajo ogromen potencial tudi v tem delu dneva. Konvencionalna osvetljava poti včasih ni dovolj, da bi lahko ljudje ponoči udobno preživljali prosti čas, kar pomeni, da so parki uporabni le del dneva in je njihov potencial neizkoriščen. To še posebno velja za Mariborski park, ki je zelo slabo osvetljen, ponekod pa popolnoma brez osvetlitve. S svojo diplomsko nalogo želim dokazati, da je s primerno usmestitvijo osvetljave možno poudariti predvsem rastlinske parkovne elemente, umetno podaljšati dan ter tako privabiti uporabnike.

1.3 NAMEN IN CILJI NALOGE

Cilji diplomske naloge so:

- predstaviti in analizirati Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja,
- predstaviti Mariborski park in obstoječo osvetlitev,
- predlagati nove načine osvetljave glede na uredbo o svetlobnem onesnaževanju,
- prikazati ambientalno osvetlitev na primeru izbranega Mestnega parka in Treh ribnikov v Mariboru,
- smiselno načrtovati in prikazati svetlobo tam, kjer je zaželjena in potrebna in se izogibati prekomernemu osvetljevanju, kar lahko povzroča motnje bioritma flore in favne ter svetlobno onesnaženost neba.

1.4 METODE DELA

Uporabljene so bile naslednje delovne metode:

- pregled literature o svetlobi, osvetljevanju ter območju mariborskega parka,
- preučitev uredbe glede na varstveni status parka in njene kritike,
- fotografiranje območja parkovne površine za prepoznavo parkovnih elementov in kasnejšo obdelavo fotografskega materiala,

- opazovanje gibanja in zadrževanja sprehajalcev na območju mariborskega parka podnevi in ponoči,
- analiza trenutne osvetlitve mariborskega parka,
- pregled in analiza parkovnih elementov geodetskega načrta in ortofoto posnetka,
- pregled primerov podobnega parkovnega osvetljevanja po svetu ter
- izoblikovanje simulacije alternativne osvetlitve.

2 POMEN UMETNE SVETLOBE ZA PROSTOR

2.1 ZGODOVINA ZUNANJEGA OSVETLJEVANJA

Narboni (2001) v knjigi o osvetljevanju krajine navaja, da je bilo umetno osvetljevanje že stoletja zelo povezano z umetnostjo vrtnarjenja. Prva zamisel nočne krajine se je pričela v 17. stoletju, ko se je pričelo osvetljevanje baročnih festivalov na parkovnih površinah. Kresove so pričeli dopolnjevati ognjemeti in kmalu dominirali v parkih in vrtovih za namen predružačenja večernih ur v nadrealistična prizorišča, svetlikajoča se v najrazličnejših barvah. Francoski finančni minister Nicolas Fouquet je 17. avgusta 1661 ob svečani otvoritvi svoje palače Vaux le Vicomte uporabil ognjemet, ki je ostal za vedno ukoreninjen v spominu vseh prisotnih gostov med katerimi je bil tudi kralj Ludvik XIV. Po Fouquetovi odstranitvi iz ministrskega mesta, so se razkošni festivali nadaljevali pod vladavino Ludvika XIV in ostali znani vse do danes. Prav tako so bile predstave nočnih pomorskih bitk v parku pred Versaillesko palačo dopolnjene z najnovejšimi svetlobnimi učinki ognjemetov. V tem obdobju so sveče, plameni in bakle, premične ali statične, služile kot začasni označevalci alej in nasadov. V današnjem času imajo to vlogo vgradna talna električna svetila (Narboni, 2001).

Po industrijski revoluciji so parki dobili nov pomen. Razvili so se kot interpretacija človekovega pogleda na naravo in kot pribežališče meščanov, ki so želeli sprostitev od strogo urbanega okolja. V 18. stoletju se je v Angliji ustvaril nov tip parka za zadovoljstvo in užitek kot sta naprimer Vauxhall in Ranelagh. »Te parke najbolj opišemo kot komercialne imitacije kraljevskih festivalov. Po plačilu vstopnine, so se sprehajalci lahko udeležili koncertov, osvetlitev in ognjemetov. Medtem jim je bila postrežena jedača in pijača in občasno so se lahko udeležili tudi plesa. Čeprav so bili ti parki odprti tudi čez dan, niso popolnoma zaživeli vse do večera, v Vauxallu med 18. in 20. uro, po nekaj letih pa tudi kasneje« (Schivelbusch, 1995: 125).

V poznem 19. in začetku 20. stoletja je po prihodu elektrike prišlo do izjemnega navdušenja nad umetnim osvetljevanjem, kar je privedlo do stvaritev številnih kratkotrajnih osvetlitev krajin. Koncept »Svetloba in zvok«, ki je imel svojo premiero leta 1954 v francoskem Chambordu, se nadaljuje še danes in navdihuje ustvarjalce pri izdelavi izjemnih scen za spomenike in okolico. Pariški park La Villette, ki ga je v 80-ih letih 20. stoletja zasnoval Bernard Tschumi s sodelovanjem mnogih oblikovalcev, je bil prvi večji javni prostor v Franciji opremljen s svetlobnimi scenami, ki so bile trajno umeščene v prostor (Narboni, 2001).

Kratek opis zgodovine in pomembnih mejnikov osvetljevanja v odprtem prostoru za poudarjanje kvalitete prostora z umetno svetlobo, nam da vpogled v razvoj človekovega odnosa do uporabe svetlobnih tehnik za privabljanje ljudi v nočni prostor.

2.2 POMEN SVETLOBE ZA ZAZNAVO PROSTORA

Svetloba je elektromagnetno valovanje, ki ga lahko zaznamo z očesom - vidimo svetlobni vir in odboj svetlobe, ne vidimo pa svetlobnega toku. Bizjak navaja, da če v naši okolici ne bi bilo predmetov, ki bi povzročili svetlobni odboj, »tudi svetlobe ne bi videli. Tako na primer vesoljec, ki lebdi v praznem vesolju s hrbtom obrnjen proti soncu, ne vidi pred seboj nič, pa čeprav ga obliva sončna svetloba. Svetloba torej predmete v naši okolici napravi vidne in nam s tem omogoči, da jih opazimo. Na tak način pridobivamo informacije iz okolice« (Bizjak G., 2012a).

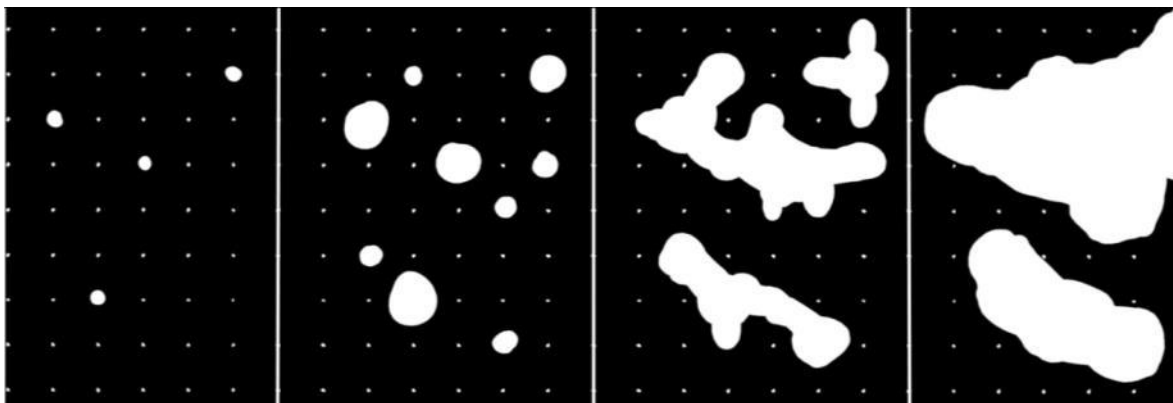
Prisotnost svetlobe nam omogoča prepoznavanje različnih prostorskih oblik in orientacije v prostoru. Človeško oko ima zmožnost prilagajanja količine prejete svetlobe, ki jo možgani pretvorijo v živčne signale, ti pa nam posredujejo informacije o prostoru v katerem se nahajamo. Če je svetlobe premalo, je informacij o prostoru manj, posledično je slabša tudi naša prostorska orientacija. Če je svetlobe preveč in je prostor preosvetljen tako, da se naše oko ni sposobno akomodirati, je učinek podoben kot pri slabši osvetljenosti.

Drašler (2008) pravi, da začne zunanji, vidni svet obstajati takrat, ko se zazna spreminjanje svetlobe. Stopnja svetlosti je osnova za določanje izvora in moči svetlobe, kar pa je tudi podlaga za odkrivanje osnove in že prej omenjene prvobitne vrednosti svetlo-temno. Z razlikami v svetlosti oziroma s pojemanjem ali stopnjevanjem osvetljenosti, ljudje odkrivamo tudi globino prostora. Trdimo lahko torej, da »svetloba prostor vizualno razprostira ali pa omejuje. V njem zaznavamo razdalje in odnose med močnejše in šibkeje osvetljenimi objekti, kar nam poda predstavo o velikosti prostora« (Lennox Moyer, 2005: 21).

V temnem prostoru našo pozornost pritegnejo svetle točke oziroma predmeti, ki imajo drugačno stopnjo osvetljenosti glede na ozadje, zato »obstoja eno osnovno in pglavitno načelo o zunanjem osvetljevanju: Ljudje zmeraj sledijo najsvetlejšemu izvoru svetlobe. Takšno spoznanje nam lahko konstruktivno pomaga pri vodenju in usmerjanju obiskovalcev« (Whitehead, 2001: 11). Svetli izvor svetlobe ali poudarjena točka je lahko ena sama, lahko jih je tudi več, pri čemer moramo upoštevati interakcije med njimi. Lennox Moyer (2005) navaja, da če so v nekem prizoru trije elementi, je treba med njimi s pomočjo svetlobe vzpostaviti hierarhijo. Včasih je treba kakšen predmet, ki je podnevi poudarjena točka, ponoči izpustiti iz kompozicije, da ne ruši vizualne stabilnosti.

Prav tako moramo biti pozorni, da ni poudarjenih (enakomerno osvetljenih) točk preveč, saj lahko to privede do konglomeracije posameznih osvetljenih predmetov v skupke, kar povzroča slabšo berljivost parkovnega prostora. Namen je poudariti privlačnejše točke in prikrivati šibkejše. Pomembno je, da osvetljevanja ne zgoščujemo zgolj na enem predelu,

medtem ko ni celovite zveznosti med ostalimi prostorskimi elementi (razen, če program zahteva drugače).



Slika 1: Poudarjenih točk ne sme biti preveč, saj lahko to privede do konglomeracije oziroma preosvetljenosti nekega območja

»Okolje s svetlobnimi scenskimi učinki naj bi bilo oblikovano tako, da uporabnik javne površine ne opazi, da je bilo kaj storjenega (urejenega) prav posebej zanj, temveč da le-to misli, da je vse že samo od sebe na tistem mestu – docela nekonfliktno, dobro umeščeno, funkcionalno in daje dobro ORIENTACIJO« (Huizinga, 1895, cit. po Smithson in Smithson, 1970: 5).

Ustvarjanje novih prizorov je največja prednost ambientalnega osvetljevanja pred klasičnim, kjer se osvetlujejo zgolj poti. Ob upoštevanju pogoja pravilno razmeščene svetlobe, pripomore k manjšemu svetlobnemu onesnaževanju in energijskem prihranku (svetlobo uporabimo samo takrat, ko jo potrebujemo in kjer jo potrebujemo). Hkrati lahko pričaramo iluzijo in skrbimo, da je svetloba natančno usmerjena tja, kjer jo potrebujemo. Oblikovanje nočne svetlobne kompozicije se najprej prične s prepoznavo vseh elementov v krajini, vidnih čez dan. Tudi tistih, ki bodo predstavljali ozadje v osvetljenem prizoru odprtega prostora. Odvzem svetlobe prav tako vpliva na del kompozicije ali pa celo zmoti sceno. Po določitvi izbranih elementov, se izberejo moči in tehnike osvetljevanja. Pri osvetljevanju javnih površin moramo upoštevati tudi praktične vidike: varnost pred poškodbami, varnost pred kriminalom in estetski vidik.

S pravilno postavitvijo luči moramo doseči takšno mero varnosti, da zmanjšamo možnost telesnih poškodb zaradi ovir na sprehajalni poti. Vse možne ovire morajo biti dobro osvetljene oziroma označene kot npr. stopnice, izpostavljeni robovi, meja med kopnim in vodnimi površinami ter območje otroških igranj, saj je možnost poškodb večja.

Svetloba onemogoča skrivanje, uporabnikom površin pa zato daje psihološki učinek varnosti. S pomočjo infrardečih senzorjev se lahko svetila prižigajo ob nenadnih fizičnih spremembah v prostoru, kar je hkrati tudi okoljevarstveno; tako iz vidika porabe električne

energije kot prekomernega onesnaževanja okolja. Svetila, ki se vklaplajo (ali zatemnjujejo) po potrebi, imajo pred stalno sijočimi tudi to prednost, da nepridiprave nenaden in nepričakovan izvor svetlobe v njihovi bližini prestraši oziroma odžene.

S posebnimi učinki lahko pričaramo popolnoma nove kompozicije. Ker naše oči ob pomanjkanju svetlobe zaznavajo manjši del svetlobnega spektra kot pri dnevni svetlobi, pride še posebej do izraza uporaba barvne svetlobe. Svetlobe namreč ne sprejemamo samo z očmi, ampak vpliva tudi na našo podzavest. Prav ta vidik razlaga Kruithofovo pravilo, ki pravi, da ima svetloba tudi psihološki učinek. Toplejša kot je temperatura svetlobe (blizu barve žarnice – 2700 K), bolj prijetno jo občutimo pri slabotnejši osvetlitvi in obratno: čim bolj hladna je svetloba (barvna temperatura dnevne svetlobe – 6500 K), višji nivo osvetljenosti potrebujemo (Kacafura, 2006).

Poljubno lahko simbolna nosilna sporočila izpostavimo, osvetljevanje nezanimive forme pa izpustimo. Prednost je tudi v igri kontrastov, tako barvnih kot svetlostnih. Seveda je možno upoštevati zgolj enega izmed teh vidikov, najbolje pa je, kadar se ti prepletajo oziroma ko oblikovanje zaobjame tako estetski kot varnostni vidik. Da bi bila v parkovne površine vnešena »svežina« v smislu novega pristopa osvetljevanja, je iz strogo funkcionalnega vidika potrebno upoštevati točno slednjega – estetskega, ki prikaže tudi kvalitete okolja, v katerem se nahajamo. Strogo funkcionalni vidik v številnih naših parkih večinoma zajema zgolj prvi in morda drugi vidik, estetskega pa popolnoma zanemari.

2.3 UMETNO OSVETLJEVANJE IN KOMPOZICIJA

Drašler (2008) navaja, da beseda kompozicija izvira iz latinske besede »compositio« in pomeni sestavljanje posameznih delov v celoto na nek določen način in v določenih medsebojnih razmerjih. Nekateri kompozicijski elementi likovne teorije so neposredno povezani tudi z umestitvijo svetlobe v prostor, saj ob odsotnosti svetlobe parkovni elementi niso vidni. Naš namen pa ni obnova izgleda parka ob dnevni svetlobi, ampak ambientalna osvetlitev na takšen način, da prostor dobi »novo podobo«.

Simetrija je prvi takšen element, ki ga najdemo tudi v zunanjem osvetljevanju parkov. Lennox Moyerjeva (2005) pravi, da simetrična postavitve ponuja vizualno stabilnost in formalnost medtem, ko asimetrija predstavlja napetost in neformalnost. Pri simetrični svetlobni postavitvi predstavljamo enake svetlostne vrednosti na začetnem in končnem delu kompozicije, da ne rušimo ravnotežja. Pri asimetričnih postavitvah v krajinskih zasnovah pa ima oblikovalec več možnosti.

Hierarhija je tisti element kompozicije, ki parkovne elemente, zaradi njihovih različnih variabilnih lastnosti, opredeljuje po pomembnosti. Te lastnosti se lahko razlikujejo po velikosti, pri čemer so manjši elementi vedno podrejeni večjim, lahko se razlikujejo po kompleksnosti zgradbe oziroma obliki, legi glede na oddaljenost od sprehajalcev in osvetljenosti. Pomembni elementi so praviloma osvetljeni bolj, manj pomembni pa manj ali pa sploh niso. Močnejše in šibkejšje svetlosti predvsem pomagajo pri orientaciji sprehajalcev v prostoru, saj »obstoja eno osnovno in pglavitno načelo o zunanjem osvetljevanju: Ljudje zmeraj sledijo najsvetlejšemu izvoru svetlobe. Upoštevajoč to spoznanje nam konstruktivno pomaga pri vodenju in usmerjanju obiskovalcev« (Whitehead, 2001: 11). Seveda pa osvetlitev vseh dominantnih parkovnih elementov ni nujna, saj se s tem izgublja čitljivost prostora. Drašler (2008) navaja, da če je poudarkov v prostoru preveč, se izgubita preglednost in orientacija.

Harmonija je v zunanjem osvetljevanju optimalna količina med enakomerno osvetljenostjo širom izbranega območja in kontrasti oziroma svetlobnimi poudarki. Enakomerna osvetljenost je prisotna ob dnevni svetlobi in je ponoči v parkovnih površinah ne moremo zagotoviti. Navadno se takšna umetna osvetlitev uporablja le pri športnih igrah, kjer je zaradi hitrega dogajanja pomembna dobra preglednost in čim manj senc, ki bi motile dogajanje. Namen, ki ga pri osvetljevanju odprtega prostora želimo doseči, ni posnemanje dnevne enakomerne osvetlitve, niti ne prevelika svetlobna razlika med osvetljenimi in neosvetljenimi parkovnimi površinami ter njihovimi elementi, pač pa takšna ambientalna osvetlitev, ki podobne, različne ali enake parkovne elemente poveže v idelano razmerje skladnosti, smeri, oblik, velikost, tekstur in barv. Pri tem kompozicija ne sme biti nasičena do te mere, da bi postala kaotična in ne do te mere, da bi bila monotona. S kontrasti se zato ne sme pretiravati, saj lahko porušimo kompozicijo (Drašler, 2008).

Kontrast je v nočni krajini z akcenti osvetlitev najbolj opazen. Drašler (2008) pravi, da je kontrast tudi najpogostejša vrsta prostorskega reda v prostoru, pri čemer se tudi človek najbolje orientira prav zaradi zaznavanja razmerij med svetlim in temnim. Reid (2002) v knjigi o scenskem osvetljevanju navaja, da pretirano kontrastno razmerje lahko povzroči občutke tesnobe, nesvobodnosti, celo groze. Zato je pomembno vedeti, da je prostor bolje berljiv, če kontrastni prehodi niso ostri, pač pa gradientni. Lennox Moyer (2005) dodaja, da je zato verjetno kohezija najbolj pomembno orodje pri osvetljevanju kompozicij. Je element, ki določa, kako dobro bo kombinacija elementov skupaj uspevala v nekem prizoru. Zgolj osvetljevanje posameznih elementov bo izgledalo točkasto, velik kontrast med njimi pa povzroča, da oko hitro preide iz enega na drugega. Če pa dodamo neko nežneje osvetljeno površino med dvema elementoma oziroma točkama, le-ta točki poveže.

Stopnjevanje je tisti element kompozicije, ki sprehajalcu omogoča dožemanje prostora na način privlačnosti oziroma zgodbenega zaporedja. Osvetljeni elementi si morajo slediti v preprostih zvezah tako, da je vsak v navezavi z enim pred in enim za njim. Takšna melodična zaporedja, oblikovana po sekvenci, naraščajo do klimaksa, ki ga sprehajalec dožema kakor razvoj zgodbe. Nekateri parkovni elementi (npr. vodometa) so vidni že od daleč pa čeprav ni nujno, da jih sprehajalec vidi ves čas. Lahko se pojavijo iz razdalje, kar sproži zanimanje, nakar ob približevanju, zaradi drugih od človeka višjih elementov (npr. dreves), izpadejo iz sprehajalčevega vida in se potem pojavijo spet v neposredni bližini (Drašler, 2008).

2.4 OSNOVNI FIZIKALNI POJMI SVETLOBE

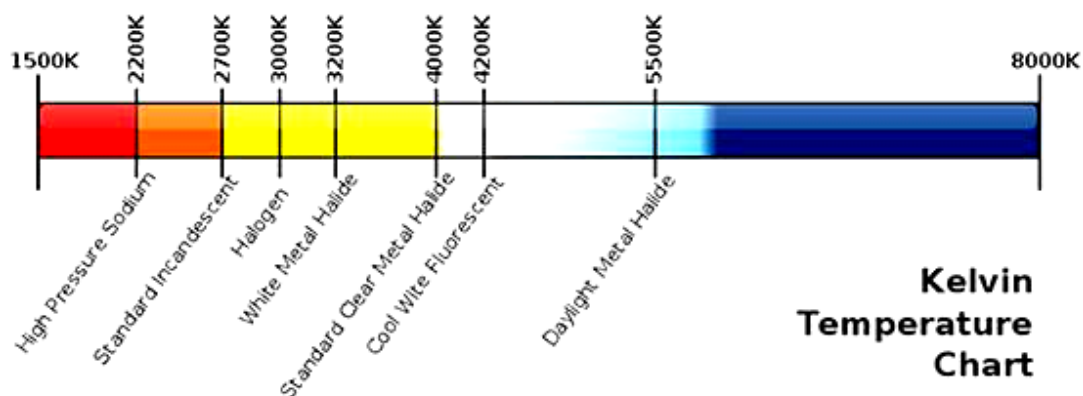
Za boljše razumevanje osvetljevanja, moram predstaviti tudi nekaj fizikalnih količin, s katerimi lahko svetlobo merimo in vrednotimo. Svetloba je elektromagnetno valovanje oziroma nihanje elektromagnetnega polja, valovna dolžina nihanja pa določa barvo in naravo svetlobe.

Najkrajše valovne dolžine imajo gama in rentgenski žarki, malo daljše valove pa ima ultravijolična svetloba z valovno dolžino med 6 in 320 nanometrov. Vidna svetloba se prične nad valovanjem UV svetlobe in sega nekje do 760 nanometrov, temu sledi še infrardeča svetloba z valovnimi dolžinami do 1 milimetra in mikrovalovno ter radijsko valovanje s še daljšimi valovi. Za osvetljevanje prostora nas torej zanima zgolj območje UV, preko vidne svetlobe do IR svetlobe, saj ta izvira tako iz sonca kot tudi iz nekaterih umetnih virov (Zwitter, 2006).

Pri nas se je uveljavil mednarodni sistem fizikalnih enot SI ali *Système International d'Unités*. O fizikalnih količinah Bizjak G. pravi tako: »Če od celotnega svetlobnega toka, ki ga vir seva v prostor, vzamemo samo njegov del v določeni smeri oziroma v določenem

delu prostora, dobimo svetilnost (znak I, kandela - cd). Torej je vsota svetilnosti v vseh smereh okoli vira enaka svetlobnemu toku vira. Enota za svetilnost je kandela z oznako cd, oznaka za svetilnost pa je velika črka I. Kandela je ena od osnovnih enot SI merskega sistema. Ker je svetilnost odvisna od smeri, jo običajno podajamo v diagramih, iz katerih je mogoče razbrati tudi smer (na primer polarni diagram). Osvetljenost (E, lux - lx) je merilo za količino svetlobnega toka, ki pade na neko ploskev. Ker opazovani predmet vidimo le, če odbija svetlobo, ki nanj pade, se osvetljenost uporablja kot merilo za ustrezno oziroma neustrezno osvetljenost prostora. Osvetljenost je torej fotometrična veličina, ki jo največkrat merimo in ki jo podajajo predpisi, ki obravnavajo razsvetljavo prostorov. Osvetljenost označimo z veliko črko E, enota za osvetljenost pa je lux, z oznako lx. En lux je enak enemu lumnemu na površini enega kvadratnega metra. Četrta fotometrična veličina pa je svetlost (L, cd/m²). Svetlost je merilo za občutek, ki ga neka površina povzroča v naših očeh. Govorimo o svetlih oziroma temnih površinah. Je tudi edina svetlobnotehnična veličina, ki jo vsaj približno lahko ocenimo z očmi. Svetlost se lahko izračuna na več načinov iz svetilnosti ali osvetljenosti. Enota pa je kandela na kvadratni meter (cd/m²). Svetlost običajno označimo z veliko črko L« (Bizjak G., 2006: 104-105).

Pri svetlobni tehniki sta velikokrat prisotna še dva pojma: barvna temperatura in indeks barvnega videza. Temperatura barve se meri v Kelvinih (K) in izhaja iz oddajanja svetlobe termičnih seval glede na temperaturo, s katero so segreti. Če predmet segrevamo, da ta doseže temperaturo 1000 K, začne oddajati temnordečo svetlobo, pri 2000K je rumenooražne barve, pri 3000 K seva rumenobelo svetlobo, pri 4000 K pa belo. Če bi ga segrevali še bolj, bi na 5000 K dosegel rahlo modrikasto barvo, na 8000 K že modro in na 12000 K vijolično (Kacafura, 2006).

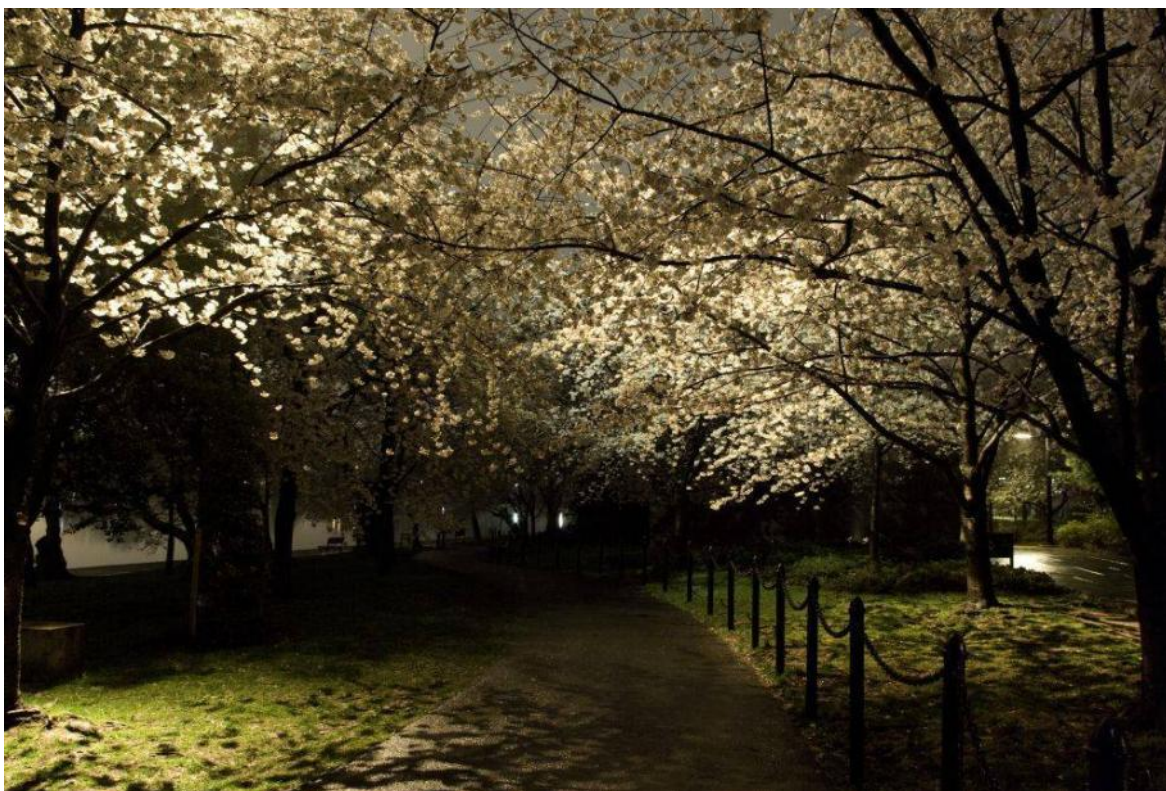


Slika 2: Prikaz Kelvinske barvne lestvice z barvnimi spektri sijalk (Katz, 2012)

Pri tem je potrebno omeniti še indeks barvnega videza ali faktor reprodukcije barve. Dva predmeta, ki sta pri dnevni osvetlitvi enakih barv, se lahko barvno razlikujeta pri osvetlitvi z umetnim svetlobnim virom. Trava je zelene barve le, če svetloba, ki jo obseva, vsebuje

tudi zelen svetlobni spekter. Zelena svetloba se odbije od zelene površine trave, vse ostale barvne spektre pa barvilo trave absorbira. Ali bo trava videti zelena in kako zelena, je odvisno predvsem od deleža zelene svetlobe v izvoru svetlobnega vira (Bizjak, 2006).

Ogrin (2010) dodaja, da ima barva posebno visoko informativno vrednost. Barve z večjo močjo sevanja (posebno v rumenem in rdečem barvnem spektru), so zaradi tega tudi opaznejše od drugih. Čeprav avtor navaja, da je bela zaradi svoje barvne nevtralnosti podnevi videzno neizrazita pa ima lahko ponoči ob osvetlitvi močan dramatičen učinek.



Slika 3: Primer osvetlitve češnjevih cvetov v Tidal Basinu v Washingtonu (Sbeasley, 2013)

3 UREDBA O MEJNIH VREDNOSTIH SVETLOBNEGA ONESNAŽEVANJA

3.1 KRITIKA UREDBE

Leta 2007 je bila sprejeta Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (2007), ki je prinesla veliko sprememb glede pravilnega umeščanja svetil v prostor in kontroliranje svetlobnega izpusta proti nebu. Ena izmed zahtev za obstoječo razsvetljavo je ta, da se zamenjajo vsa svetila, ki imajo svetlobni tok izsevan proti nebu višji od 0%. Predvsem bi radi opustili rabo visokotlačnih živosrebrnih sijalk in metalhalogenidnih sijalk, ki zaradi pretežnega modrega spektra zelo močno razpršujejo svetlobo.

Problem uredbe ni v tem, da se zmanjša stopnja nepotrebne osvetljenosti, pač pa dejstvo, da je uredba nastajala ob pomanjkanju stroke in so zato mnoge rešitve nestrokovno izdelane. Uredba je nastala na pobudo Hermana Mikuža, sicer priznanega astronoma in Sama Bevka, ki je kot poslanec na 4. seji državnega zbora 8. maja 1997 vladi dal pobudo za sprejem uredbe o zmanjšanju in nadzoru svetlobnega onesnaževanja (Bevk in sod., 2001). Zaradi nagle odločitve o sprejetju uredbe, je bila ta že 2-krat dopolnjenja in sicer še istega leta 2007 kot je bila sprejeta in še leta 2010. Kljub popravkom je še vedno preveč ostrih ukrepov, od katerih nekateri sploh nimajo logične težnje in jih bo potrebno omiliti, zato so novi predlogi že v pripravi. Najodločilnejši je finančni faktor, saj so mnoge občine razsvetljavo, ki ni v skladu z uredbo, že prenovile pred njenim sprejetjem pa vendar jo bo sedaj potrebno zamenjati.

Kroglasta svetila z metalhalogenidnimi sijalkami, ki so se prvič pojavila v 60-ih letih prejšnjega stoletja, so zastarela, predvsem pa moteča, saj svetijo v vse smeri in so popolnoma nezasenčena. Ta »v nebo pošljejo 60% svetlobnega toka« (Svetlobno ..., 2009: 7).

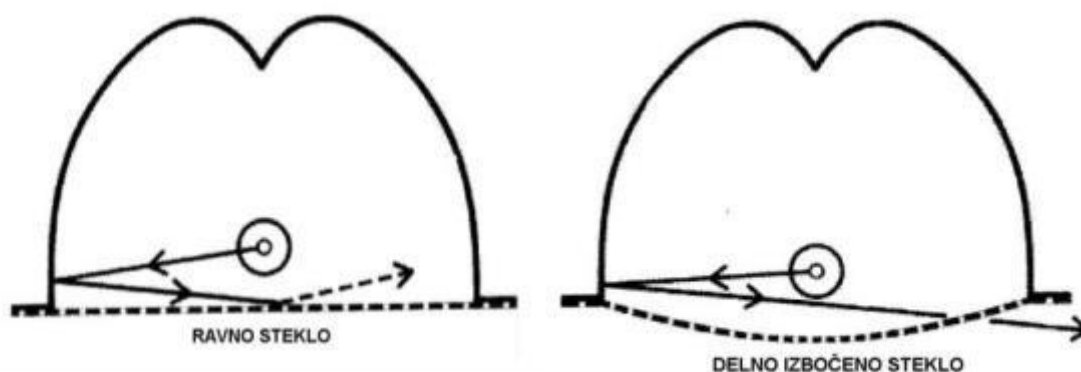
Svetila takšnega tipa so tudi v Mariborskem parku na območju Mestnega parka in Treh ribnikov. Še posebej osvetljen je Tomšičev drevored, kjer ima eno svetilo dve kroglasti bučki. Kljub temu je večina sekundarnih parkovnih poti, ki se pripenjajo na glavno pot, neosvetljenih ali zelo slabo osvetljenih, kar je lahko nevarno tako iz vidika varnosti pred poškodbami kot varnosti pred nepridipravi. Mariborski park je sicer zaščiteno območje kot spomenik oblikovane krajine, zato so vsake spremembe, »ki bi vplivale na celovitost zasnove v prostoru ali kako drugače degradirale sedanji historični koncept ureditve« (Inventar ..., 1988: 202), nedovoljene oziroma prepovedane. Moj predlog je, da se parkovno površino Mestnega parka in Treh ribnikov ustrezno osvetli tako, da osvetljenost pešpoti dosega minimalne standarde 2 lux-ov (Bizjak G., 2012a) ter da glavne poti niso presvetljene (nad 15 lux-ov) oziroma se osvetljujejo po potrebi preko senzorjev, ki zaznavajo premikanje. Eden od ukrepov bi lahko bilo tudi zmanjšanje svetilnosti za 50 %,

kar LED tehnologija že omogoča, razlika v svetilnosti pa za človeško oko ni tako bistveno manjša.



Slika 4: Prikaz trenutnega stanja osvetljave Mariborskega parka. Leva slika prikazuje pretirano osvetljen Tomšičev drevored z zastarelo osvetljavo, desno pa primer neosvetljene poti ob ribniku. Takšnih je v parku večina poti, ki so zaradi nepreglednosti lahko tudi nevarne (pot je na levi strani slike)

Bizjak M. v članku Javna razsvetljava in problematika vsiljene svetlobe dodaja, da kljub temu »razmerje med prihranjenimi energijo in zmanjšanjem svetlobnega toka ni linearno. To pomeni, da npr. ob 50% zmanjšanju svetlobnega toka zmanjšamo porabo energije le za 30–40%« (Bizjak M., 2001: 139).



Slika 5: Primerjava med ravnim steklom svetila, ki je v skladu z uredbo in svetilom, ki je v neskladju z uredbo, vendar je zaradi prepustnosti svetlobnega toka bolj učinkovito (Bizjak G., 2012b)

Kritičen je tudi do svetil z ravnimi stekli, saj se od svetlobe sijalke od reflektorja odbije proti ravnemu steklu, ki žarke pod določenim naklonom obija nazaj proti reflektorju in sijalki, namesto, da bi ti zapustili ohišje svetila, če bi bilo steklo rahlo ukrivljeno proti tlom (Bizjak M., 2012a).

Rezultat tega je več energetskih izgub, saj je izsevane svetlobe iz svetila manj, hkrati pa je zaradi ravnega stekla osvetljene površine manj kot pri delno izbočenem steklu. Rezultati

francoske študije so pokazali, da je svetilo z delno izbočenim steklom energetsko bolj učinkovito, saj kljub 1% izpustu nad horizontalo, osvetli več površine in je energijsko varčnejše kakor tisto z ravnim steklom (Bizjak G., 2012b).

Baddiley (2007) je z raziskavo dokazal, da obstojata dve vrsti pršenja svetlobe. Ta se širi odvisno od aerosolov (vodne kapljice in prah), ki se pretežno nahajajo v spodnjih plasteh atmosfere, medtem ko molekularna gostota (zraka) pada z višino in je na višini 10km samo še 1/3 vrednosti izvirne svetlobe. K svetlobnem onesnaževanju ruralnih območij najbolj prispevajo svetila, ki sevajo svetlobo proti vodoravnici oziroma nekaj kotnih stopinj nad njo. Pršenje svetlobe je zaradi zračnih molekul močno odvisno od valovne dolžine, ki siplje predvsem v modrem spektru, zato je tudi nebo čez dan modro. Zračne molekule zaradi svoje majhnosti svetlobo pršijo na vse smeri, medtem ko horizontalno pršenje zaradi aerosolov ni odvisno od valovne dolžine svetlobe, ampak od njihove velikosti. Večji kot je delec, bolj koncentrirano je pršenje svetlobe iz njegove smeri in manj je sipanja na vse smeri. Predvsem vlaga je tisti faktor, ki potencira pršenje svetlobe po horizontali.

Diagram, ki prikazuje smeri žarkov od svetlobnega vira v navezavi z osvetljavo neba:

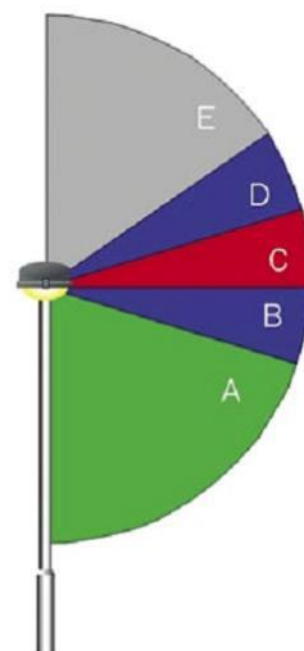
E: 100-180° pretežno osvetljuje nebo nad svetlobnim virom, na kar v veliki meri vplivajo zračne molekule, ki snop razpršijo. Tako območno osvetljevanje je omejeno na nebo nad virom osvetlitve kot so naprimer mesta, manj pa na ruralna območja, saj z oddaljenostjo osvetljenost pada.

D: 95-100° močno vpliva na osvetljevanje neba, posebno na ruralnih območjih, saj aerosol svetlobne žarke ne prši, ampak zgoščuje.

C: 90-95° je najbolj kritično območje za osvetljevanje neba in je vidno na več 10 kilometrov od svetlobnega vira – posebno na ruralnih območjih, kjer se svetloba prenaša preko aerosolov.

B: 85-90° prav tako prispeva k svetlosti neba, vendar je večja verjetnost, da bo tako svetlobo prestregla kakšna ovira kot je stavba, drevesa ali topografija.

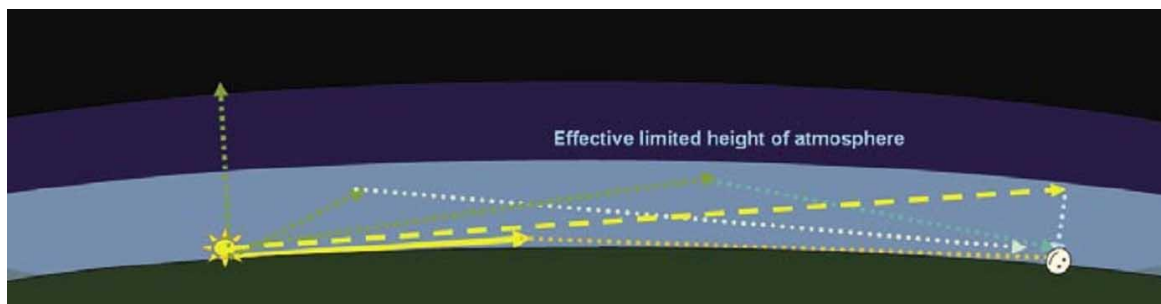
A: 0-85° je ugodna osvetlitev, ki neposredno ne osvetljuje neba.



Slika 6: Prikaz svetlobnih izpustov od 0° do 180° po vertikali (Baddiley, 2007)

Bolj kot je snop svetila usmerjen proti vertikali, manj je razpršene svetlobe v jasni noči. V oblačni noči pa se, zaradi odboja svetlobe od oblakov, velik del le-te odbije nazaj proti zemlji. V bližini mest je predvsem talni odboj tisti, ki pretežno prispeva k osvetljenosti

neba in ne neposredno osvetljevanje. Največ odbite svetlobe je zaradi svetlih površin okoli svetila. V okolici mest je nebo osvetljeno največkrat zaradi nizko do srednje visokih kotov od horizontale (C in D primer na sliki 6). Zato bi morala biti svetila v horizontalnem območju zastrta s pomočjo senčil ali pa bližnjih ovir kot so stavbe in drevesa (Baddiley, 2007).



Slika 7: Prikaz smeri žarkov od nezasenčenega svetlobnega vira (levo) do opazovalca (desno). Najbolj moteči žarki niso tisti, ki svetijo proti vertikali pač pa tisti, ki so nekaj stopinj nad horizontalo (Baddiley, 2007)

Bizjak G. trdi, da je uredba dobra, ker spodbuja obnove javne razsvetljave in prispeva k zmanjšanju svetlobnega onesnaževanja. Njene pomanjkljivosti pa so: ni usklajena z evropsko zakonodajo in prakso, napačno tolmači merila za energetske učinkovitost, ne dovoljuje energetske optimalnih in tehnološko naprednih rešitev in vsebuje vrsto tehničnih nesmislov (Bizjak G., 2012b).

Isti avtor še dodaja, da »svetilka, ki seva del svetlobnega toka v zgornji polprostor, ni vedno ekološko slabša od tiste, ki seva celotni svetlobni tok v spodnji polprostor« (Bizjak G., 2012b). Pomembni so tudi drugi parametri kot je odbita svetloba od objektov in tal, izkoristek in poraba energije svetila, potrebno število svetil za ustrezno osvetlitev nekega območja itd.

V uredbi in njenih dopolnitvah se v nekaterih členih pojavlja tudi dopusten naziv moči sijalk, kar pa se mnogim strokovnjakom zdi sporno, saj je logično, da nekatera svetila porabijo manj energije za enako stopnjo svetlosti. »Merilna enota – ko govorimo o svetlobi je napačno poistovetiti moč v W in količino oddane svetlobe. V resnici pa je Lumen (lm) tista merilna enota, s katero merimo količino oddane svetlobe, Lux (lx) pa je tista merilna enota, s katero merimo koncentracijo svetlobe na neki določeni površini. Električna moč Watt (W) nakazuje količino porabljene ali absorbirane energije, ne pa oddane svetlobe« (DRM ..., 2012).

Pomemben podatek, ki ga navaja Košakova je tudi, da: »arhitekturno-ambientalne osvetlitve znašajo maksimalno 3-5% vseh osvetlitev v Sloveniji tako, da minimalno prispevajo k preosvetljenosti, zato pa je toliko bolj pomembno, da bo uredba omogočala čim bolj kvalitetno osvetlitev, ki bi zadostila tako arhitekturno-ambientalnim kvaliteta

prostora kot spomeniškovarstvenim in okoljevarstvenim kriterijem« (Košak, 2012). Seveda je precej takšnih osvetlitev nestrokovno izvedenih in bi jih bilo potrebno ustrezno nadgraditi.

Konkretni predlogi za izboljšanje uredbe s strani tehnično-arhitekturne stroke so, da se uvedejo vsaj 4 cone glede na tip prostora (od najbolj zaščitenih območij do mestnih jeder), uvedba časovnikov oziroma krmilnih sistemov za izklapljanje osvetlitev, odprava nesmiselnih omejitev (npr. 0% svetlobnega toka nad vodoravnico) in dovoljeno zastiranje ter usmerjanje svetil (Košak, 2012).

Ne smemo zanemariti še vpliva na okolje, ki ga predstavlja proizvodnja električne energije, s katero se svetila oskrbujejo (npr. emisije toplogrednih plinov). Vendar je poraba energije za razsvetljevanje majhen porabnik. Nemški podatki za leto 1993 so prikazali, da se za celotno cestno razsvetljavo porabi le 6,2% vse električne energije (Bizjak G., 2012c).



Slika 8: Satelitski posnetek svetlobne onesnaženosti Evrope in primerjava »razsvetljenosti« drugih članic EU s Slovenijo (Jacana Astronomy Site, 2012)

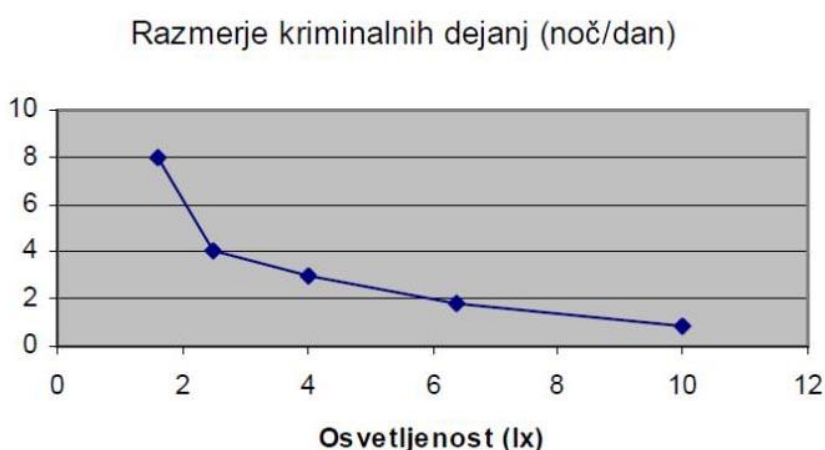
Po mnenjih strokovnjakov lahko ugotovimo, da se njihovih kritik ni upoštevalo ali pa je bil zakon osnovan brez njihove prisotnosti. Glede na številne spremembe, se uredba še zmeraj dopolnjuje in spreminja, predvsem pa je preveč strogo zastavljena. Zakon o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja je bil potreben, vendar kot kaže, so se ga lotili slabo in nestrokovno.

3.2 POVEZAVA MED SVETLOBO IN STOPNJO KRIMINALA

Povezava med stopnjo osvetljenosti in stopnjo kriminala je še vedno kamen spotike med zagovorniki temnega neba in strokovnjaki za razsvetljavo javnih površin. Nekateri trdijo, da svetloba nima bistvenega vpliva na stopnjo kriminala, medtem ko drugi trdijo prav nasprotno. Pri snovanju uredbe in predstavitvi javnih mnenj v Državnem zboru se je pojavilo razmišljanje o tem, kako potrebna je svetloba za varnost ljudi, ki se gibljejo po javnih površinah. Ker je tudi Mariborski park znan po tem, da predvsem med vikendi vanj zahaja precej mladostnikov, zaradi česar je prisotnega nekaj vandalizma, trenutna osvetlitev parka pa je nezadostna in zastarela, sem se odločil preučiti tudi ta vidik.

Skvarč je pri javni predstavitvi mnenj v Državnem zboru dejal »da se zelo veliko napadov zgodi sredi belega dneva. Problem ni v tem ali je svetlo ali temno, ampak je problem v tem, ali bo žrtvi kdo pomagal. Žal ji nihče ne bo pomagal, tako da se to lahko zgodi kadarkoli. Zato tega vidika ne bi izpostavljaj kot argument v prid dodatnemu osvetljevanju, če ne bo podprt z zelo relevantnimi podatki« (Skvarč, cit. po Bevk in sod., 2001: 215).

Raziskave pa kažejo (Bizjak G., 2012b), da več kot je prisotne svetlobe, manj si napadalci upajo. Tudi iz psihološkega vidika ljudje raje zahajamo v svetle prostore, ki so pregledni in ki jih na nek način s pogledom »nadzorujemo«, kot pa v temne prostore, ki lahko vzbuja strah pred nečitljivostjo in posledično morebitnimi nevarnostmi. Iz tega bi lahko tudi povzel, da je zato v svetlejših prostorih več ljudi. Večja stopnja svetlobe morda res ne pomeni večje varnosti, pomeni pa večjo tveganje za storilca, da ga nekdo po storjenem kaznivem dejanju prepozna.



Slika 9: Razmerje med številom kriminalnih dejanj, ki se zgodijo ponoči pri določeni osvetljenosti in številom kriminalnih dejanj podnevi (Bizjak G., 2012b)

»Da število kriminalnih dejanj s povečano osvetljenostjo prometnih površin pada, so pokazale številne študije. Ugotovljeno je bilo tudi, da hkrati s tem narašča občutek varnosti prebivalcev, torej se jim izboljšuje tudi kvaliteta življenja« (Bizjak G. 2012c).

Pri ulicah in površinah za pešce ter kolesarje, je težko definirati položaj in smer pogleda opazovalca, zato v teh primerih kot merilo za svetlost okolice uporabljamo osvetljenost, ki se navadno poda kot horizontalna osvetljenost na tleh. Pri prometih površinah, kjer je frekvenca pešcev gostejša, pa je pomembna tudi vertikalna osvetljenost oziroma njen polcilindrični del v višini obraza, običajno na 1,5m višine (Bizjak G., 2012c). Dodaja še, da »pri razsvetljavi površin namenjenih pešcem pa moramo paziti še na eno lastnost in sicer na vertikalno osvetljenost. Samo pri zadostni vertikalni osvetljenosti lahko pešci dovolj zgodaj opazijo in tudi prepoznajo osebe, ki jim prihajajo nasproti in temu ustrezno pravočasno reagirajo« (Bizjak G., 2012c). Znano je namreč, da je nasilništvo oseb velikokrat povezano tudi z obraznimi potezami (Miller, 2006).

Zanimivo je tudi dejstvo, da je vandalizma precej manj na tistih javnih površinah, ki so novejše in vzdrževane kot na propadajočih ali zanemarjenih. Zato bi se povsem strinjal s stavkom, da je park »treba vzdrževati zelo kakovostno, ker s tem izpričuješ odnos do parka, kar vpliva tudi na odnos obiskovalcev, ki preprečuje vandalizem« (Stare, cit po Revija Kapital, 2012)

3.3 POVEZAVA MED SVETLOBO IN STOPNJO VARNOSTI PRED POŠKODBAMI

Svetloba nam omogoča čitljivost prostora ter varno gibanje v njem. Če so svetlobni kontrasti preveliki ali pa je prostor nezadostno osvetljen, lahko pride do poškodb uporabnikov prostora. S pravilno postavitvijo svetil moramo doseči takšno mero varnosti, da zmanjšamo možnost telesnih poškodb zaradi ovir na sprehajalni poti. Vse možne ovire morajo biti dobro osvetljene oziroma označene kot so npr. stopnice, izpostavljeni robovi, robniki, meje med pešpotmi in vodnimi površinami, nenazadnje pa tudi otroška igrišča (Lennox Moyer, 2005).

Bizjak zagovarja osvetljevanje s čim manjšimi kontrasti, saj v primeru, da je »površina neenakomerno svetla, je v temnejših predelih precej težje ali pa sploh nemogoče opaziti morebitne ovire in nevarnosti. Take temne cone lahko nastanejo, če so svetilke preveč razmaknjene med seboj ali če nekaj svetilk ugasnemo, na primer zaradi varčevanja z električno energijo ali pa, če se ugasnejo zaradi okvare (Bizjak G., 2012c).

Preveč svetlobe ima na sprehajalca podoben učinek kot premalo svetlobe. Prostor postane slabo čitljiv, kontrastov je premalo in ovire v prostoru lahko postanejo sprehajalcem nevarne. Bizjak pravi, da »preveč svetli predmeti v našem vidnem polju namreč motijo,

tako da lahko pride do zmanjšane vidne funkcije (fiziološko bleščanje) oziroma do povečane utrujenosti (psihološko bleščanje). Do fiziološkega bleščanja pride zaradi zelo svetlih površin ali prevelikih kontrastov v vidnem polju. Oči se zaradi tega adaptirajo na višji nivo, zaradi česar se poslabša zaznavanje manjših kontrastov. Čim večja je svetlost motečega objekta oziroma čim bolj je objekt blizu smeri pogleda, tem večje je bleščanje« (Bizjak G., 2012c).

Zato je zmotno trditi, da je svetlobni maksimum tista stopnja svetlobe, ki je najboljša za varnost uporabnikov javnega prostora. Optimum svetlobe mora biti takšen, da se človeško oko ne napreza. Tudi, če je stopnja svetlobe ustrezna, je potrebno analizirati površine, ki bi lahko ob neustrezni postavitvi svetil bleščale. Takšna je npr. vodna gladina ribnika ali jezera, za katere Lennox Moyerjeva (2005) navaja, da pogosto posebnega osvetljevanja ne potrebujejo, saj se veliko ambientne svetlobe na njihovi gladini odbije. Bizjak pa dodaja, da »svetloba blešči, kadar je v oko pride preveč. Zelo svetle površine v prostoru motijo zaznavanje ostalih predmetov v prostoru in pritegujejo pogled. Na podoben način pa moti tudi svetloba, ki odseva od gladkih površin v naši okolici« (Bizjak G., 2012a).

Starostniki so pomembna kategorija uporabnikov zunanjega prostora, saj poleg telesne šibkosti tudi slabše vidijo in so zato zelo dovzetni za poškodbe. »Splošno najbolj znana sprememba s starostjo je rumenenje očesne leče, ki se ji pridruži njena povečana togost. Ker je taka leča manj prozorna za svetlobo, se zdi logičen sklep, da je treba razstavne prostore in bivalno okolje starejših ljudi v splošnem bolj osvetliti. Pri tem radi pozabljamo, da imajo poleg manj prozornega očesa starejši z vidom še druge težave. Močno velja izpostaviti izredno poudarjeno občutljivost za bleščanje« (Zwitter, 2006: 100). Lennox Moyer (2006) pa dodaja, da svetila, ki ustvarjajo bleščanje, zakrivajo scensko osvetljevanje krajinske slike ter otežujejo premikanje po poteh. Zato je potrebno vsako postavitev svetil skrbno preučiti in se prepričati, da do bleščanja ne pride tako pri navzdol kot pri navzgor svetečih svetilih.

Za zagotavljanje določenega nivoja varnosti v prostoru, po katerem se ljudje gibajo, obstojajo tudi standardi. "Ustrezne minimalne vrednosti svetlosti oziroma osvetljenosti za posamezne primere podajajo mednarodna priporočila in standardi (Priporočila SDR: Cestna razsvetljava, različne CIE publikacije, DIN 5044, EN 13201)" (Bizjak G., 2012c). Bizjak tudi navaja, da ker "pri uporabnikih ulic smer pogleda ni tako zelo definirana, kot pri uporabnikih cest, je v tem primeru kriterij za načrtovanje razsvetljave osvetljenost in ne svetlost. Priporočila in standardi podajajo srednje vrednosti horizontalne osvetljenosti tal med 2 in 15 lux-i, odvisno od gostote prometa. Pomembna pa je tudi enakomernost osvetljenosti ter v predelih z več pešci tudi njena vertikalna komponenta" (Bizjak G., 2012c).

Verjetno bi lahko kot analogijo dobre razsvetljave primerjal tudi osvetljenost delovnega prostora, saj sta varnost in počutje pri optimalni osvetlitvi tista faktorja, ki ju zagovarja tudi Bizjak: »Dobra in pravilna svetloba nedvomno zviša delovni učinek, poveča ugodno počutje in aktivnost, s tem pa zmanjša utrujenost in tako tudi število napak in nesreč pri delu« (Bizjak G., 2012b).

3.4 ZAHTEVE UREDBE PRI OSVETLJEVANJU MARIBORSKEGA PARKA

Kulturni spomeniki so po uredbi tretirani kot izjeme, zato so na njihovem območju zakonske zahteve omiljene. Večja sprememba se je zgodila pri 4. členu Uredbe o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja (2007), ki opisuje osvetljevanje na območju kulturnih spomenikov. Ob sprejetju uredbe se je omenjeni člen glasil (Uredba o mejnih ..., 2007):

“(1) Za razsvetljavo, ki je vir svetlobe po tej uredbi, se uporabljajo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0%.

(2) Ne glede na določbe prejšnjega odstavka se za razsvetljavo javnih površin ulic na območju kulturnega spomenika lahko uporabljajo svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, ne presega 5%, če:

- je električna moč posamezne svetilke manjša od 20 W,
- povprečna osvetljenost javnih površin, ki jih osvetljuje razsvetljava s takimi svetilkami, ne presega 2 lx, in
- je javna površina ulic, ki jo osvetljuje razsvetljava, namenjena pešcem, kolesarjem ali počasnemu prometu vozil s hitrostjo, ki ne presega 30 km/h”.

Še istega leta 2007 se je uredba dopolnila v istem 4. členu za drugim odstavkom (Uredba o spremembah ..., 2007):

»(3) Ne glede na določbe prvega odstavka tega člena ni omejitev glede deleža svetlobnega toka, ki seva navzgor, za svetilke, ki so sestavni del kulturnega spomenika, če je električna moč posamezne svetilke manjša od 20 W«.

Po publikaciji, kjer je zavedena vsa najpomembnejša naravna dediščina Slovenije, za Mariborski park velja: »Spomeniki oblikovane narave so lahko posamezne naravne posebnosti, ki so navadno povezane s kulturnimi spomeniki. To so bolj manjša območja ali objekti vrtnega in parkovnega oblikovanja z botanično, estetsko in kulturno namembnostjo. Spomeniki oblikovane narave so po našem zakonu sicer uvrščeni med naravne znamenitosti, lahko pa bi jih še bolj utemeljeno imeli za kulturne spomenike. Zato te skupine kot celote ne moremo najti v klasifikaciji IUCN. Pač pa lahko nekatere primere uvrstimo v V. ali III. kategorijo« (Inventar najpomembnejše ..., 1988: 30)

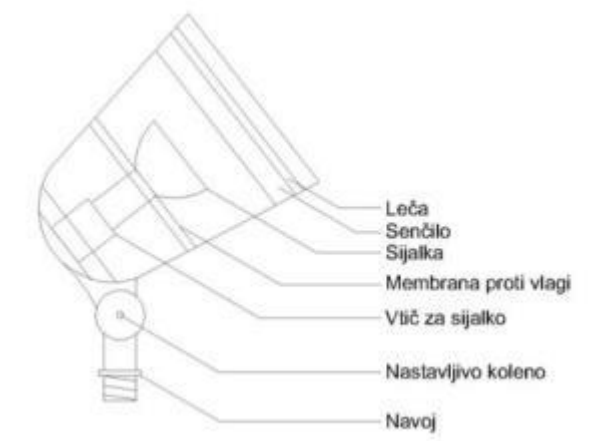
Glede na 4. člen uredbe in klasifikacijo varstvenega statusa, je edina omejitev na območju Mariborskega parka 20W sijalka nedefiniranega tipa. Za najboljši svetlobni izkoristek in usmerjen snop, bi bila idealna diodna svetila oziroma LED sijalke. 20W LED reflektor lahko ustvari od 1800 – 1900 lumnov, kar je ekvivalentno 200W inkandescentni žarnici in bi zadostovalo za najzahtevnejše osvetlitve na drevnini in okolici (Superstrela, 2012).

Vsi strokovnjaki so enotnega mnenja, da je potrebno s svetlobo ravnati preudarno tako z vidika porabe električne energije kot varovanja flore in favne. Pri vsakem zunanjem osvetljevanju (četudi uredba dovoljuje določene izjeme) je potrebno pretehtati želje in zahteve uporabnikov prostora ter vidike varovanja okolja pred svetlobnim vplivom. Za pravilno razmestitev svetlobnih virov in zmanjšanje vpliva na okolje so pomembni čas, kraj in intenziteta svetlobe. »Svetlobo moramo torej usmeriti tja, kjer jo potrebujemo, in tedaj, ko jo potrebujemo. Vsako svetenje mimo zgradb ali drugih površin, ki jih želimo osvetliti, imenujemo svetlobno onesnaževanje« (Zwitter, 2006: 101).

4 SVETILA

4.1 SESTAVNI DELI IN IZBIRNI KRITERIJI

Svetila so naprave, ki omogočajo umetno osvetljevanje notranjih ali zunanjih prostorov, predvsem za potrebe čitljivosti prostora in gibanja po njem. Klasično svetilo je sestavljeno iz ohišja, navoja za sijalko in stojala oziroma podnožja za montažo.



Slika 10: Shema običajnega svetila za klasične sijalke (žarnice in varčne sijalke s parabolo)

Večina ohišij ima tudi odbojno parabolo, s katero lahko uravnavamo snop za večino inkandescenčnih, fluorescentnih in HID sijalk. Posebnost so klasične svetleče diode, za katere reflektor ni nujno potreben, saj imajo ožji snop. Je pa ta skoraj obvezen pri SMD diodah, ki nimajo koncentriranega snopa, ampak razpršenega. Prednost obojih pred ohišji klasičnih sijalk je večja kompaktnost ohišja in majhna stopnja gretja med delovanjem. Nekatera druga svetila pa sestavljajo še dodatni elementi kot je pokrivalo leče ter prostor za pretvornik ali balast. Glavni namen svetila je nosilnost in varovanje sijalke pred zunanjimi vplivi ter usmerjanje svetlobnega snopa. Svetila lahko v grobem delimo na dekorativna in funkcionalna.

Lennox Moyerjeva (2005) navaja, da izbirni kriterij sestavljajo štirje osnovni vidiki: estetska privlačnost, funkcionalnost, mehanske značilnosti in cena. Izgled je pomemben ne samo za dekorativna, ampak tudi funkcionalna svetila. V obeh primerih mora izbrano svetilo vizualno sovpadati s stilom arhitekturnega ali krajinskega stila. Pogosto bo potrebnih več tipov svetil na enem parkovnem območju, vendar vsako za drugačne namene. To pomeni uporabo različnih velikostnih razredov enakega stila. Večja svetila bodo morda potrebna ob vhodih, manjše variante pa bodo spremljale poti znotraj parkovnih površin. Izbor enake družine svetil, ki so si podobna tako po stilu in obliki, vendar se lahko razlikujejo v velikosti in podrobnostih, pripomore h zveznemu izgledu svetlobne opreme. Velikost svetila mora biti v navezavi z lokacijo, kjer bo svetilo

uporabljeno. Prevelika ali premajhna svetila izgledajo moteče in zaradi prevelike opaznosti motijo pozornost sprehajalcev tako podnevi kot ponoči.

Nadaljnje Lennox Moyerjeva (2005) pravi, da moramo z vrednotenjem, kako bo svetilo učinkovalo po naših željah na določeni lokaciji, upoštevati več vidikov: tip sijalk, ki se jih lahko v svetilo umesti, dopustnost različnih razredov moči sijalk, premičnost svetila in možnje nadgradnje. Svetila so oblikovana za specifične tipe sijalk ali družine sijalk. Fizična velikost in karakteristike sijalk odločata o specifikacijah svetila. Naprimer manjše inkandescentne žarnice, varčne sijalke in LED sijalke dovoljujejo manjša ohišja svetil kot jih bomo potrebovali pri HID sijalkah. Ker ima veliko inkandescentnih žarnic že vgrajeno optično nastavitev, navadno ni potrebe po dodatnem reflektorju, da bi usmerjal svetlobo. HID in fluorescentne sijalke običajno svetijo v različne smeri, zato potrebujejo posebne usmernike in zaslonke, kar poveča velikost svetila. Svetleče diode pa so tako prilagodljive, da jih lahko vgrajujemo v svetila skoraj brez omejitev, vendar moramo biti pozorni na ustrezno napetost. Nekatere MR žarnice se zamenjujejo za modernejše MR diodne, ki obliko ohišja obdržijo od klasične halogenske žarnice ter ga izkoristijo za vgrajen pretvornik napetosti. MR diodne sijalke reflektorja ne potrebujejo, ker imajo usmerjen in bolj koncentriran snop.

Večino zunanjih svetil mora biti popolnoma vodotesnih in zaprtih z lečo, da sijalko zaščitijo pred zunanjimi vplivi, saj jih večina ni voodpornih. Svetila, namenjena PAR36 in PAR38 inkandescentnim ali svetleče diodnim sijalkam, so lahko odprta, saj so sijalke narejene iz odpornega stekla, ki vzdrži velike temperaturne spremembe, od poletne vročine do mrzlih zim s snegom in žledom. Nekatere sijalke, naprimer PAR 20 in PAR30 pa so dovzetne za korozijo, saj voda lahko vstopi skozi podnožje. Najbolj varna in učinkovita je kljub vsemu popolna zaščita sijalk s takšnim ohišjem, ki zagotavlja dolgo dobo obratovanja.



Slika 11: Primer odprtega (levo) in zaprtega svetila (desno) (Lennox Moyer, 2005)

Večina svetilnih ohišij podpira sijalke različnih vatnih moči. Seveda se pa pri močnejših sijalkah sprošča med delovanjem več vročine, posebno pri HID in inkandescentnih sijalkah. Če naprimer v določenem svetilu uporabimo 50W MR16 sijalko, bo za močnejšo, večjo in bolj vročo 75W različico v ohišju istega svetila manj prostora in bo imela slabše

pogoje za svoje delovanje. Četudi velikost sijalke ostane ista, bo v majhnem prostoru vročine več, kar lahko škodi ohišju in sijalki. Navadno svetila dopuščajo zgolj eno kategorijo sijalk: inkandescenčne, kompaktne in diodne, saj imajo navadno enaka podnožja, ter fluorescentne, živosrebrne, metalhalogenidne ali visokotlačne natrijeve. V družini inkandescenčnih sijalk so ohišja navadno prirejena točno določeni moči žarnice. Z močjo namreč raste tudi velikost sijalke (Lennox Moyer, 2005).

Različni tipi sijalk imajo svetlobne spektre različnih temperaturnih vrednostih. Temperatura svetlobe je način opisa količine beline, ki jo izseva svetlobni vir in je izražena v Kelvinih. Svetlobni viri, ki ustvarjajo modro-belo svetlobo imajo visoko temperaturno barvo, tisti, ki ustvarjajo rumeno-belo svetlobo pa nizko temperaturno barvo. Naprimer temperatura 5000°K je zelo vroča, če upoštevamo segretost neke fizikalne količine. Pri barvnem spektru pa to pomeni hladno svetlobo. Nižje kot je število Kelvinov, toplejša je svetloba (Whitehead, 2009).

4.2 NASTAVITVE SVETIL

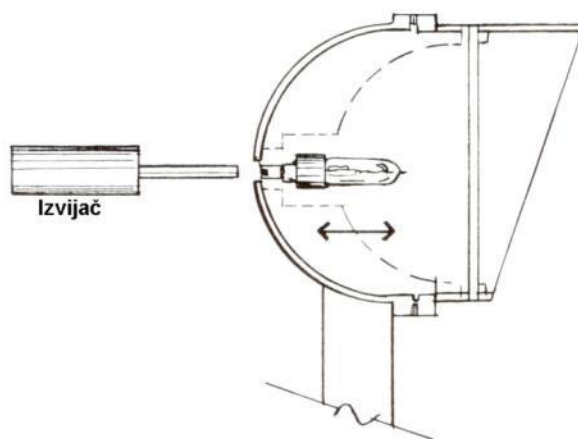
Za ustvarjanje specifičnih efektov na zgradbah, rastlinah, skulpturah in drugih površinah, morajo imeti svetila možnosti nastavitve naklona svetila in širino snopa. Upoštevati moramo tako horizontalno rotacijo kot možnosti vertikalnih naklonov, čeprav dandanes veliko svetil že podpira obe funkciji nastavitve.



Slika 12: Primeri nastavitve in uravnavanja svetil (Lennox Moyer, 2005)

Vseeno pa imajo nekatera talna vgradna svetila omejene vertikalne oziroma nagibne možnosti do približno 15° in nimajo horizontalne rotacije. Nagib je pri tem tipu svetil

glavna pomanjkljivost, saj imajo zelo omejene možnosti nagiba. Čeprav proizvajalci navajajo specifikacije o nagibu, je vseeno najbolje željeno svetilo preizkusiti v praksi, če je to mogoče. Če bo svetilo uporabljeno za namen osvetljevanja rastlin, je zmožnost menjave različno močnih sijalk večjega pomena. Ko rastlina raste se tudi širi in pogosto postane krošnja večja in gostejša. Večja rastlina pogosto zahteva tudi širši snop, medtem ko večja gostota krošnje zahteva tudi močnejše sijalke. Pri nekaterih svetilih lahko pomikamo sijalko po svoji osi znotraj reflektorja in tako spreminjamo širino snopa. Priporočljivo je, da je sijalka pomaknjena dovolj v ohišje, ki učinkuje tudi kot zastor pred motečim bleščanjem sprehajalcev, vendar na tak način, da pri tem ne omejuje nastavitve snopa. Če bo svetilo usmerjeno stran od oči obiskovalcev, kot je na primer osvetljevanje goste žive meje nekje stran od poti, zastiranje svetlobe ni tako pomembno. Pri mnogih primerih pa je lahko svetilo moteče, še posebej, če je v bližini sprehajalne poti usmerjeno proti sprehajalcem. Če tako svetilo nima senčila, lahko svetloba sijalke tako blešči obiskovalca, da ta ne bo videl ambientalne osvetlitve izven sprehajalne poti. Nekateri proizvajalci vgrajujejo v svetila različno globoke okvirje leč in stekelc in s tem sijalko pomaknejo globlje v ohišje ali pa na okvir ob stekelcu pritrdijo senčilo. V nekaterih primerih pa lahko ti dve rešitvi zastiranja sijalke zmanjšata možnost nastavitve širine snopa, zato je smotrneje uporabiti žaluzije. Takšnih težav pa nimamo s svetlečimi diodami, saj imajo usmerjen snop in le redko bleščijo mimoidoče, vendar so lahko ta svetila nekoliko dražja (Lennox Moyer, 2005).



Slika 13: To svetilo omogoča premik sijalke naprej in nazaj, s čemer se regulira kot snopa (Lennox Moyer, 2005)

4.3 TIPI SVETIL

Lennox Moyer (2005) pravi, da v grobem ločimo dve kategoriji svetil: dekorativna in funkcionalna. Naloga dekorativnih svetil je, da se čez dan prilagajajo izgledu oziroma stilu krajinske podobe in usvarjajo zanimivo iluminacijo v nočnem času. Funkcionalna svetila pa se uporabljajo za ustvarjanje vizualnih efektov na parkovnih elementih (posebej drevnini) in so večinoma skrita pred pogledi obiskovalcev. Nekatera svetila, kot so naprimer LED trakovi pa spadajo v obe kategoriji.

4.3.1 Dekorativna svetila

Predstavljajmo si jih kot »supermodele« osvetljevanja. Njihova glavna naloga je, da izgledajo fantastično. Lahko si jih predstavljamo tudi kot arhitekturni nakit (Whitehead, 2009: 6). Lennox Moyerjeva (2005) pravi, da ločimo več tipov: laterne, stebrički, pritlikava svetila za osvetljevanje poti, stebarska svetila, stenska in viseča svetila. Karakteristike kot so oblika, velikost, tip sijalke in njena moč, konstrukcijski materiali, detajli ter pritrditvene možnosti, bodo odločale ali je svetilo primerno za določen projekt. Pri enakem tipu svetila, lahko en proizvajalec uporabi izpostavljene vijake, medtem ko drugi vijake skriva pod ohišje. Nekje bo primerneje uporabiti prvi primer, drugje pa takšen, kjer bodo vijaki skriti.

Lanterne so kategorija, ki obsegajo mnogo različnih stilov tradicionalnih svetil in replicirajo starodavne primerke iz različnih zgodovinskih obdobj ter različnih kultur. V japonski kulturi so se naprimer uporabljale prenosne ali stacionarne laterne, grajene iz kamna. Danes laterne običajno predstavljajo dekorativen vrtni element. Nekatere niso elektrificirane in uporabljajo sveče ali plin za ustvarjanje svetlobe. Če delujejo na elektriko pa morajo biti moči sijalk majhne, da ne bleščijo sprehajalcev. Običajno so takšne pogosteje uporabljene v urbanem uličnem prostoru.

Stebrički imajo nalogo osvetljevanja ob poteh in so običajno enotnega stila po vsej sprehajalni površini. So precej robustni zaradi močne konstrukcije, ki je zelo odporna na udarce. Svetila za poti so manjša, različnih oblik, podpirajo pa lahko tudi vse vrste sijalk. V stebričkih so navadno kompaktne fluorescentne sijalke, šibkejša HID sijalke, lahko pa tudi svetleče diode.

Glavni namen stebarskih, stenskih in visečih svetil je vizualna dekoracija, vendar lahko zagotavljajo tudi osvetljevanje poti, identifikacijo ali splošno iluminacijo. Stebarska svetila se pogosto uporabljajo pri dovozi ali ob poteh, medtem ko se stenska in viseča največkrat uporabljajo pred vhodi v stavbe. Oblika svetila mora sovpadati z oblikovalskim stilom

projekta, moč sijalk pa mora biti takšna, da zagotavlja potrebno svetlobo brez bleščanja na leči oziroma stekelcu svetila (Lennox Moyer, 2005).

4.3.2 Funkcionalna svetila

Lennox Moyerjeva (2005) pravi, da le-ta predstavljajo tisto vrsto svetil, ki so namenjena ustvarjanju svetlobnih učinkov v nekem prostoru. Običajno so pogledu skrita tako podnevi kot ponoči, saj želimo izpostaviti samo svetlobne učinke, ne pa tudi izgleda svetil. Pri umeščanju funkcionalnih svetil za ambientalne razsvetlitve, želimo čim manj vplivati na izgled parkovne površine, zato poskušamo ohišja svetil zakriti. Če to ni možno, mora biti dnevni izgled funkcionalnih svetil načrtovan tako, da sovpada z ostalimi detajli projekta. Njihova oblika mora biti del širše arhitekturne ureditve in ne sme izgledati kot tujek. V nočnem času mora biti med delovanjem poskrbljeno, da ljudi direktna svetloba iz svetil ne moti oziroma blešči. Pojavljajo se v večih oblikah: kot talna nastavljiva, viseča, vgradna, vkopana, pohodna, podvodna izpostavljena ali podvodna vgradna svetila.

Talna nastavljiva svetila se uporabljajo predvsem za poudarjanje objektov in njihovih detajlov, drugih grajenih struktur in rastlin. Uporabljajo se tako 230V kot nizkovoltne inkandescentne sijalke, tudi fluorescentne, HID in led diodne. Vse 230V morajo biti permanentno postavljene tako nad kot pod površino. Med rastlinami lahko uporabimo tudi količarska svetila, saj je manjša verjetnost za poškodbe zaradi udarcev ali vandalizma. Velikost ohišij se zelo razlikuje glede na vrsto sijalke, ki jo bomo uporabili. Po namestitvi svetil na območju, se le-ta ustrezno naravna z mehanizmi, da ostanejo v željenem položaju. Ta svetila tudi potrebujejo nekaj prostora med sijalko in zunanjim steklom, saj se jih lahko nadgradi z žaluzijami za zastiranje ali lečami za razpršitev svetlobe.

Viseča svetila so v zunanjem prostoru običajno pritrjena na drevesih, od koder lahko ustvarijo nežno razpršeno svetlobo na sprehajalnih poteh in drugih rastlinah ali pa projicirajo zgradbo krošnje v obliki senc na tla. Nekatera svetila imajo v ohišjih tudi drobne luknjice skozi katere prodira svetloba sijalke in ustvarja učinke žarenja ali iskrenja. Nedavno so se uporabljale 230V ali nizkonapetostne sijalke inkandescentnega tipa, v zadnjem času pa velikokrat varčne sijalke in svetleče diode.

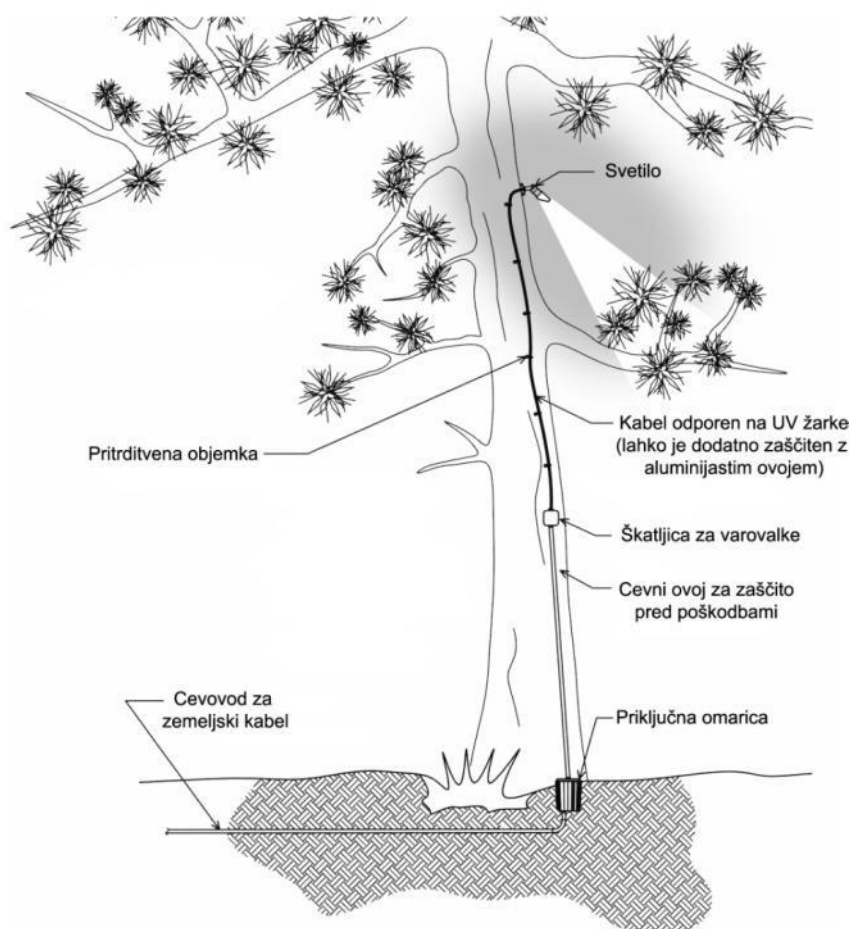
Naloga površinsko pritrjenih svetil je tako zagotavljanje osvetljenosti poti kot tudi ustvarjanje ambientne svetlobe zaradi poudarjanja rastlin, fasad, tlakov itd. Svetila so lahko pritrjena na debla, veje, zidove, ograje, strehe, napušče in druge površine, ki omogočajo stabilno inštalacijo. Sijalke so lahko 230V ali nizkonapetostne inkandescentne, šibkejša HID sijalke ter LED sijalke. Moč sijalk prilagajamo sorazmerno glede na oddaljenost od

ciljne površine. Lahko so gibljive ali nepremične, navzgor ali navzdol sijoče ali pa imajo kombinirano razporeditev svetlobe navzgor in navzdol. Zaradi velike izbire svetil, moramo biti pazljivi, da se bodo velikost, oblika in barva svetila prilagodili arhitekturni zasnovi projekta oziroma površine, kamor bo svetilo pritrjeno. Če bo to pritrjeno naprimer na drevo, moramo biti pozorni, da se bo skladalo z barvo lubja. Pritrjevanje na drevo pa zahteva tudi razmislek o napeljavi električnega vezja do svetila (Lennox Moyer, 2005).



Slika 14: Primera pritrditve na drevo; slika levo prikazuje privijačeno svetilo na deblo (ki se pri nas odsvetuje), na sliki desno pa so svetila pritrjena s PVC objemko (Tree Light Spotlights, Outdoor Lighting Choices)

Napeljavo je priporočljivo zakriti tako iz vizualnega vidika kot iz vidika manjše izpostavljenosti živalim, ki lahko kable poškodujejo. Pri pritrjevanju na drevesa je priporočljivo, da so pritrditveni elementi čim manjši, napeljava pa umeščena na najmanj vidno stran debla. Če je možno, je kabel najbolje skriti med gube v deblu oziroma razpoke v lubju. Najmanj vsiljiv način pritrjevanja napeljave po drevesu, ki je hkrati najmanj zahteven za vzdrževanje, je s pomočjo UV odpornih vezic, ki se ne pritrjujejo direktno na drevo..

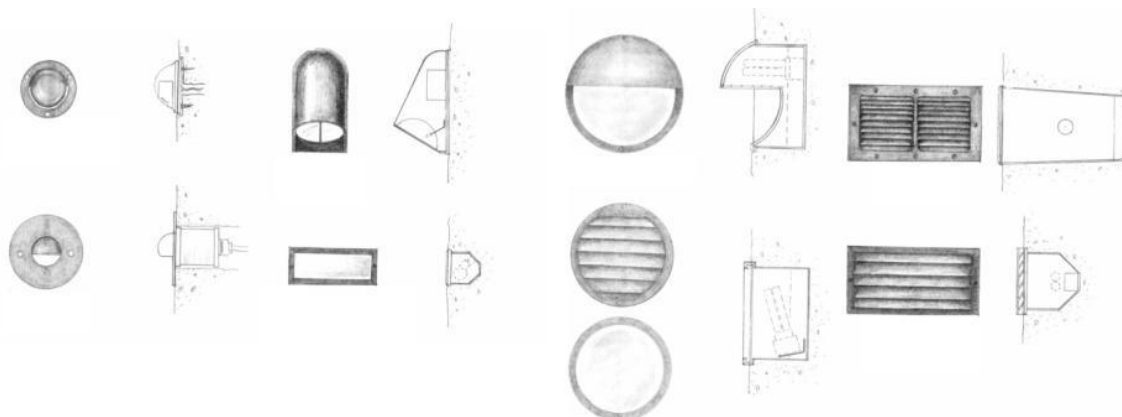


Slika 15: Pritrditev svetila na drevo (Lennox Moyer, 2005)

Nikoli se debla z vezicami ne obvezuje tesno, saj se te med rastjo lahko zažrejo v kambijsko plast in poškodujejo ali uničijo drevo. Najboljša pritrditev svetila na drevo je z žebli iz nerjavečega jekla, ki so manj škodljivi od vijakov. Alternativa temu so tudi sponke, vendar jih je zaradi rasti drevesa, kasneje težje odstraniti. Uporaba dreves kot opora svetilom ni samo manj vizualno moteča od stebrih svetil ampak tudi cenovno ugodnejša

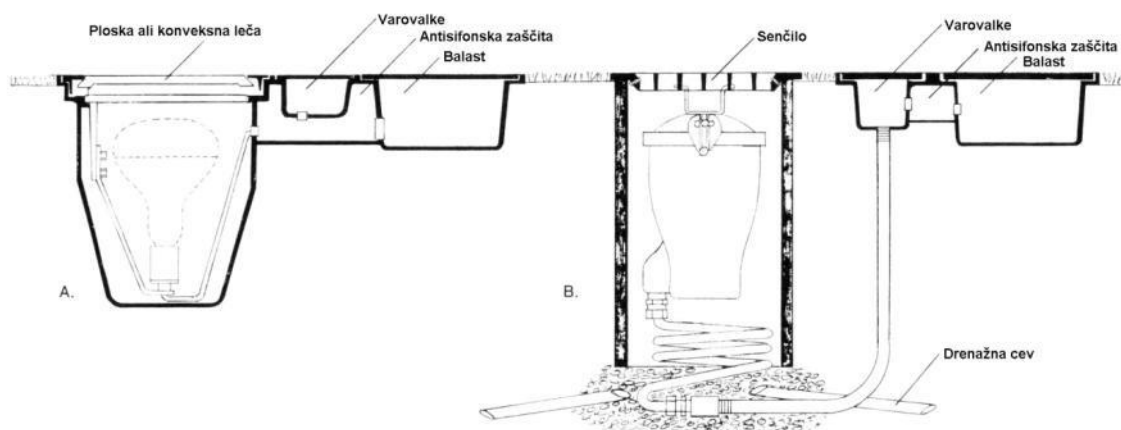
Svetila za stopnice so lahko vgrajena tako v zidove ob stopnicah, v višino stopnice ali pod pohodno površino. Ta svetila so običajno manjših dimenzij in uporabna predvsem tam, kjer je prostorska stiska. Velikost svetila je odvisna tako od debeline zidu kot velikosti stopnice. Nekateri proizvajalci izdelujejo svetila v velikosti klasičnih opek, ki jih lahko vgradimo v opečnati zid. Pomembna je tudi vrsta zaščitnega stekla, saj mora svetloba osvetljevati stopnice, hkrati pa ne sme bleščati sprehajalcev. Zato se izogibamo svetil z lečo ali povsem prosojnim steklom. Možna je tudi uporaba žaluzij, vendar je potreben predhodni preizkus, saj žaluzije obenem tudi senčijo del stopnic, kar jih naredi manj vidne in nevarnejše za

hojo. Stopnice morajo biti zmeraj osvetljene enakomerno in pregledno.



Slika 16: Primeri svetil in senčil za vgradnjo v ali ob stopnice (Lennox Moyer, 2005)

Talna vgradna svetila se uporablja za osvetljevanje določenih drevesnih vrst, poudarjanje skulptur, enakomerno osvetljevanje zidov in ograj ter za osvetljevanje nizko postavljenih napisov in tabel. Ohišja teh svetil so navadno velika zaradi odvajanja toplote od sijalke, zagotavljajo vodotesno komoro za svetilo, vsebujejo pretvornike ali balaste in električna vezja. Danes so že na voljo nekatere manjše enote, namenjene tehnično manj zahtevnim svetlečim diodam. V kategoriji talnih vgradnih svetil ločimo dva tipa in sicer direktno vkopana in v jašek vgrajenena svetila.

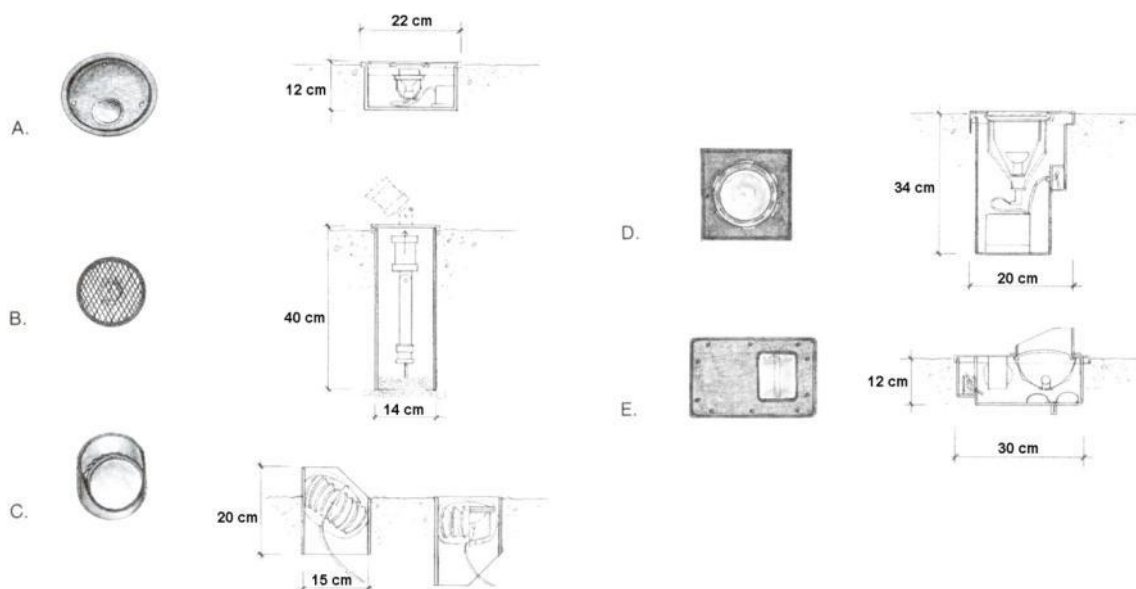


Slika 17: Primer direktno vkopanega svetila (levo) in svetila v jašku (desno) (Lennox Moyer, 2005)

Direktno vkopani tip je popolnoma zaprt. Navadno je širok in plitek za enostavno vgradnjo, ki ne potrebuje velikega izkopa. Ta tip je priročen predvsem za območja z ilovnato ali kamnito podlago pod ploščo plastjo zemlje. So popolnoma v nivoju površja, zato oblika svetila ne vpliva na vzdrževalna dela kot je na primer košnja trave. Drugi tip so svetila, umeščena v poseben jašek ali »vodnjak«, ki ni neprodušno zaprt. So ožja kot

direktno vkopana, vendar so tudi globlja. Takšna svetila potrebujejo tudi vodno drenažo, saj za razliko od direktno vkopanih niso hermetično zaprta.

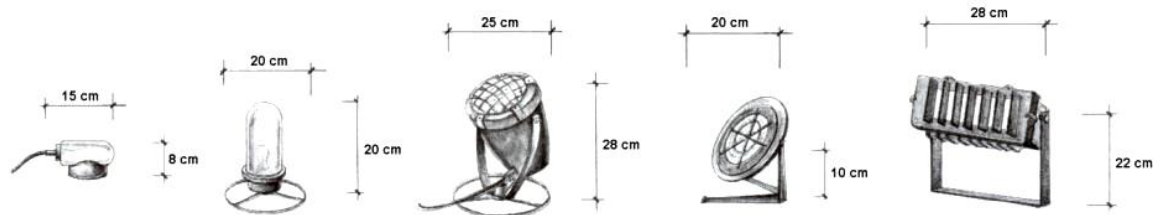
Vkopan del ohišja mora imeti zagotovljeno drenažo za vodno odvajanje, zemlja pa mora biti propustna za vodo, sicer se lahko ob deževju jašek zapolni in poškoduje sijalko. Priporočljivo je odvajanje vode tako vertikalno kot horizontalno, kar zahteva več horizontalnih drenažnih kanalov iz glavnega jaška. Slaba stran vseh vgradnih svetil je kot naklona sijalke, ki ima navadno razpon med 0-10° ali 15°. Nekatera modernejša ohišja imajo tudi do 35° naklon. Običajno pa večji kot premika sijalke pomeni, da je le-ta pritrjena bližje vrhu svetila, kar pa povzroča več bleščanja. Nekatera svetila so premična skupaj z zgornjim delom ohišja, druga pa je možno tudi izvleči in ustrezno nastaviti, če je potreba po večjem naklonu osvetljevanja.



Slika 18: Primeri talnih vgradnih svetil; tip A, B in D so primerni za vgradnjo MR16 sijalk. C primer je ustrezen za PAR 36 sijalke, E primer pa za HID sijalke (ksenonske) (Lennox Moyer, 2005)

Takšna vkopana svetila dobro učinkujejo na območjih, kjer ni verjetnosti, da bi se prekrila z mahom ali grmovnicami, ki rastejo v njihovi bližini. Najbolje se obnesejo v betonskih, kamnito ali leseno tlakovanih poteh in travnikih.

V vodna telesa se vgrajuje tako samostoječa premična kot vgradna svetila. Nekatera potopna svetila so tudi prilagodljiva medtem, ko so druga nepremična ali pa imajo v naprej določene premične pozicije.



Slika 19: Primeri potopnih svetil; prvi dve svetili iz leve sta nepremični in se uporabljata za ustvarjanje vodnega žarenja, druga tri pa so nastavljiva (Lennox Moyer, 2005)

Premična svetila imajo velik nabor uporabe, še posebej primerna pa so za poudarjanje objektov nad vodno površino; npr. fontane, slapovi, skulpture ali rastline v vodnem telesu. Nepremična svetila se pogosto uporabljajo za učinek vodnega žarjenja, naprimer pod kamni, ki se dvigajo iz vodne gladine. Takšna svetila navadno uporabljajo obstojne inkandescnetne ali kompaktne sijalke, v zadnjem času pa tudi svetleče diode. Prekrita so lahko z dekorativnim senčilom, ki preprečuje direktno bleščanje iz zornih kotov nad vodno ploskvijo, kadar je leča svetila vidna. Če ne želimo, da bi bilo svetilo ob dnevnii svetlobi opazno, ga je potrebno vgraditi v posebno grajeno korito. Vanj lahko umestimo enega ali več vrstno postavljenih svetil, ki jih prekrijemo z rešetko, da je izpust svetlobe izven cilja čim manjši.



Slika 20: Na levi sliki je shematski prikaz demontaže ohišja za zamenjavo sijalke, desno pa fotografija takšnega ohišja s sijalko (Lennox Moyer, 2005)

Naloga podvodnih vgradnih svetil je razsvetljevanje vodnega telesa ali podvodnih rastlin in skulptur. Običajno so vgrajeni v steno ali v tla in so zahtevni za vzdrževanje. Ohišje je vgrajeno in se ga ne da enostavno odstraniti, notranja kaseta ohišja pa je izvlečna in snemljiva, zato da lahko sijalko izven vodnega telesa lažje zamenjamo. Nekatera vgradna svetila so tudi deloma prilagodljiva in nastavljiva.

Trakasta svetila lahko uporabimo tako v dekorativne kot funkcionalne namene. V to kategorijo spadajo zastarele, na kabel pritrjene individualne 230V ali nizkonapetostne inkandescenčne sijalke, optični kabli, fleksibilni trakovi svetlečih diod in sorodni neonski diodni trakovi, ki so zamenjali dražje hladno-katodne neonske sijalke.

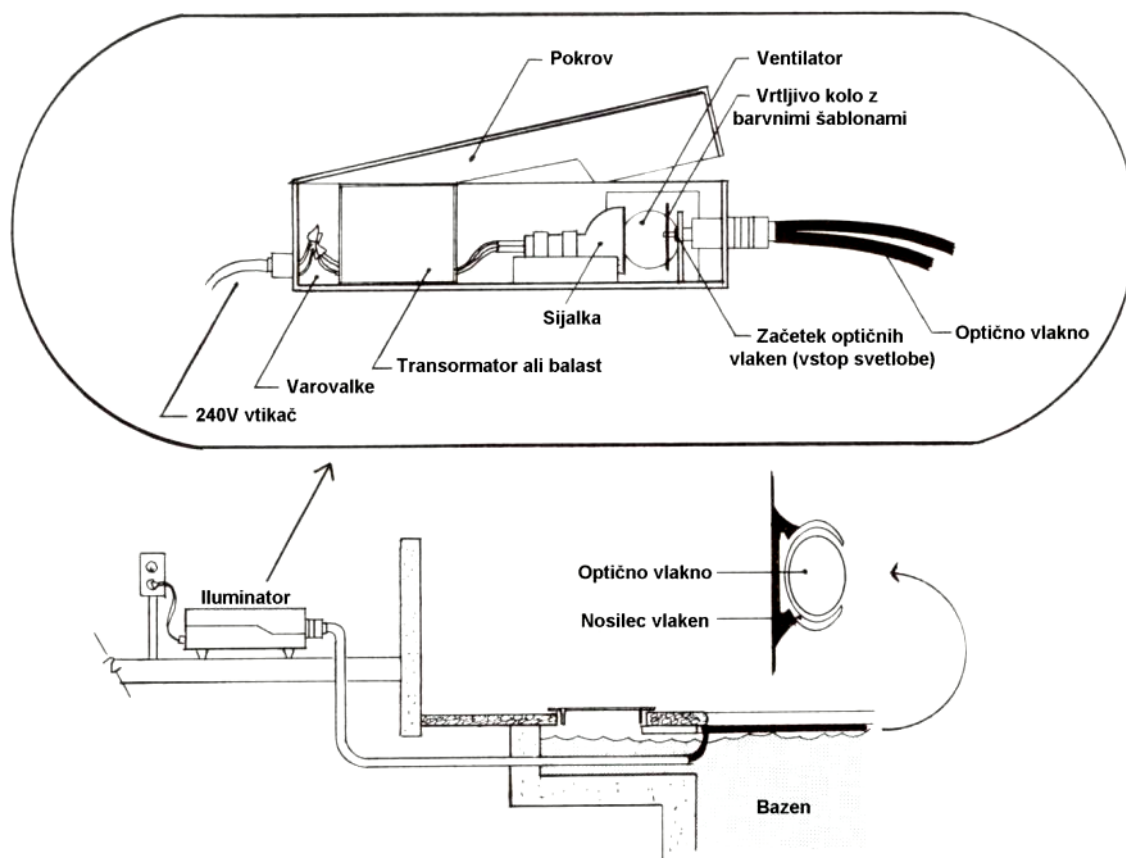
Klasični trakovi iz inkandescenčnih sijalk se redko uporabljajo, saj so jih zamenjale učinkovitejše ter varčnejše svetleče diode, ki imajo daljšo življenjsko dobo, se ne pregrevajo in preko pretvornika delujejo že pri napetostih do 24V. Sorodni tem so tudi neonski diodni trakovi, ki imajo bolj enakomerno osvetlitev. Uporabljajo se predvsem za dekorativne napise, lahko bi se jih pa uporabilo tudi za osvetljevanje poti. So izjemno obstojni in neobčutljivi na vlago ter udarce.



Slika 21: Primer »Neon flex« svetlečih trakov, ki izžarevajo zelo enakomerno svetlobo (LED Neon Sign, Lamp Store)

Naslednja skupina so optični kabli, ki jih sestavlja svetlobni vir v ohišju in steklena ali plastična vlakna visoke kvalitete, povezana v snope za prevajanje svetlobe od vira do cilja. To omogoča, da je svetlobni vir lahko na popolnoma drugi lokaciji, kjer je enostavno dostopen za vzdrževanje ter zaščiteno pred vremenskimi vplivi. Svetloba potuje od iluminatorja skozi prosojna vlakna do lokacije, kjer želimo svetlobo sprostiti. Navadno se s svetlobno optiko osvetljuje bazene in ribnike, slapove, kaskade, stopnišča itd. Posebej uporabna je tam, kjer je prisotna voda, saj optični kabli delujejo brez pomoči električne energije.

Svetlobni generatorji oziroma iluminatorji in visokokvalitetna vlakna so draga in uporaba le-teh za zamenjavo klasičnih sijalk zahteva premislek. Prednost svetlobe, ki izvira iz enotnega svetlobnega vira in deluje brez dodatne električne napeljave, je velika. V bližnji prihodnosti je velika verjetnost, da bodo optična vlakna zamenjala tradicionalne električne osvetlitve, posebno v krajinah (Lighting Design & Installation, 2003).



Slika 22: Primer zgradbe naprave za osvetljevanje z optičnimi vlakni. Osrednji del predstavlja sijalka, ki po optičnih vlaknih svetlobo prevaja do cilja (Lennox Moyer, 2005)

4.4 NADZORNI SISTEMI SVETIL

Nadzorni mehanizem vključno z ožičenjem, svetili in sijalkami, predstavlja enega glavnih elementov strojne opreme za osvetljevanje, saj odloča o tem, kako bo osvetljevalni sistem funkcioniral. Nadzorni sistem sestavlja naprava, ki je povezana z enim ali večimi svetili in upravlja s količino izpusta svetlobe iz svetila. Nastavitve nadzornega sistema se razlikujejo glede na namen, ki ga želimo doseči.

Nadzorne naprave skrbijo za vklop posameznih ali povezanih svetil in omogočajo spreminjanje svetlobe po jakosti in barvi. Svetila lahko preko teh naprav upravljamo tako ročno kot avtomatično; nastavljamo lahko od osnovnih funkcij vklop-izklop do kompleksnih večpodročnih, večscenskih nastavitvev za zatemnjevanje ali uravnavo skupinskega časovnega sistema, ki prižiga in ugaša posamezna svetila ali skupine svetil ob različnih delih dneva, tedna ali leta.

Lennox Moyerjeva pravi (2005), da je najpreprostejša naprava stikalo za vklop in izklop, ki ga lahko zamenjamo z zatemnitvenim stikalom, ki odmerja električno napetost, kar vpliva na svetlobni izpust iz sijalke. Naprednejši zatemnjevalci imajo samodejni mehanizem za vklop in izklop, ki omogoča uporabniku, da se odloči, kakšna svetlobna jakost mu najbolj ustreza in kdaj bo uporabljena. Če je želja oziroma potreba po ločenem nadzoru nekaterih svetil v krajini, se vzpostavijo t.i. območja. Eno območje ali kanal je skupina med seboj povezanih svetil. Z uporabo večpodročnega zatemnjevalca, lahko vsakemu območju posebej odredimo količino svetlobe. Nadgradnja tega pa je večscenski zatemnjevalec, ki lahko odreja količino svetlobe večim območjem, kar ustvarja različne prizore oziroma scene.

Zatemnjevanje pa ni edina funkcija nadzornih sistemov, pač pa obstojajo še tri pomembne, ki jih lahko uporabljamo pri krajinskem oblikovanju: fotocelice, časovna stikala in senzorji gibanja. Fotocelica je naprava, ki samodejno vklaplja luči glede na svetlost okolice, časovno stikalo prižiga in ugaša svetila ob točno določenih urah dneva, senzorji gibanja pa prižigajo svetila ob zaznavanju premikov na določenem območju, ki ga pokrivajo. Vse te naprave je možno uporabiti tudi istočasno. Skupina svetil se lahko vključi s časovnim stikalom, nastavi na željeno svetlost z zatemnjevalcem in se izklopi preko fotocelice, ko nastopi dan. Najbolj zmogljiva oprema pa tudi ni pogoj za uspešno osvetljevanje vseh prostorskih tipov. Za dobro izvedene projekte, ko je svetlost po celotni parkovni površini primerno uravnana, zatemnjevanje ne bo potrebno kot tudi ne ostali zahtevnejši nadzorni sistemi. Strategija nadzora in zatemnjevanja z večimi funkcijami je pomembna na območjih, kjer so večje razlike med letnimi časi in kjer površine niso enako obiskane. Nadzorni sistem je najučinkovitejši, če je preprosto zasnovan. Enostavno upravljanje lahko dosežemo tudi z računalniškimi programi, vendar je to velikokrat domena zasebnih površin, ko imamo več uporabnikov (lastnikov), ki si lahko osvetlitve poljubno prilagajajo (Lennox Moyer, 2005).

Pred umestitvijo nadzornih sistemov za specifično parkovno površino, je potrebno prostor identificirati oziroma določiti namembnost v nočnem času slehernega dne, tedna in letnega časa. Potrebno je preučiti vse aktivnosti, ki se bodo odvijale ob različnih nočnih urah in kako pogosto se te aktivnosti spreminjajo.

Vzorec dogajanja oziroma aktivnosti narekuje tip nadzorne naprave, ki bo uporabljena. Če se enak vzorec aktivnosti dnevno, tedensko ali mesečno pojavlja ali pa so nekateri vsakoletni dogodki že vnaprej predvideni na točno določen datum, 7 dnevno časovno stikalo zadosti večini potreb. Seveda pa mora biti razporeditev svetil in nadzornih skupin

določena še pred začetkom nadzorne strategije.

Naslednji korak je identifikacija vsakega posameznega vhoda in izhoda. Ker so nadzorne plošče običajno v stavbah, je zaželeno, da jo postavimo na mesto, od koder je pregled nad osvetljenim območjem najboljši. Če parkovno površino razdelimo na območja, lahko ugotovimo, da niso vsa enako obiskana. Po območjih potekajo poti, ki so z obiskovalci bolj ali manj frekventne ob različnih delih dneva, še najmanj pa v nočnem času. Za to je običajno kriva tudi nočna osvetlitev, ki je zgolj funkcionalnega značaja, je pogosto nezadostna, hkrati pa spremlja samo glavno sprehajalno pot, stranskih pa ne. Tako dobimo svetlo linijo in temno okolico, ki ne vzbuja želje po obisku. Osvetljeno je običajno le najnujnejše oziroma pot, ki preseka park po dolgem in nas pripelje iz točke A v točko B. Seveda pa nočna neobiskanost parkov ne pomeni, da ljudje takrat v njih ne želijo zahajati, saj sprehajalcev v neposredni bližini urbanega okolja ne manjka. Prisotnih pa je nekaj distraktorjev, ki jih odvrčajo od sprehodov po parkovnih površinah; neobljudenost in pomanjkanje občutka varnosti ter tema in s tem povezana nezanimivost ozrioma slabo vzdušje okolja. Seveda je od tega odvisen tudi letni čas, saj je poleti topleje in se ljudje na prostem zadržujejo dalj časa. Pozimi pa so temperature manj ugodne, prej je konec tudi dnevne svetlobe in posledično obiskanosti.

Nadzor svetlobe je zato potrebno prilagoditi glede na letni čas in frekventnost sprehajalcev. Poletni čas potrebuje manj ur osvetljevanja v primerjavi z zimskim, vendar mora biti v času olistanja svetloba intenzivnejša in bolj množična, da je prostor osvetljen enako kvalitetno kot v zimskem času. Takrat je listja manj, površine pa pokrije sneg, ki svetlobo dobro odbija. Za vklapanje se lahko uporablja časovno stikalo ali pa fotocelice. Še najboljše se obnese kombinacija obojega, vključno s senzorji gibanja in zatemnjevalci. Ko se znoči, pomanjkanje svetlobe aktivira fotocelice, ki vklopijo svetila, prednastavljenja po zahtevanih svetlostnih vrednostih preko zatemnjevalcev. Med delovnikom so po časovnem stikalu naravnana tako, da so svetlobne vrednosti še nižje, če sprehajalcev ni. V nasprotnem primeru se svetlobne vrednosti posameznih prizorov povišajo, ko se aktivirajo senzorji premikanja in tako sprehajalcem omogočijo popolno doživljanje okolice. Ko sprehajalcev ni, se svetlobne vrednosti znižajo za nekaj stopenj in se ob določeni uri preko časovnega stikala izklopijo ter se ne aktivirajo do naslednjega dne. S tem pripomorejo k manjšim vplivom na floro in favno. Osvetljena je samo še glavna pot, da park ostane prehoden. Ob koncih tedna pa lahko pričakujemo več sprehajalcev, zato se čas osvetlitev podaljša. Osvetljena okolica je tudi manj neprijetna za sprehajalce, saj ponuja manj možnosti za neprividne. Chislett in Seddeley (2011) navajata, da je celo svetloba, ki je namenjena varovanju, lahko del scenskih osvetlitev. Namesto svetlih koncentriranih snopov reflektorjev, ki jih sproži gibanje, so nekatera vezja svetil lahko programirana, da se posamezno vključujejo v sceno glede na senzorje, ki se aktivirajo.

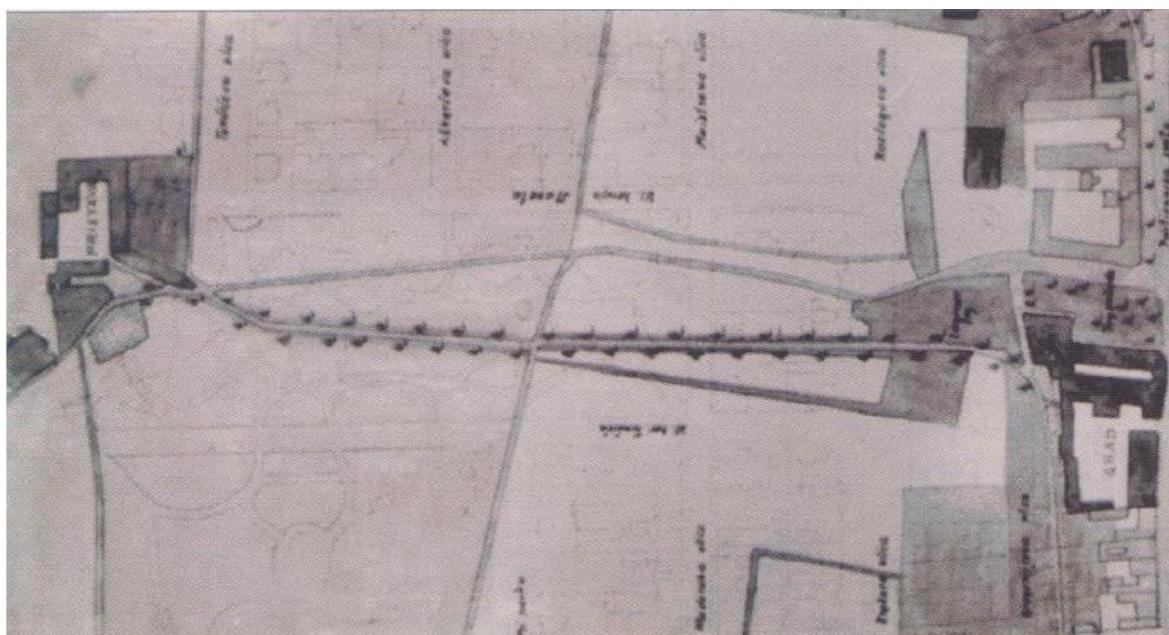
Problem pri zatemnjevanju je sprememba barvnih temperatur. Pri inkandescentnih sijalkah svetloba postaja toplejša, pri fluorescentnih ni bistvene spremembe v zaznavi barve (jih je pa težje zatemnjevati, saj se pojavi neprijetno utripanje), HID sijalke pa večinoma ne omogočajo zatemnjevanja. Pri vseh sijalkah pride do spremembe barve, saj ta postane monokromatska. Metal halogenidne postanejo modrozeleno, visokotlačne natrijeve pa bolj oranžne (Lennox Moyer, 2005). Še najboljše se obnesejo LED diode, saj imajo zelo široko območje delovanja na različnih napetostih.

5 MARIBORSKI PARK

5.1 OPIS RAZVOJA PARKA

Mariborski park je nastal v drugi polovici 19. stoletja iz že obstoječih parkovnih elementov kot je kostanjev drevored in hrastov gozd, ki je bil po prvi svetovni vojni posekan, kasneje pa se je tu razrastla goščava z brezami, gabri, bukvami in bori, ki so pristani še danes. Današnjo podobo parka sestavljajo štirje deli: Mestni park, Kalvarija, Trije ribniki (Badlovo in Grajski log) ter Piramida. Zasnovo oblikuje poudarjen osrednji del z iztegnjeno promenado, na katero se pripenjajo neformalno oblikovane poti, ki se svobodno prepletajo (Mariborski park, 2012).

Odločitev o mariborskem Mestnem parku je bila sprejeta 19. julija 1871, ko se je mestna občina z županom dr. Matija Raiserjem odločila za nakup zemljišča grofa Fedinanda Brandisa. Park se je pričel takoj za tem oblikovati na desni strani današnje promenade in bil zasajen 1872 leta. Na liniji nekdanjega orehovega in kostanjevega drevoreda so zasadili nov drevored, ki je obdajal vodni jarek vse do obrambnega jarka ob mestnem obzidju, kamor se je v srednjem veku stekala voda iz dveh ribnikov.



Slika 23: Kartografska upodobitev zametkov parka z kostanjevim drevoredom (Švajgl, 1999)

Celotno območje so morali z obsežnimi gradbenimi deli izravnati, zaradi tega pa se je zasul tudi stari mestni jarek. Vodo, ki ga je napajala, so speljali v strugo današnjega potoka, ta pa se je stekal v manjši umetni ribnik. Leta 1882 je mesto kupilo novo zemljišče, s katerim so park podaljšali proti severu. Kasneje so dokupili še skrajni severni in

severozahodni del sedanjega parka. Za odtok vode iz vseh treh ribnikov, se je zgradil drenažni kanal, ki še danes poteka pod Svetožarevsko ulico vse do reke Drave. Leta 1889 so mariborski meščani z zbranim denarjem kupili travnik levo od promenade in ga 1896. leta uredili po načrtih dunajskega vrtnega arhitekta Juliusa Feldbacherja. Celotni park je bil obdan z živo mejo iz španskega bezga, ki so ga po drugi svetovni vojni posekali. Narejen je bil še griček Rožnik, na katerem sta še danes ohranjena dva litoželezna stebra nekdanje cestne oljne razsvetljave (Zeleni Maribora, 2010).



Slika 24: Janez Koprivnik in grič Rožnik na zahodnem delu Mestnega parka (Skyscrapercity Forums, 2012)

Park je bil urejen po vzoru angleških parkov, ki s kombinacijo vodnih, gozdnih in travnatih površin posnemajo naravno krajino. Poti so bile nekoč zgolj peščene, proti koncu 20. stoletja pa jih je nadomestil asfalt, kar pa ni več v skladu s prvotno zamislijo. Pred drugo svetovno vojno je bil zahodni del parka večinoma sestavljen iz cvetočih trat, ki so skozi letne čase spreminjale svojo podobo, danes pa v parku raste angleška trata, zaradi česar so se iz njega umaknile številne živalske vrste, ki jim takšno okolje ne nudi varnosti in zatočišča. Več kot polovica dreves je stara nad 60 let, četrtnina pa je takšnih, ki so jih posadili ob nastanku parka leta 1872. V njem se nahaja veliko domačih drevesnih vrst kot je breza, rdeči bor, beli gaber, lipa, bukev, maklen, javor, oreh, dob in smreka ter mnogo tujih eksotičnih vrst. Večja pomladitev parka se je zgodila leta 1998, ko so ob stoti obletnici olimpijca Štuklja postavili 100 mladih dreves (Zeleni Maribora, 2010).

Opremo parka sestavljajo klopi, mostički in paviljoni (glasbeni paviljon v vzhodnem delu parka, zgrajen leta 1890). V njem so ob nedeljah v toplejših letnih mesecih organizirali

promenadne koncerte (Zeleni Maribora, 2010). Nedaleč stran je tudi akvarij, ki so ga odprli leta 1953 in je sprva predstavljal floro in favno slovenskega prostora, kasneje pa se je razširil na vrste iz svetovnega območja in dobil še terarijski del (Nigrad, 2012).

Promenada, ki so jo zgradili v 50-ih letih prejšnjega stoletja po načrtih urbanista Ljuba Humka, je postala pomemben in vpadljiv del parka. V 80-ih so jo po načrtih arhitekta Pečenka in Orešiča ter krajinskega arhitekta Stareta, podaljšali do prvega ribnika. Istočasno je bil izdelan tudi načrt krajinske ureditve, v park pa so umestili tudi skulpture Štuhca in Kolbiča (Zeleni Maribora, 2010).



Slika 25: Na sliki promenada pred nekaj desetletji in še danes ostaja popolnoma identična (Švajgl, 1999)

Leta 1929 so prvotno otroško igrišče pri spodnjem ribniku preselili na današnje mesto in ga nekajkrat preuredili in razširili (Zeleni Maribora, 2010). V bližini so leta 1879 postavili tudi kopalni bazen, ki pa že vrsto let ne obratuje in je zgolj eden izmed elementov, ki kazijo podobo parka (Portal, 2012).

Ob prvem ribniku se je nahajala lesena čolnarna, ki so jo uporabljali vse od leta 1927 do leta 1972 in jo nekajkrat preuredili. V osemdesetih so zaradi dotrajanosti staro čolnarno podrli in postavili nov objekt, ki z betonskimi arkadami in streho spominja na izgled bivšega objekta (Zeleni Maribora, 2010). Prvi ribnik je pred nekaj leti dobil vodometa, ki ima tudi funkcijo prezračevalca vode, saj se v njem zadržuje veliko vodnih živali.

Drugi ribnik je bližje Ribniškemu selu in ima otoček za gnezdenje rac in labodov. Prav tako tretji ribnik, ki je sicer najmanjši, najslabše vzdrževan in s cesto ločen od glavnih sprehajalnih poti. Pri načrtovanju obrežja in poti ob ribnikih je sodeloval tudi Jože Požauko, sicer priznan gradbenik in restavrator kulturno zgodovinskih spomenikov (Trije ribniki, 2012).

Leta 1907 je inženir Hans Dirnböck izdelal načrte za kopališče ob Treh ribnikih. Takrat se je tudi porodila ideja, da bi ob večerih prirejali promenadne koncerte, s pomočjo elektrike pa bi z barvno svetlobo osvetlili vodne in pajčolanske slapove, ki bi bili del projekta. Barvna osvetljava se je kasneje uporabljala le ob vikendih, ko se se dogjale različne prireditve. Kasneje pa se je izgled parka spremenil in s tem izgubljal tudi na vrednosti (Trije ribniki, 2012).

Od 80-ih let naprej se v park ni vlagalo skoraj nič in komaj leta 2012 so se pričele prenove dotrajanih klopi, razsvetljave ob cesti, prenove otroškega igrišča in prirejanja manjših prireditev. Zaradi zastarele razsvetljave, ki parku ni v ponos, sem se odločil, da bi prikazal idejne vizualizacije in možnosti umestitev tako klasične kot ambientalne osvetlitve, s katero bi prikazal park v novi ter drugačni luči.

5.2 ANALIZA MARIBORSKEGA PARKA

Park se nahaja na severnem delu Maribora in se s približno 54 ha razteza med starim mestnim jedrom na jugu, na severnem delu ribniki dosežejo Ribniško selo, obdajata ga pa še hriba Piramida na vzhodu in Kalvarija ter Mestni vrh na zahodu. V spodnjem delu, kjer se zajeda v mestni center, je njegova tlorisna podoba kvadratne oblike, pri vzpenjaju v dolino med Piramido in Mestnim vrhom pa se zoža in srpasto zavije proti Ribniškemu selu. Zaradi 12 metrske višinske razlike med Mestnim parkom in Tremi ribniki se nahaja še 9 stopnišč, od katerih so tri starejša in strmejša ter šest novejših in položnejših.

Relief parka je precej raznolik; Mestni park je zelo ravninski, Trije ribniki so dolina med dvema strmima pobočjema, Kalvarija, Mestni vrh in Piramida pa so manjši vinogradniški hribčki. V Mestnem parku so v približno enakem razmerju listnati in iglasti sestoji dreves, pri Treh ribnikih prevladujejo listavci, na okoliških hribčkih pa vinogradi in pretežno listnat gozd. Travnat prostor se z nekaterimi soliternimi drevesi odpira predvsem levo od promenade, kjer je zdravstveni dom, v smeri proti Kalvariji in v zgornjem delu promenade v smeri Piramide. Manjše travnate površine so tudi na vstopu v park iz smeri mestnega centra. Drevored divjega kostanja se nahaja desno od promenade in povezuje Godbeni paviljon z dostopom iz Ribniške ulice.

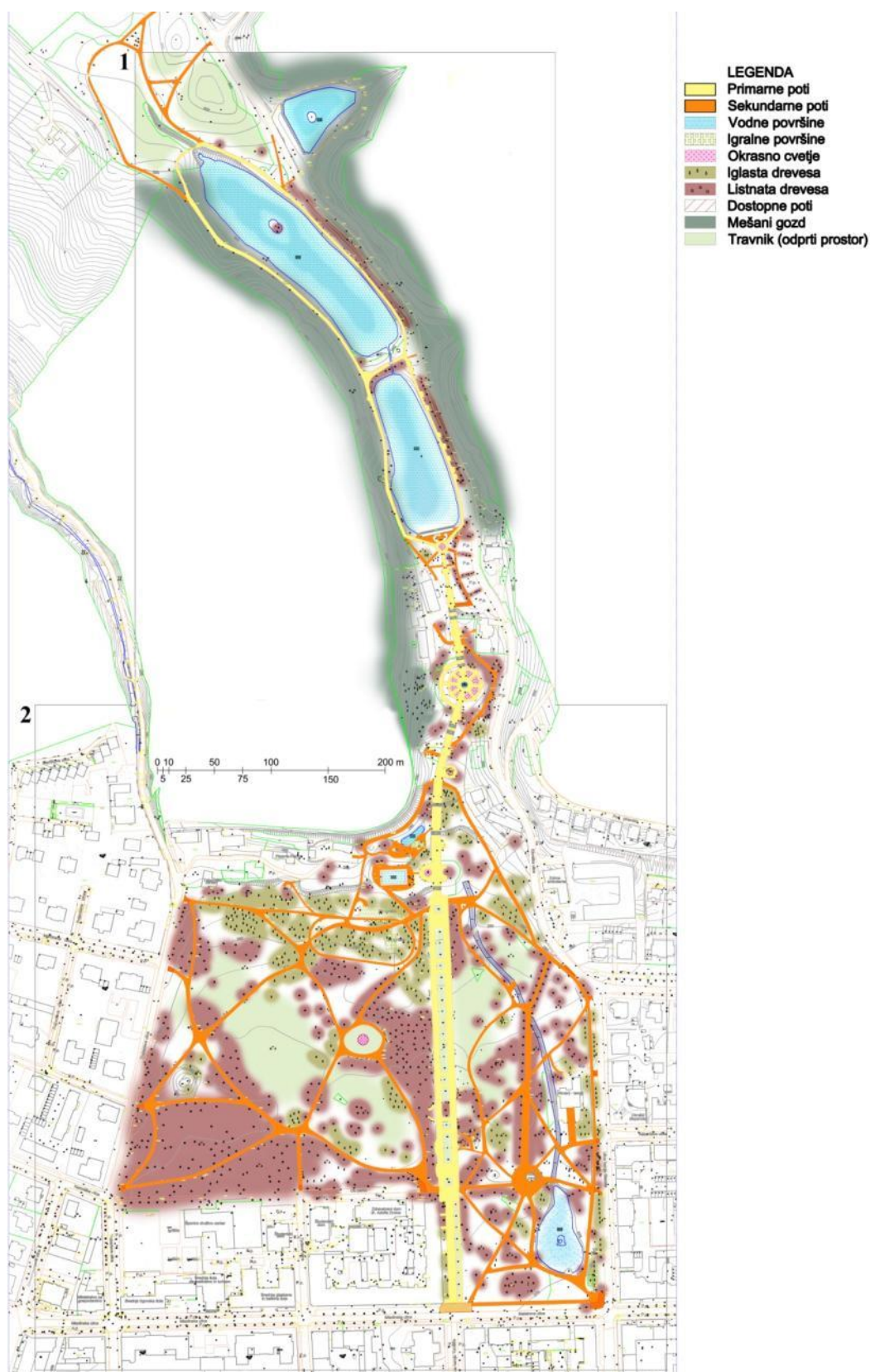


Slika 26: Karta celotnega območja, ki sem ga zajel v svoji diplomski nalogi (Kart. podologa: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

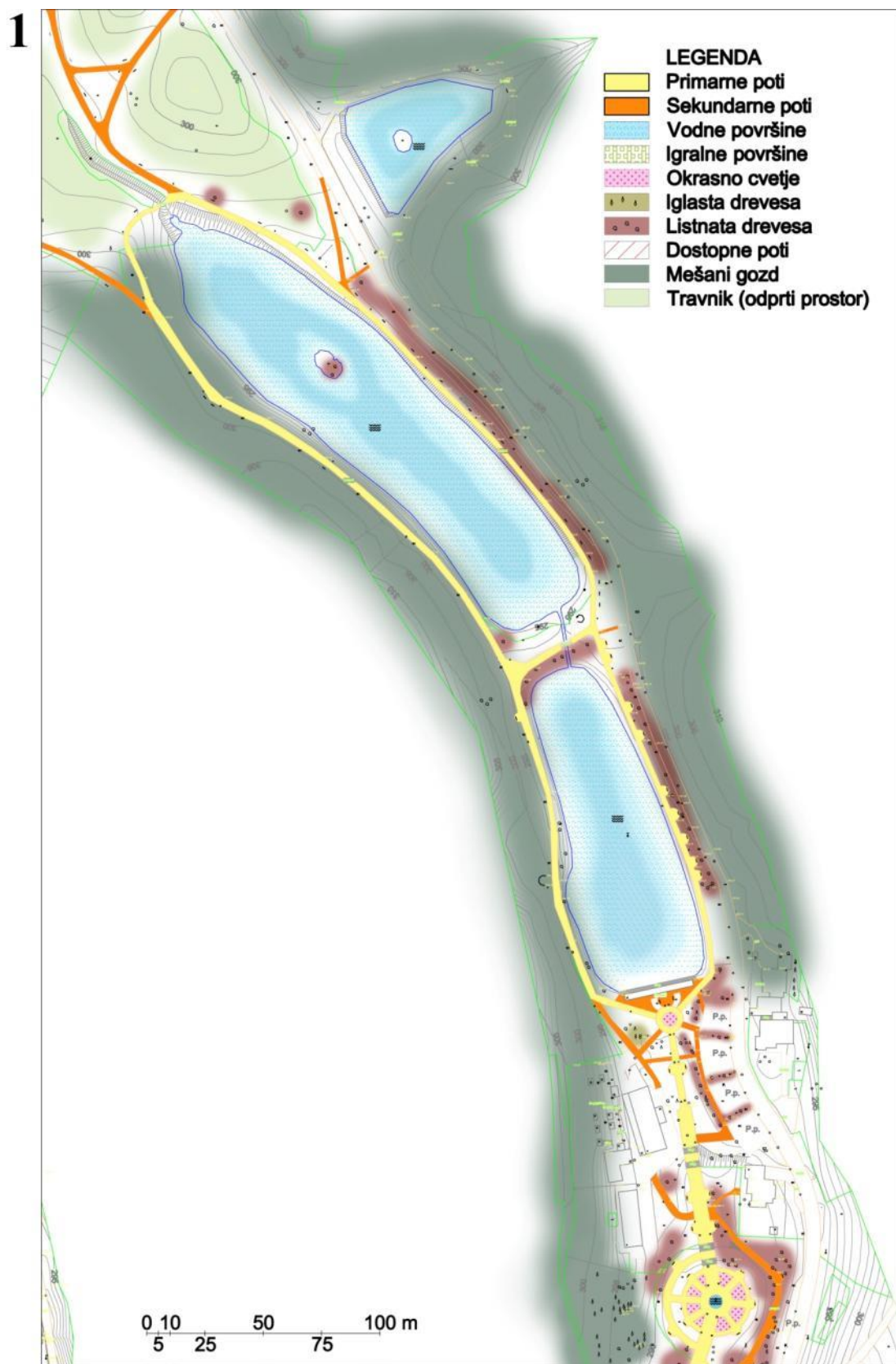
Območje Treh ribnikov se prične nekje med parkiriščem in gostiščem Pri Treh Ribnikih in sega vse do Ribniškega sela. Prva dva ribnika sta bolj obiskana, medtem ko je tretji slabše, saj je ločen s cesto in se zajeda v gozd. Netlakovana krožna steza okoli tretjega ribnika, prometna cesta in slabo vzdrževanje brežine naredijo ta ribnik neprivlačen in slabo obiskovan. Za privabljanje sprehajalcev v njegovo bližino bi bilo potrebno marsikaj urediti, preden bi se lahko lotili osveltjevanja, zato mu v svoji diplomski nalogi nisem namenjal pozornosti.



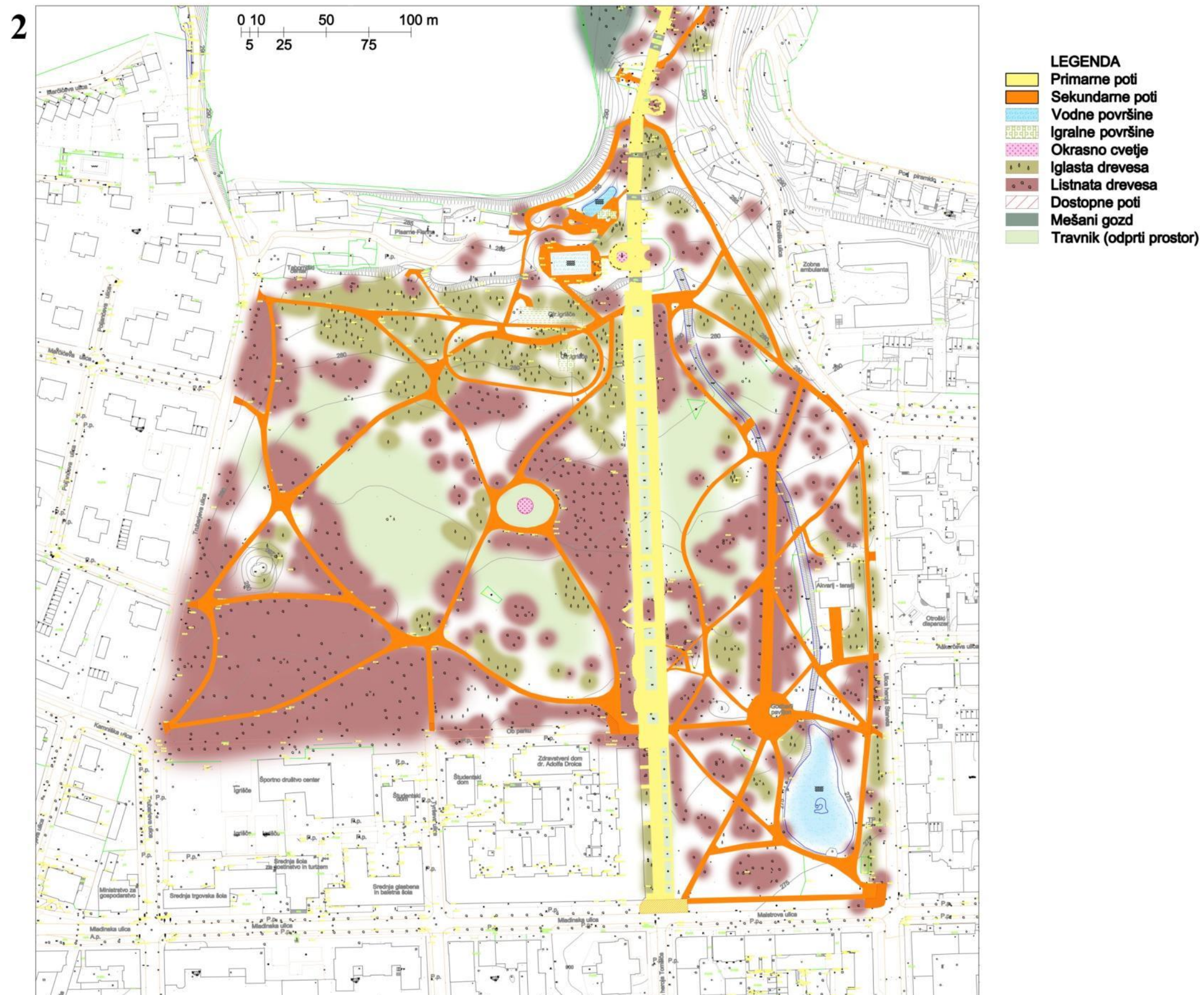
Slika 27: Slike vseh treh ribnikov, ki si po številčnem poimenovanju sledijo od leve proti desni (Trije ribniki, 2011)



Slika 28: Analiza rabe prostora Mariborskega parka (Mestni park in Trije ribniki) z njegovimi prvinami: poti, vodne površine, igralne površine, okrasno cvetje, iglasta in listnata drevesa, dostopi do parka, območje mešanega gozdu in območja travnikov (Kart. podloga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)



Slika 29: Analiza rabe prostora Mariborskega parka; območje Treh ribnikov (Kart. pod.: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)



Slika 30: Analiza rabe prostora Mariborskega parka; območje Mestnega parka (Kart. pod.: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Voda iz ribnikov se steka v obratni smeri poimenovanja ribnikov; iz tretjega skozi podzemno cev v drugega, iz drugega preko potoka oziroma kanala v prvega, od tu pa skozi podzemni kanal do začetka promenade. Potok nadaljuje pot proti ribniku v mestnem parku. Tu se voda izliva v jašek in skozi podzemno drenažno cev proti reki Dravi.

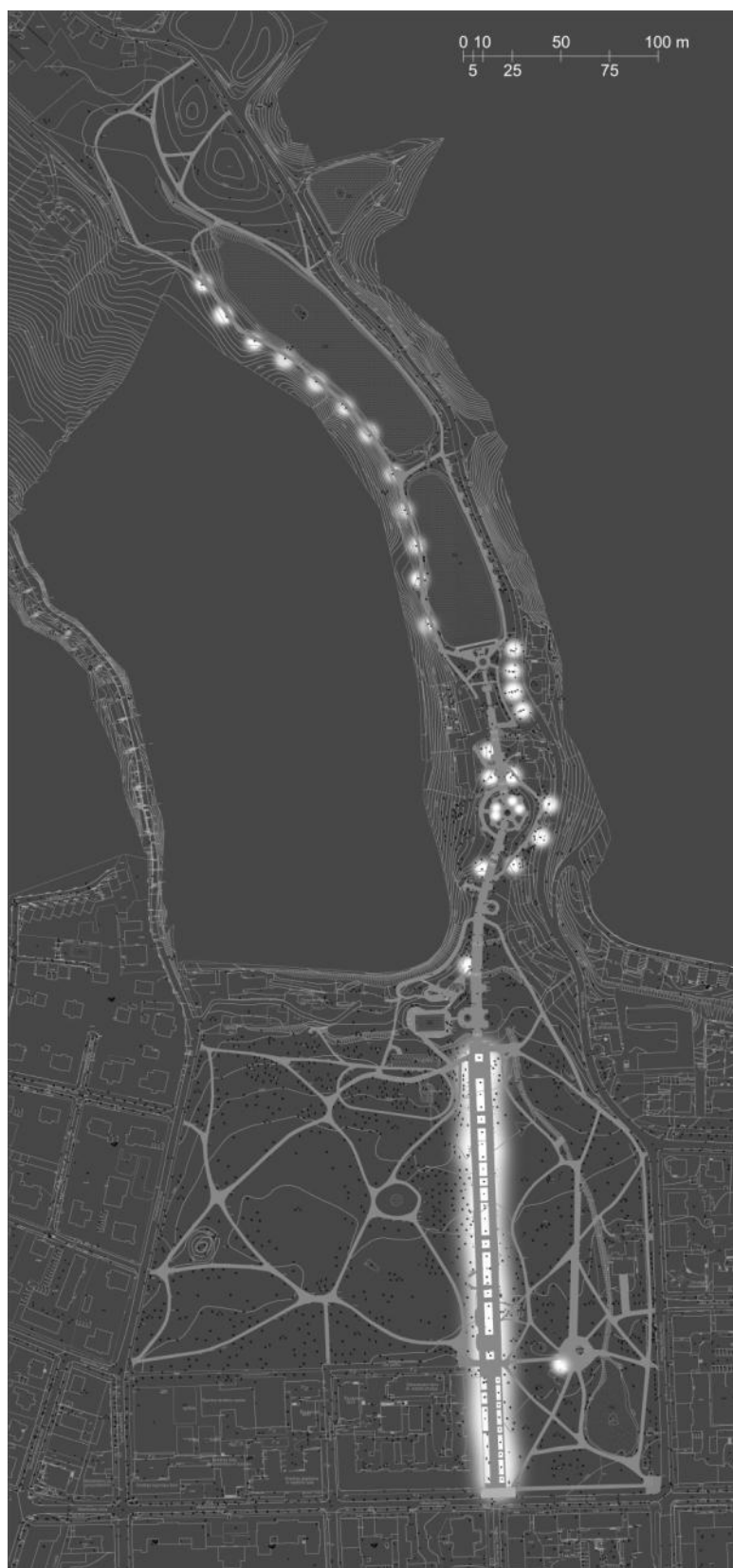
Dostopi v Mestni park potekajo skoraj iz vseh smeri, vendar sta pomembnejša le dva na jugu; manj frekventen dostop med Ulico heroja Staneta in Maistrovo ulico ter bolj frekventen in večji dostop v Tomšičev drevored, ki se priključuje kot podaljšek Ulice heroja Tomšiča. Za oddaljene obiskovalce, ki se pripeljejo z avtomobilom pa je pomembnejši dostop pri Treh ribnikih. Tu se parkirišče pripenja na glavno pot, ki se pri čolnarni razcepi v dva dela in zaobjame prvi ribnik.

5.3 ANALIZA TRENUTNE OSVETLITVE

Trenutna osvetlitev parka je pretežno sestavljena iz kroglastih svetil z metalhalogendinimi sijalkami. Te se nahajajo vzdolž sredine promenade z dvema svetlobnima bučkama na drog svetila, po poti od prvega stopnišča proti Trem ribnikom pa imajo samo po eno bučko, ki je vpeta na litoželezni steber. Na tem območju svetila niso razporejena po vzorcu pač pa naključno in predvsem nezadostno. Od bivše čolnarne proti drugemu ribniku je pot osvetljena samo skozi gozd pa še to ne tako, da bi se radiji osvetlitev na tleh med seboj pokrivali. Pot, ki ribnike zaobide po desni strani, je v celoti neosvetljena, prav tako tudi skrajni severni del, kjer se začneja Ribniško selo. Trenutna svetila niso zgolj škodljiva za okolje, ker neusmerjeno sevajo svetlobo v vseh smereh, vendar tudi neugodna za sprehajalce, saj bleščijo. To pomeni tudi manjše posvečanje pozornosti sprehajalcev izgledu parka.



Slika 31: Bleščanje lahko zmanjša zaznavanje kontrastov; na levi sliki je kontrast ravno tolikšen, da sprehajalca opazimo, na srednji sliki pa ga zaradi močne svetlobe direktno proti našemu očesu težko opazimo. Na desni sliki je kontrast zaradi osvetljenosti okolice tolikšen, da je sprehajalec spet viden (Bizjak G., 2012c)



Slika 32: Karta prikazuje osvetljenost Mariborskega parka z obstoječo osvetlitvijo kroglastih svetil (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Poti sekundarnega pomena, ki se pripenjajo na promenado Tomšičevega drevoreda in se prosto prepletajo po mestnem parku, so povsem brez osvetlitve. Na njih se ponoči sploh ni moč orientirati, zato v tem času ni sprehajalcev. Mestne luči, ki svetijo skozi drevje, zaradi bleščanja svetlobnih snopov še dodatno otežujejo hojo po teh površinah.



Slika 33: Večina območja Mestnega parka, z izjemo Tomšičevega drevoreda in prostora ob fontani, ter Treh ribnikov z izjemo gozdne poti, je trenutno neosvetljena. Večina sekundarnih poti je neosvetljenih in iz varnostnih razlogov tudi nevarnih

Neosvetljeno je tudi igrišče, orientalski vrt in severni del Treh ribnikov, kjer poti potekajo med travniki. Čeprav je igrišče namenjeno otrokom, ki običajno prej zapustijo javni prostor kot odrasli, bi bila osvetlitev v zgodnjih spomladanskih in jesenskih mesecih dobrodošla.

5.4 ANALIZA PREDNOSTI IN SLABOSTI PARKA

Mestni park je zaradi pomanjkanja finančnih sredstev slabo vzdrževan. Grajene površine kot so promenada, stranske poti, bazen, orientalski vrt in prva tri stopnišča od Tomšičevega drevoreda proti fontani so v zelo slabem stanju in so potrebne prenove.



Slika 34: Slabo vzdrževane poti in stopnišča lahko, zaradi dotrajanosti materialov in posedanja betonskih plošč, predstavljajo tudi nevarnost za sprehajalce

Betonske plošče Tomšičevega drevoreda so se ponekod med stiki vertikalno razmaknile oziroma pogreznile za več centimetrov, zato bi bilo potrebno nosilno podlago na novo utrditi. Tudi njihova površina je zaradi mehanskih poškodb (obrade) in vodne erozije razbrazdana in potrebna sanacije. Stranske poti so asfaltirane in ponekod prav tako razpokane, vendar zaradi ravne površine in manjše frekventnosti niso tako varnostno sporne kot promenada.

Sicer nobena stranska tlakovana pot ni vizualno tako pomembna, da bi bilo potrebno poudariti njen izgled. Celo preveč je mešanja materialov brez določene funkcije, saj se velikokrat pojavijo grantine kocke v kombinaciji z betonskimi ploščami ali tlakovci H oblike.

Podobno je z gozdno peščeno potjo ob Treh ribnikih; pot se je z leti obrabe in slabega odvodnjavanja močno pogreznila, stanje pa se slabša tudi zaradi neustreznega betonskega drenažnega kanala, ki bi moral skrbeti za pravilno odvodnjavanje poti. Rob njegove betonske struge je celo višji od poti. Kakršnokoli osvetljevanje z vgradnimi talnimi svetili je tukaj zaradi erozije otežkočeno. Tudi lesena ograja iz palisadno nameščenih količkov ob drugem ribniku je preperela in potrebna zamenjave, zato tudi ta ni primerna za pritrjevanje svetil.



Slika 35: Peščena pot skozi gozd je v dobrem stanju, vendar je betonski drenažni kanal zaradi erozije poti delno nefunkcionalen, prav tako palisadna ograja iz lesenih kolov prepereva in se lomi

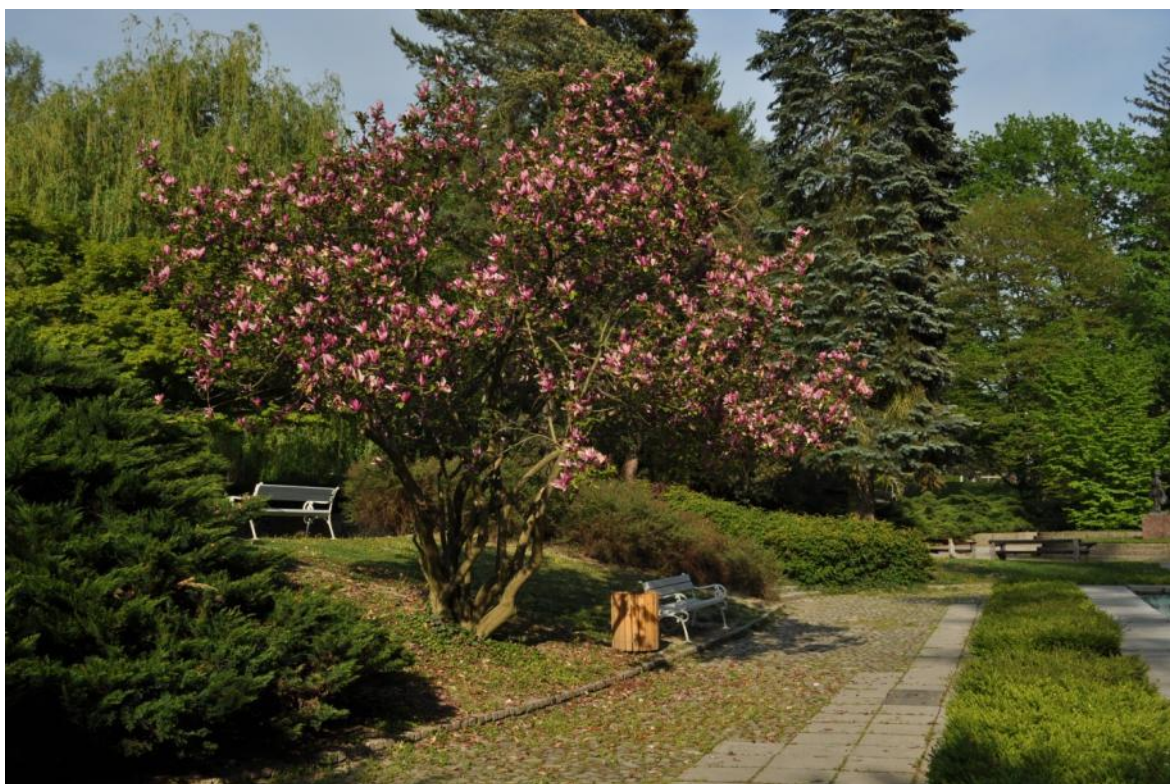
Bazen, ki je včasih služil kot letno kopališče, danes propada in nima nobene funkcije, zato bi bila osvetlitev nepotrebna oziroma nezaželjena. Bližnji orientalski vrt ima prav tako grajeno strugo potoka in kotanjo manjšega ribnika, vendar v njiju ni vode. Dodatna osvetlitev sicer ni potrebna, bi pa vodna gladina z refleksijo ambientalne svetlobe lahko zvišala nivo kvalitete prostora.



Slika 36: Nefunkcionalen bazen kazi izgled parka in je potreben sanacije (Portal, 2012)

Tudi kamniti tlak orientalskega vrta je zaradi svojega videza in reliefa primeren za posredno osvetljevanje, saj je dobro ohranjen, svetloba pa bi hkrati opozorila na neravnine, ki jih kot sprehajalec moramo zaznati. V slabem stanju so prav tako prva tri stopnišča, ki se od Tomšičevega drevoreda dvigajo proti prostoru s fontano. Preden bi se osvetlitev parka sploh lahko izvedla, bi bilo potrebno vse dotrajane stvari sanirati, saj ni namen svetlobno opozarjati sprehajalce na nevarnosti pohodnih površin, ampak izpostavljanje tistih kvalit, ki jih brez osvetlitve ne bi opazili.

Kljub temu, da je grajena podoba parka v slabem stanju pa je rastlinski pokrov toliko bolj raznovrsten. Danes v parku uspeva 613 vrst različne zimzelene in listopadne drevnine, pri čemer dominirajo listavci (Biodiverziteteta ..., 2012). Ti so še posebej pomembni z vidika osvetljevanja, saj ponujajo veliko več možnosti za osvetljetve kot iglasta drevesa.



Slika 37: Velika pestrost rastlinskih vrst ponuja številne možnosti za ambientalne osvetlitve

Zaradi bolj odprte krošnje, se jih lahko osvetljuje tako navzgor kot navzdol. Veje so zaradi oblike habitusa in zračnosti krošnje lahko tudi nosilni elementi svetil. Mnoga listopadna drevesa imajo tudi transluscentno listje, ki svetlobo prevaja in se ob različnih letnih časih svojevrstno obarva. Slabosti za osvetljevanje skoraj ni, je pa zimski izgled listopadnih dreves precej drugačen od obdobja olistanosti, kar lahko ob ustreznem osvetljevanju spremeni izgled rastline. Pozorni moramo biti le na to, da pri osvetljevanju navzgor ne nastane preveč mimobežne svetlobe v nebo. Nekateri listavci pa lahko imajo tudi

neprivlačno vejnato strukturo, ki ni primerna za osvetljevanje in se jih lahko v zimskem času izpusti iz kompozicije osvetlitve.

Krošnje iglastih dreves so pretežno stožčastih oblik, zato jih največkrat osvetljujemo navzgor in z mimobežno svetlobo prikažemo teksturo stožčaste oblike. Mnogi iglavci imajo tudi pestro (razbrazdano) sestavo lubja, ki ob stranski osvetlitvi prikaže močne kontraste. Kot slabost za osvetljevanje bi izpostavil zgolj to, da se na iglavce običajno ne pritrjuje svetil za osvetljevanje navzdol, saj je krošnja zaradi vej pregosta. Tudi vsako osvetljevanje navzgor ne prikaže željenih rezultatov, saj gosta iglasta struktura preprečuje prodor svetlobe proti vrhu rastline. Zato je potrebno svetilo odmakniti v stran od rastline in ga obsijati z zunanje strani.

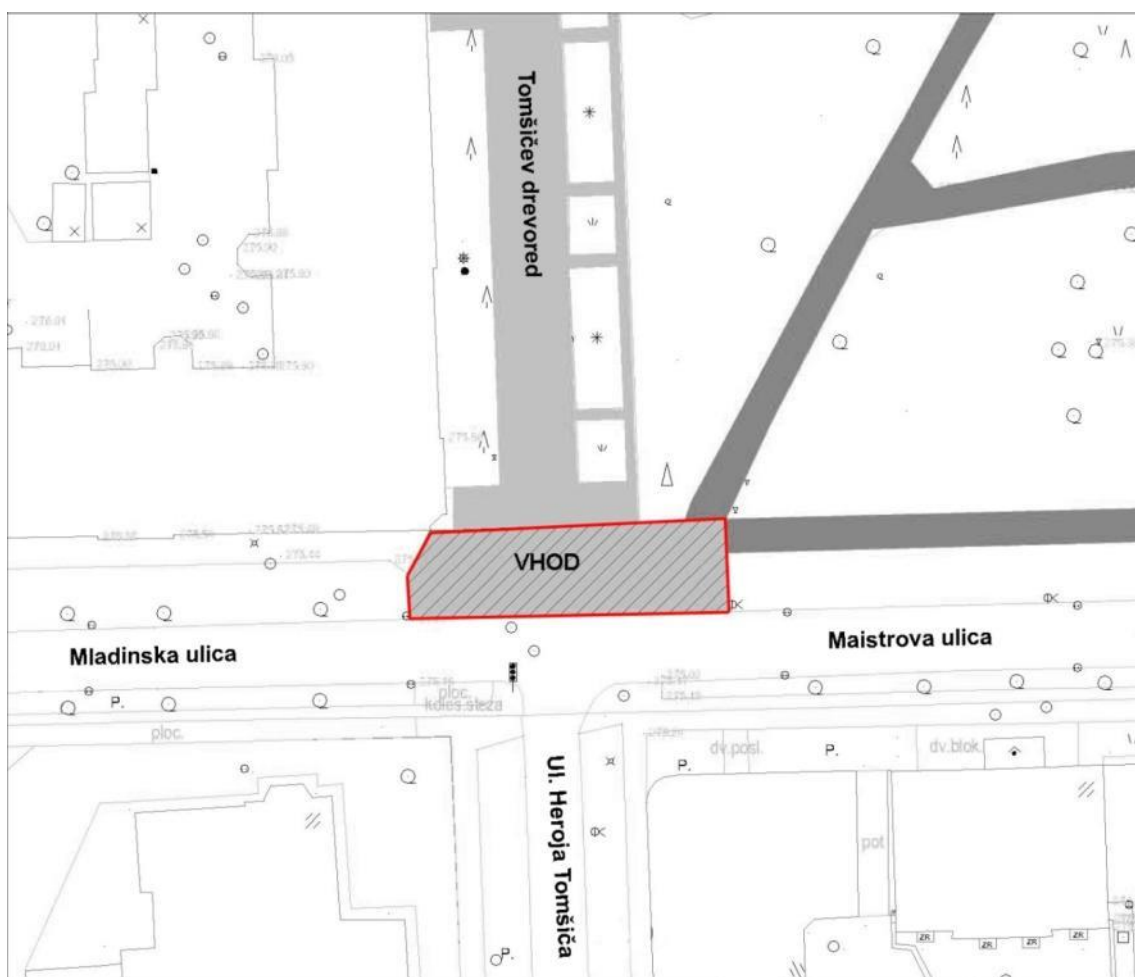
Cvetlični pokrovi se nahajajo predvsem v Mestnem parku na promenadi, desno od promenade znotraj krožišča poti, ob fontani in pred bivšo čolnarno. Nizko cvetje je najbolje osvetljevati od zgoraj navzdol, za kar se lahko uporabi že drogove obstoječe razsvetljave, okoliško drevnino in bližnje gradbene objekte.

6 PREDLOG SVETLOBNE UREDITVE MARIBORSKEGA PARKA

6.1 DOSTOP V PARK

Javne zelene površine imajo običajno širše pešpoti kot zasebne, saj so bolj frekventne oziroma se na njih zadržuje več ljudi. V Mariborski Mestni park in Tri ribnike vodi več dostopov, ki so, odvisno od orientacije in frekventnosti, različnih dimenzij. Vhodi morajo biti oblikovani tako, da jih sprehajalec prepozna kot vstopne točke, kar lahko storimo tako z napisom kot s posrednim sporočilom – poudarkom, ki je v mojem primeru svetloba. V primerih bom navedel dva pomembnejša dostopa, kjer je prehodnost obiskovalcev največja. Prvi takšen dostop se nahaja v mestnem parku in se iz ulice Heroja Tomšiča nadaljuje v Tomšičev drevored. Po tej poti v park zaide največ sprehajalcev iz mestnega centra Maribora. Drugi pomemben vhod je ob Treh ribnikih, kjer je tudi parkirišče za obiskovalce in meji na Ribniško selo.

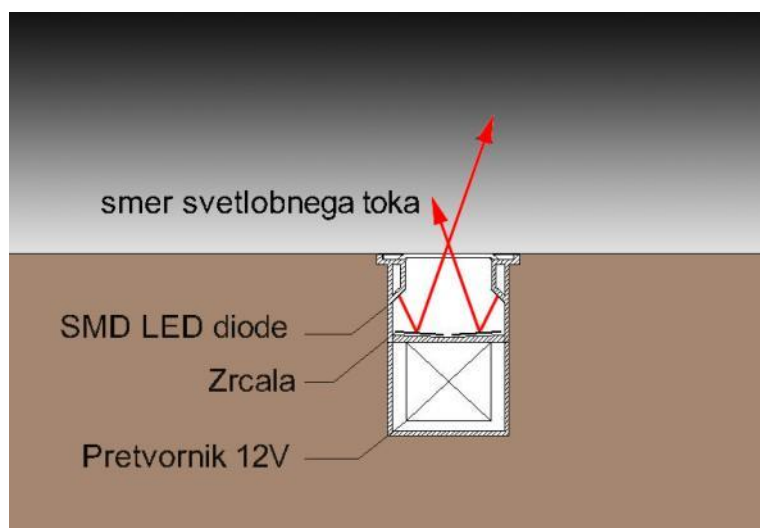
6.1.1 Dostop v park iz smeri mestnega centra



Slika 38: Glavni vhod iz mestne smeri je podaljšanje Ulice heroja Tomšiča v Tomšičev drevored (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Dostop v Tomšičev drevored se nahaja pri prehodu za pešce čez Mladinsko in Maistrovo ulico in je v isti osi kakor Ulica heroja Tomšiča. Tlak večinoma sestavljajo granitne kocke in okrogle betonske plošče, vhod pa se zaključí z borduro iz zacementiranega gramoznega kamena. Vhod parka se iz kulturno-varstvenih razlogov ne sme spreminjati tako, da bi se bistveno spremenil njegov izgled. S soglasjem ZVKDS pa bi se lahko uporabila tudi takšna svetila, ki bi ustrezala obliki in izgledu obstoječega materiala. Zaradi statusa kulturnega spomenika, večjih omejitev uredba ne zahteva, saj 4. člen dovoljuje osvetlitve tudi nad horizontalo, če sijalke niso močnejše od 20W (Uredba o spremembah ..., 2007). Če bi bilo območje brez posebnega varstvenega statusa, bi se svetila preuredila tako, da ne bi imela direktnega izpusta svetlobe v nebo, pač pa posrednega kot ga ima večina klasične razsvetljave, ko se svetloba odbija od talnih površin. Uredba namreč nikjer ne omenja odbojnih površin, ki imajo lahko različne spektralne odboje. Odločil sem predstaviti dve varianti; prva, ki bi zamenjala nekaj naključnih granitnih kock s svetlobnimi kockami in druga, ki bi zamenjala okrogle betonske plošče s svetlečimi okroglimi plastičnimi ploščami.

Takšno talno vgradno svetilo bi imelo enak učinek kot tista z direktnim izpustom svetlobnega toka v nebo, vendar bi bile sijalke znotraj tega usmerjene navzdol v odbojno površino svetle barve ali iz kromiranega premaza (zrcala).



Slika 39: Prerez svetila po moji predlogi, kjer svetlobni izpust ne bi bil direkten od sijalke proti nebu, pač pa posreden preko odbojne površine na dnu svetila

Iz trenutne postavitve okroglih betonskih plošč, bi lahko takšna svetila zamenjala nekatere plošče tako, da bi v obliki trikotnika nakazovala smeri poti oziroma vhod v park. Barva bi lahko bila poljubna, sam sem pa izbral rumeno, ki ima tako valovno dolžino, da zaradi molekularnega sipanja svetlobe nima velikega vpliva na okolje (Baddiley, 2007). Lahko bi izbral tudi rdečo barvo, saj takšen kratkovalovni spekter skoraj nima vpliva na okolje in je naprimer "sipanje skrajno modre svetlobe 16-krat večje od sipanja skrajno rdeče svetlobe.

Če z rdečo svetlobo posvetimo v nebo, sipanja praktično ne bo in se bo svetloba izgubila v vesolje, če pa s skrajno modro svetlobo posvetimo v nebo, se bo večina svetlobe razpršila in povzročila veliko svetlobno onesnaženje” (Društvo Temno nebo Slovenije, 2009: 21). Če to resnično drži, se je smiselno vprašati, zakaj v uredbi ni nobenih predpisov o izbiri svetlobnih barv? Morda bi lahko dopustili rdeče, oranžne in rumene sijalke z nizkimi lumenskimi izpusti tudi na tistih območjih, ki jih uredba zadeva, saj vertikalno osvetljevanje v teh barvnih spektrih in ob nizki svetlobni moči, bistveno manj vpliva na osvetljenost ruralnega okolja kot pri horizontalnih svetlobnih izpustih (Baddiley, 2007).

Pri osvetljevanju dostopov je potrebno opozoriti tudi na ovire, saj bi lahko kakšen zanimiv prizor osvetljene drevnine zmotil pozornost sprehajalca, ki bi spregledal stebričke. Te bi bilo potrebno zamenjati za takšne z osvetlitvijo ali obstoječe opremiti s svetlečimi diodami oziroma »neon flex« trakom. Uredba tega izrecno ne prepoveduje, saj to ni svetilo, ki bi svetlobo oddajalo v neki smeri, ampak za linjo SMD diod, ki osvetljujejo debeli PVC transparenten trak pred njimi, ta pa prejeta svetlobo le posredno oddaja. »Neon flex« se uporablja tudi za napise, kakršnega so nedavno postavili pred vhod v park. Podobno je pri nekaterih reklamnih napisih, ki jih zaradi uredbe ni potrebno zamenjati (npr. City Park napis na strehi trgovskega centra). Celo Društvo Temno nebo Slovenije priporoča uporabo takšnih napisov, ki so osvetljeni od znotraj (Svetlobno ..., 2009). Tako posredno osvetljevanje torej ni prepovedano, saj neposredno svetlobo zastira še dodaten medij – prosojna guma. Kljub temu, da so stebrički označeni z modro svetlobo (zaradi boljše berljivosti) pa ta spekter v horizontalni postavitvi in ob šibki osvetljenosti nima veliko vpliva na svetlobno onesnaževanje (Baddiley, 2007)



Slika 40: Prikaz trenutne osvetlitve (levo) in predlog nove postavitve svetil (desno). Zaradi neosvetljene drevnine v ozadju park ne privablja sprehajalcev. Če bi vhod ostal osvetljen s trenutno osvetljavo, bi bilo potrebno ozadje osvetliti bistveno bolj, zato sem se odločil zmanjšati nivo osvetlitve dostopa pa vendar želel ohraniti njegovo sporočilnost

Pri postavitvi svetil, sem upošteval dejstvo, da je v bližini stanovanjski blok in bi stanovalce preveč agresivna osvetlitev lahko motila – posebno osvetljava navzgor. Zato se mi je zdelo najprimerneje uporabiti svetila, ki bi osvetljevala drevnino nasproti zgradbe in

bi bila le-ta umeščena pod streho ali nad njo tako. Na višja drevesa bi se lahko pripenjali tudi nosilci svetil za osvetljevanje drugih nižjih dreves. Desno od semaforja je primer drevesa z izrazito vertikalno strukturo. Možnost za osvetljevanje je lahko od spodaj navzgor (če je zelo razvejano, se da umestiti nanj več svetil, ki bi osvetljevala krošnjo), lahko se pa osvetlitev izvede tudi v obratni smeri proti tlom, vendar takšna osvetlitev ne bi zaobjela celotnega habitusa in bi vrh ostal neosvetljen.

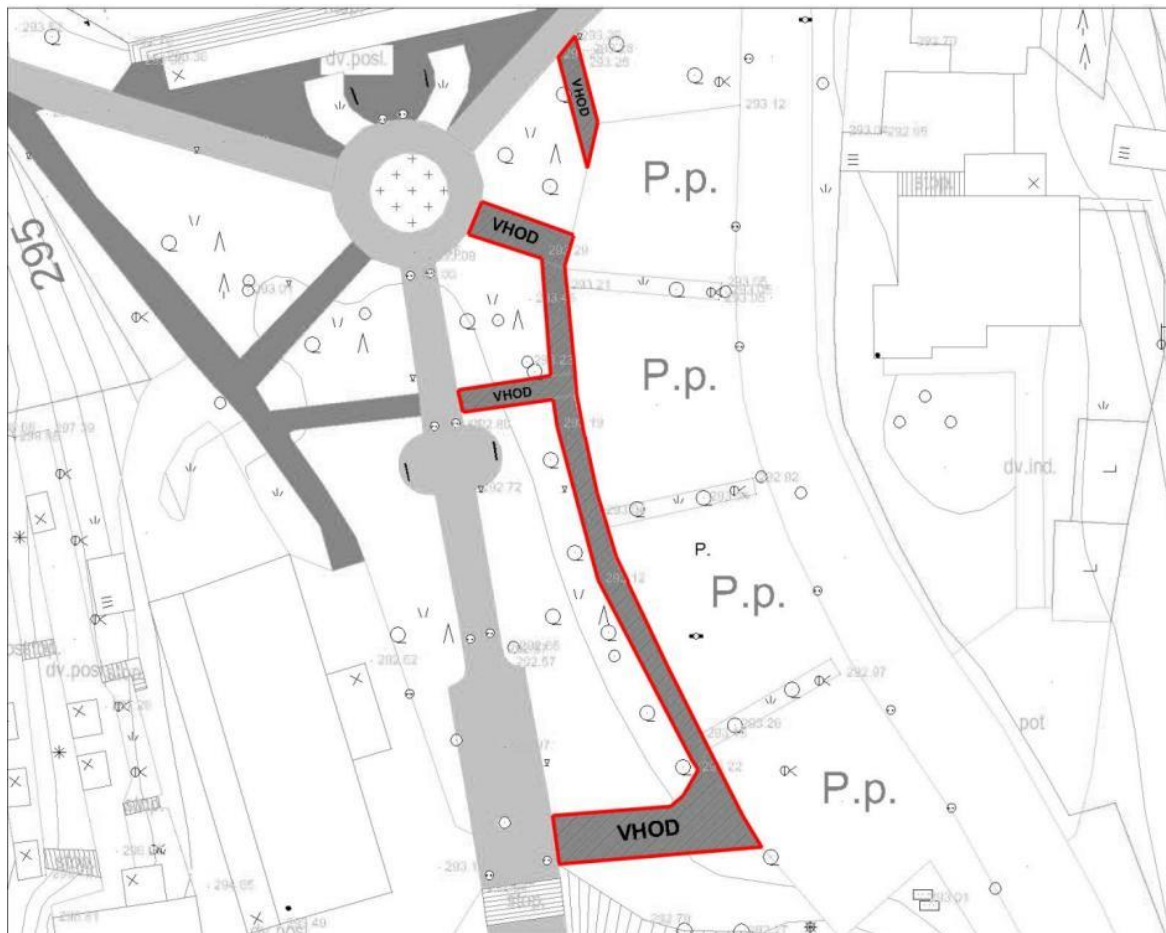


Slika 41: Primer vizualizacije vhoda na začetku Tomšičevega drevoreda tako, da bi se hkrati osvetlila visoka starejša drevesa v ozadju in označil dostop

Svetila, ki potekajo vzdolž Tomšičevega drevoreda, bi še zmeraj osvetljevala promenado, vendar z bolj usmerjeno svetlobo po predlogu zamenjave obstoječih kroglastih bučk z mojim konceptom kroglastih svetil. S tako usmerjeno svetlobo proti tlom, bi se lahko osvetljevalo tudi bližnje cvetje. Poudarek bi lahko namenil tudi Spomeniku borcev za severno mejo, ki je zaradi svoje reliefnosti primeren za osvetljevanje iz katerekoli smeri z mimobežno svetlobo, saj globoki rez ustvarja dobre sence. Sam sem ga osvetlil od spodaj, saj se lahko svetilo v tleh skrije in tudi čez dan ni vizualno moteče.

6.1.2 Dostop ob parkirišču

V zgornjem delu parka ob Treh ribnikih iz parkirišča vodi več dostopov, ki so si med seboj zelo podobni in se pripenjajo na osrednjo pot. Za prikaz umestitve svetil sem izbral največjega med njimi, sicer je pa podobna postavitev osvetlitve mogoča tudi na preostalih.



Slika 42: Tloris območja med Mestnim parkom in Tremi ribniki, kjer se nahajajo parkirni prostori z več dostopi, ki se priključujejo na osrednjo sprehajalno pot (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Vhodi iz zunanje strani parka oziroma parkirišča, niso iz vizualne plati nič posebnega, saj so umeščeni med javorje, ki zastirajo pogled na park. Zadnjega v vrsti v smeri parka omejuje kosteničevje, ki se razrašča proti osrednji poti in stopnišču. Vhod bi bilo potrebno poudariti z dvema do tremi LED PAR svetili ali LED reflektorji, ki bi osvetljevali ali drevnino navzgor ali tla skozi veje navzdol. Slednja postavitev svetil bi bila primerna tudi za območja, kjer uredba ne dovoljuje osvetljevanja navzgor oziroma območja, ki niso del kulturnega spomenika in bi lahko prišlo do kršenja 4. člena Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja (2007).

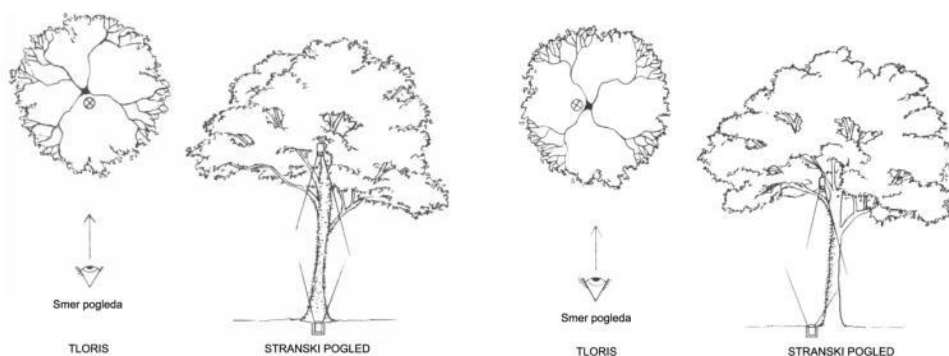


Slika 43: Prikaz osvetljenega debla z umetno svetlobo in osvetljenega lubja z dnevno svetlobo

Kosteničevje je kot pritlikavo grmičevje zelo ustrezno za umestitev svetil, saj zakriva poglede sprehajalcev na svetilo, ki bi ga sicer bilo priporočljivo vkopati v zemljo. Na drugi strani poti grmičevja ni, zato bi bila najbolj primerna vkopana svetila, ki bi osvetljevala javorje. Snop svetila zajema tako habitus kot deblo, saj je zaželejno, da drevo izgleda kot celostna struktura. Podobno ugotavlja Lennox Moyerjeva (2005), ki pravi, da moramo pri osvetljevanju zmeraj upoštevati tudi deblo,

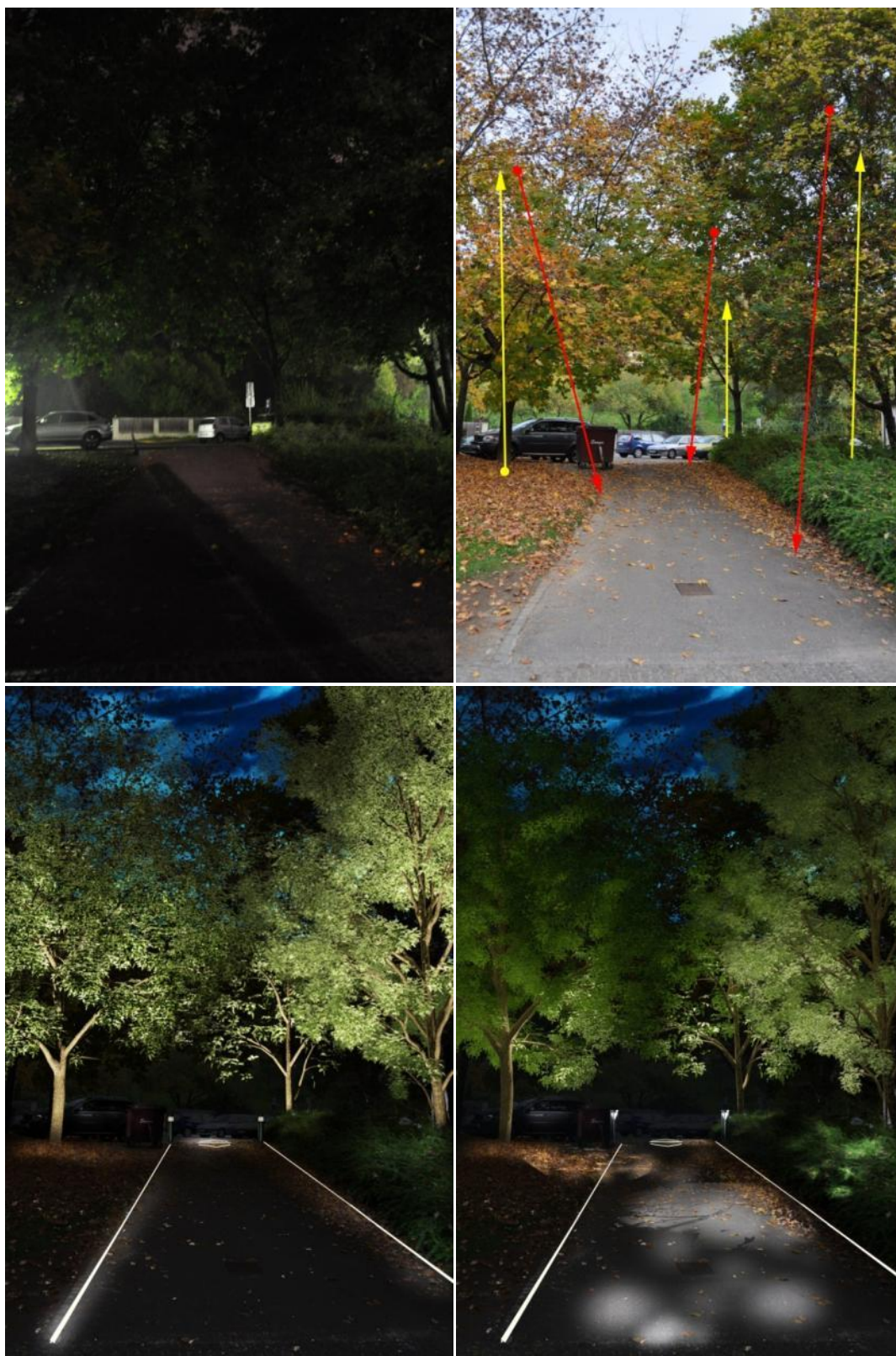
saj lahko drevo z neosvetljenim deblom izgleda nepovezano s tlemi. Še posebno, če ima rastlina zanimivo debelno teksturo: lisasto, črtasto, trnato, lupljeno, razbrazdano, razpokano, pisano in luskavo. Deblo je lahko osvetljeno z medlo ali močno svetlobo, odvisno od izgleda in kako se osvetljevanje debla sklada z drugo osvetlitvijo drevesa. Andrew in Woobster (2010) dodajata, da se pri osvetljevanju navzgor prikaže posebna kvaliteta, ki predrugači prostor in spreobrne klasično osvetlitev prostora.

Razbrazdano javorjevo lubje ima zelo pestro teksturo in bi ob mimobežnem osvetljevanju iz katerekoli smeri usvarilo močne kontraste med osvetljenim delom in senco. Zelo pomembno pri ustvarjanju takšnih svetlo-temnih kontrastov je, da sta osvetljen in senčen del v približno enakem razmerju, lahko pa svetlejši del malenkost prevladuje.



Slika 44: Poudarjanje teksture lubja lahko dosežemo z osvetljevanjem navzgor ali navzdol frontalno pred opazovalcem (levo) ali če želimo še močnejši efekt senc, svetilo umestimo na levo ali desno stran rastline (desno). Oba načina vizualno povežeta rastlino s tlemi (Lennox Moyer, 2005)

To lahko dosežemo samo tako, da svetilo umestimo neposredno ob takšno površino, ki jo svetloba zgolj oplazi. Če osvetlimo deblo proti vertikali od spodaj navzgor, bo del snopa osvetlil tudi nekaj listja na krošnji, v obratni smeri pa bo svetilo osvetlilo del rastišča in prikazalo še močnejšo vez med tlemi in rastlino.



Slika 45: Prikaz obstoječega stanja (levo zgoraj), predlagane osvetlitve z rdečimi puščicami za osvetlitev navdol in rumenimi puščicami za osvetlitev navzgor (desno zgoraj) ter simulacija obeh predlogov osvetlitve navzgor (levo spodaj) in osvetlitve navzdol (desno spodaj)

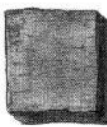
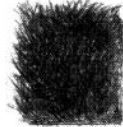
Obe varianti sta mogoči, potrebno pa je preveriti za kakšno varstveno območje gre oziroma koliko lahko uredba vpliva na postavitev svetil.

Javorjevo listje je prosojno in dobro prevaja svetlobo iz obeh plati. Pri osvetljevanju navzgor, se zaradi svetlobne prepustnosti listja prikaže učinek »žarenja« krošnje, pri osvetljevanju navzdol pa se osvetli temnejša zgornja stran lista, sence in struktura vej se pa zaradi projekcije prikažejo na površini dostopne poti. Za dodaten poudarek dostopa, sem na začetku umestil tudi dve stebričasti svetili, ki bi dodatno osvetljevali začetek poti. Pot bi označevala tudi dva »neon flex« trakova, ki nakazujeta smer poti oziroma razmejujeta pohodno in travnato površino.

6.2 OSVETLITEV SPREHAJALNIH POTI

V parku bi lahko poti razdelil po hierarhiji na dva tipa; osrednjo pot oziroma promenado, ki se prične na jugu kot Tomšičev drevored in se oža proti severnemu delu, nato se razcepi v dva dela, da zaobjame oba ribnika ter sekundarne poti, ki se na to primarno pot pripenjajo iz vseh strani. Posebno veliko jih je v Mestnem parku, kjer se medsebojno prepletajo, medtem ko jih je višje ob Treh ribnikih manj, saj je na obeh straneh ribnikov poraščen teren z gozdom, ki se strmo dviga proti slemenoma Piramide in Kalvarije.

Osrednja pot je večinoma grajena iz betonskih plošč in granitnih kock, višje ob ribnikih pa iz H tlakovcev in peščene pešpoti, ki vodi skozi gozd in čez travnik. Sekundarne poti, ki se na to osrednjo pot priključujejo, so večinoma asfaltirane, višje v severnem delu Treh ribnikov pa tudi peščene. Glede na materiale, iz katerih so poti grajene, moramo temu prilagoditi tudi nivo svetlobe. »Pri preprostih poteh iz materialov z visoko odbojnostjo in malo ali brez vzorcev (beton naprimer), lahko uporabljamo šibkejšo svetlobo. Bolj kompleksne poti iz temnejših materialov (opečnato grajene poti različnih vzorcev naprimer) potrebujejo močnejšo svetlobo. Nivo svetlobe je odvisen tudi od kompleksnosti talnih vzorcev« (Lennox Moyer, 2005).

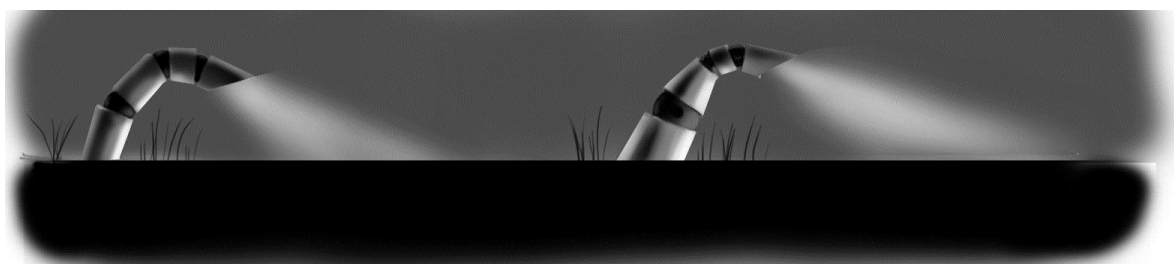
OSVETLJENOST MATERIALOV S 1000 cd/m ²		
		
Bela barva	Beton	Trava
75% p	40% p	6% p
Odbojnost:		
750 cd/m ²	400 cd/m ²	60 cd/m ²
*p = odbojnost		

Slika 46: Prikaz površin z različnim spektralnim odbojem, če jih osvetlimo s 1000cd/m² (Lennox Moyer, 2005)

Ponoči je delno osvetljena samo osrednja pot od začetka Tomšičevega drevoreda do prvega ribnika, medtem ko so stranske poti in poti okoli ribnikov pretežno neosvetljene, saj v bližini sploh ni svetil, ki bi omogočala varno sprehajanje. Svetila, ki so prisotna, so večinoma zastarela in okolju neprijazna, saj svetloba metalhalogenidnih sijalk v zeleno - modrem spektru precej vpliva na sipanje svetlobe v nebo, poleg tega pa da takšna svetloba parku zelo neprivlačen videz.

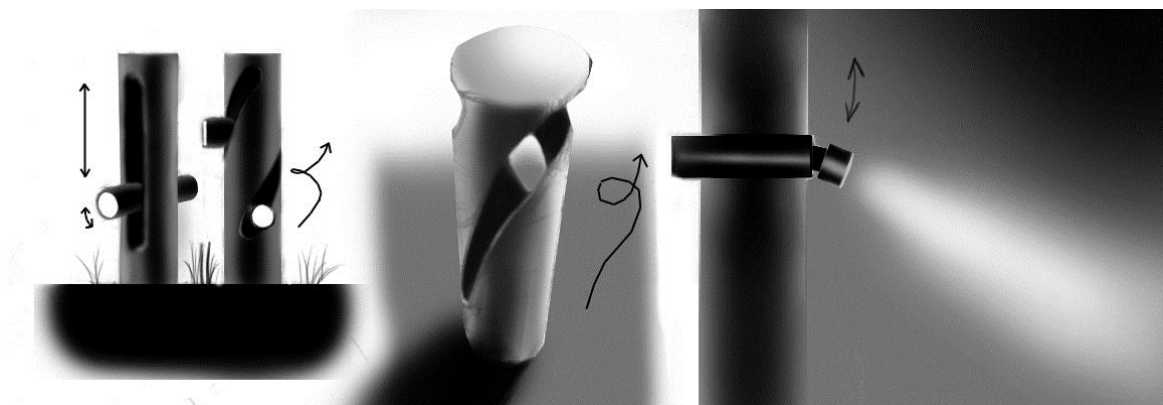
Za osvetlitev sprehajalnih poti sem najprej želel uporabiti klasične stebričaste pritalne svetilke z usmerjenim snopom proti tlom, vendar se mi je rešitev zdela preveč klasična in brez posebnega oblikovalskega izziva, zato sem se odločil, da bom razvil koncept svojih svetil. Te bi prav tako bile namenjene osvetljevanju poti, s svetlobnim snopom usmerjenim v tla oziroma pod horizontalo.

Prvi primer je členasto svetilo, ki ga je možno po želji usmerjati v različne smeri. Med členi so kroglasti zglobovi, ki omogočajo, da se ga usmeri tja, kjer je potreba po svetlobi in ne sveti po nepotrebnem naokoli (npr. trati ob poti). Kasneje sem ga nadgradil tako, da so členi bolj masivni in je ohišje odpornejše na udarce oziroma vandalizem.



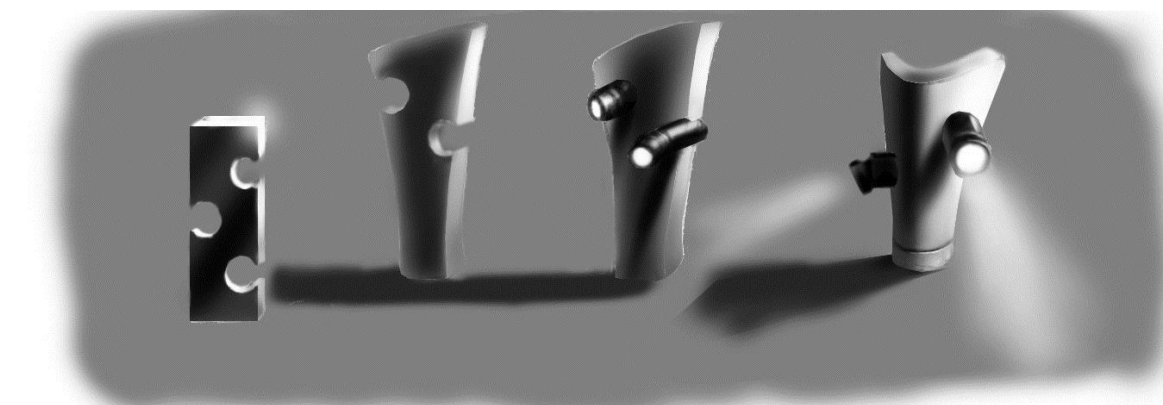
Slika 47: Primera členastih nastavljivih svetil za osvetljevanje površine poti; levi in desni primer se razlikuje samo v masivnosti materiala, saj je desni odpornejši na vandalizem

Naslednji primer je svetilo valjaste oblike, ki spominja na uho šivanke. Vanj bi bilo prečno nameščeno valjasto svetilo, ki bi se ga lahko poljubno premikalo gor in dol po utoru ohišja in se nastavljalo tudi njegov naklon. Če bi valj zavili okoli svoje osi, bi se tudi utor spremenil v spiralo. Takšna je bila izpeljava iz prvotnega koncepta. Prečno nameščeno valjasto svetilo bi tako lahko poljubno nastavljali v 180° oziroma 360° kotu, odvisno od kompleksnosti spirale, ki bi take premike omogočala. Za natančnejše osvetljevanje poti, bi lahko glavo valjastega svetila poljubno nagibali. Vsi mehanizmi zglobov bi bili takšni, da bi natančne nastavitve lahko opravljala samo pooblaščen oseba.



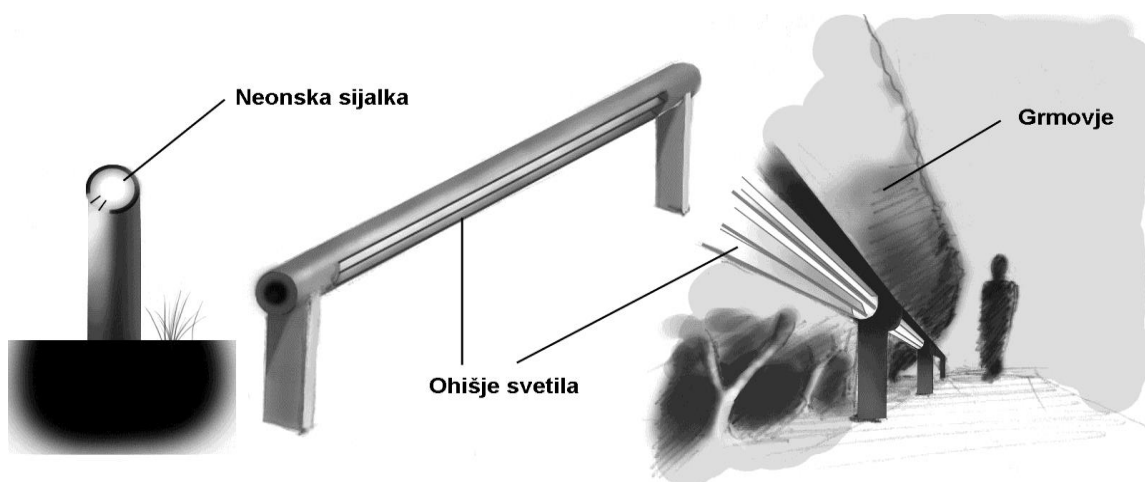
Slika 48: Svetilo, ki ga sestavlja nosilni steber in valjasti modul s sijalko, ki ga je mogoče poljubno nastavljati po višini in smeri

Drugi primer je svetilo, ki ga sestavlja ploščati nosilni steber z utori in valjasta svetila, ki se vanj pritrjujejo. Nosilni steber je lahko tudi vertikalno upognjen tako, da pritrjeni valjasti svetili osvetljujejo vsaka svojo stran in je med njima 90° kot. Tako se lahko osvetli večji del poti. Sprednji del valjastega svetila z lečo je mogoče upogibati v željeno smer. Spodnja slika prikazuje razvoj koncepta od leve proti desni. Moja vizija je bila, da bi bilo svetilo nepravilnih in zaobljenih linij, ne pretirano vpadljivo in enostavno.



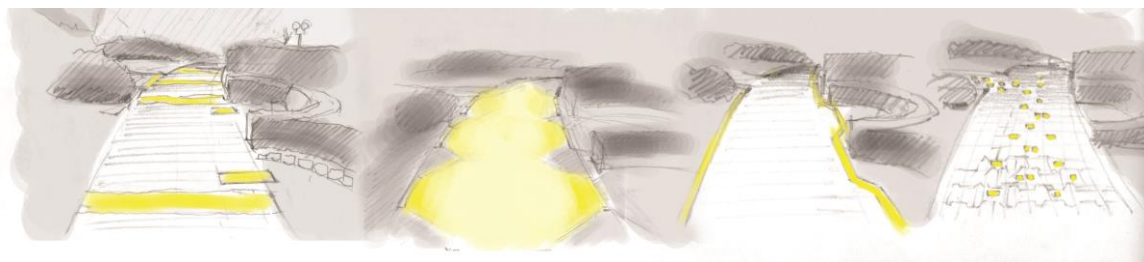
Slika 49: Zgornja slika prikazuje primer koncepta svetila, ki ga sestavljajo plošča z utori in svetila, ki se vanjo pritrjujejo; od leve proti desni je prikaz razvoja koncepta do končne oblike

Možna bi bila tudi postavitve svetil ob rob poti v obliki ograje, ki bi osvetljevala pot. V ohišju bi bila neonska sijalka, ki bi svetlobo oddajala skozi žaluzije, te bi pa preprečevale nezaželene izpuste izven poti. Slaba stran tega je, da je vizualno precej opazna in lahko tudi moteča, saj ostro loči dve horizontalni površini kot sta pot in travnik. Je pa povsem ustrezna postavitve takega svetila ob vertikalni površini kot je na primer grmovje. Istočasno z razvojem tega koncepta, so se ob nabrežju Ljubljanice pojavila podobna svetila Vesne in Mateja Vozliča.



Slika 50: Prikaz svetila (z obliko nižje ograje) za osvetljevanje poti. Na spodnji strani ohišja so tudi senčila, ki svetlobo odmerjajo na širino poti. Istočasno z razvojem tega koncepta, so se pojavila LED svetila ob nabrežju Ljubljane, vendar brez možnosti regulacije snopa in osvetljenosti širine poti

Svetila za osvetljevanje poti so lahko vgrajena tudi v tla in so predvsem čez dan manj opazna, saj je ohišje hkrati tudi pot. Funkcionirajo podobno kot svetila letališke steze, saj (večinoma) neposredno ne osvetljujejo poti, pač pa zgolj nakazujejo njeno smer in opozarjajo na ovire na poti. Lennox Moyerjeva pravi (2005), da pešpoti zahtevajo dobro vidljivost pohodne površine; funkcionalnost poti ima prednost pred vizualnim aspektom okolice, kljub temu pa izgled poti ne sme odvracati pozornosti sprehajalcev od zanimivejših vizualnih dražljajev iz okolice (npr. osvetljene drevnine).

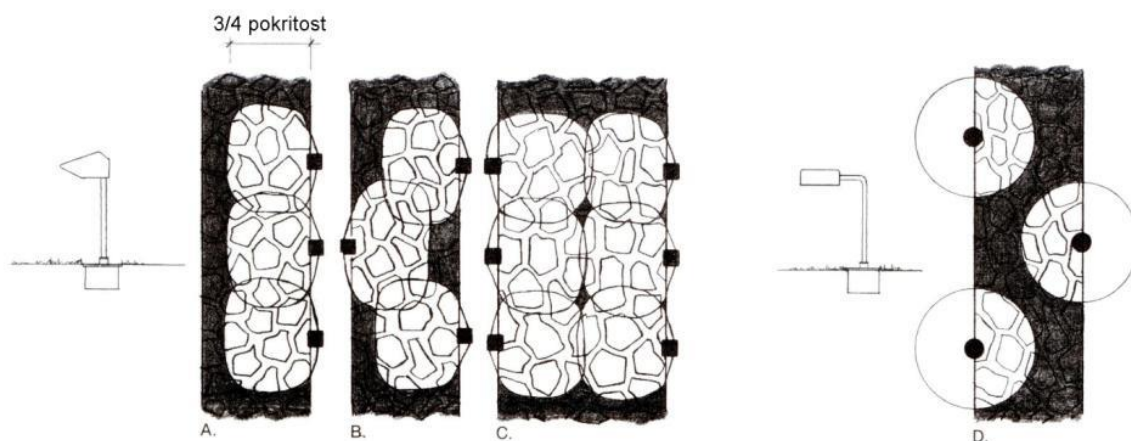


Slika 51: Primeri študij različnih osvetlitev poti; svetloba svetil je označena z rumeno barvo. Zaradi lažje izvedbe sem v svoji nalogi uporabil 3. primer (iz leve proti desni)

Enostavnost osvetljevanja poti pripomore k boljšemu prepoznavanju smeri poti in k manjši vizualni distrakciji. Pot prepoznamo in vemo kje se gibljemo, njena preprostost pa ne zahteva večje pozornosti. Tako se lahko osredotočimo na kakšne druge vizualne dražljaje iz okolice, naprimer zanimive svetlobne kompozicije, sestavljene iz rastlinskih parkovnih elementov. Kompleksnejši kot je vzorec osvetljene poti, več pozornosti zahteva in slabše je naše dojemanje okolice. Za osvetljevanje je priporočljiva uporaba sijalk v rdečem do rumenem spektru, ki nimajo velikega vpliva na sipanje svetlobe in posledično osvetljevanje okolice in neba.

Jasno vidni mejniki, pa naj bo to živa meja, stena ali kakšen drugi vertikalno umeščen element, dajejo vtis varnosti. Za zagotavljanje osvetljevanja poti na način, ki omogoča jasen pregled nad območjem v katerega sprehajalec vstopa, ni odvisno zgolj od površinske kande le in enakomerne osvetlitve poti, pač pa tudi od svetlostnega razmerja med potjo in elementi, ki jo obdajajo. Iz psihološkega vidika svetlobni kontrast med območji lahko povzroči občutek varnosti ali nelagodja. Raid (2002) v knjigi o scenskem osvetljevanju navaja, da pretirano kontrastno razmerje lahko povzroči občutke tesnobe, nesvobodnosti, celo groze.

Svetila z ožjim svetlobnim snopom morajo biti gosteje nanizana kot svetila širokim svetlobnim snopom. To je eden izmed energetske vidikov, zaradi katerega je Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja sporna. Ta zaradi manjših svetilnih radijev predvideva gostejšo namestitev svetil, kar pa ni v skladu z zmanjševanjem porabe električne energije. Svetila moramo postavljati na način, da se svetlobni snopi rahlo prekrivajo in ne puščajo temnih vrzeli med seboj.



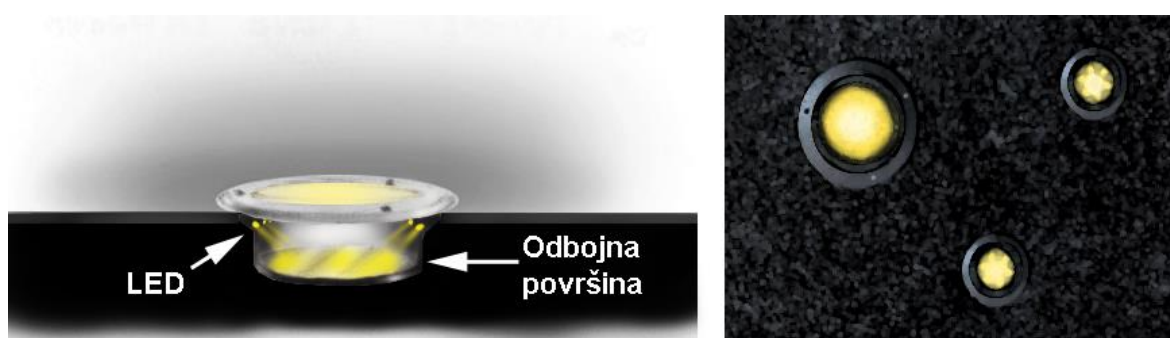
Slika 52: Primeri A, B in C prikazujejo ustrezno razmestitev svetil z rahlo nagnjenim steklom reflektorja, medtem ko so na primeru D svetila z vodoravnim steklom, kakršna predvideva Uredba in ki nezadostno pokrivajo pot. Gostejša namestitev svetil v primeru D, bi povzročila večjo porabo energije, hkrati pa svetila nepotrebno osvetlujejo še območje izven poti (Lennox Moyer, 2005)

Običajno ljudje zaznamo razmerje svetlobne pokritosti in teme 4:1, torej moramo svetila razmestiti v takšen vzorec, da se svetlobni snopi pokrivajo. To pomeni takšno postavitev, da je osvetljenost točno pred svetilom 5 cd/m^2 , vmes med dvema svetiloma pa nivo svetlobe ne sme pasti pod $1\text{--}2 \text{ cd/m}^2$. Takšna postavitev lahko dobro učinkuje, če snop svetilke ali sijalke pokriva $\frac{3}{4}$ širine poti in se prekriva z osvetljenim radijem naslednjega svetila (Lennox Moyer, 2005).

Koncept vgradnega talnega svetila je nastal ob preučevanju uredbe o svetlobnem onesnaževanju, ki ne dovoljuje svetil z neposrednim izpustom svetlobe v nebo (Uredba o mejnih ..., 2007), izjema pa so kulturne površine kot je Mariborski park. Čeprav zakon ne

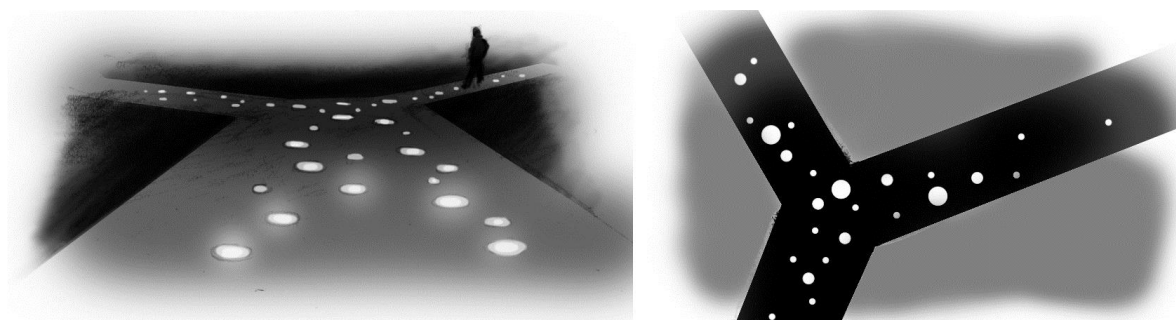
omenja barve svetlobnega spektra, je za svetlobno sipanje največkrat kriva barva v modrem in vijoličnem spektru (Svetlobno ..., 2009).

Pri ideji talnega svetila sem upošteval tudi ta vidik in izbral barvo, ki je dobro opazna pa vendar okoljsko sprejemljiva. Kljub temu, da se je pri snovanju uredbe govorilo tudi o odbojnosti materialov (Bevk in sod., 2001), se kasneje to ni upoštevalo, saj naj bi bilo odbite svetlobe od površine le 7% (Svetlobno ..., 2009). Teoretično bi torej bilo mogoče predlagati svetilo, ki bi bilo osnovano zgolj na svetlobnem odboju. Diode bi osvetljevale površino z visoko stopnjo albeda in svetlobo zrcalile skozi steklo svetila. Za osvetljevanje okolice je takšno svetilo prešibko in je bilo zamišljeno predvsem kot označevalec poti.



Slika 53: Primer talnega vgradnega svetila pri katerem svetloba ne sveti neposredno iz sijalk v nebo, pač pa posredno tako, da se odbija od svetle podlage znotraj svetila

Prvotna ideja označevanja poti je nastala ob opazovanju zvezdnega neba, rimske ceste in konstelacij. Naključna razporeditev takšnih vgradnih svetil, v 2-3 različnih velikostnih razredih, ki bi se po načelu pomembnosti poti in stičišč nizale gosteje, med koridorji oziroma iztegnjenimi potmi pa redkeje, bi simbolizirala tudi noč oziroma »refleksijo« neba.

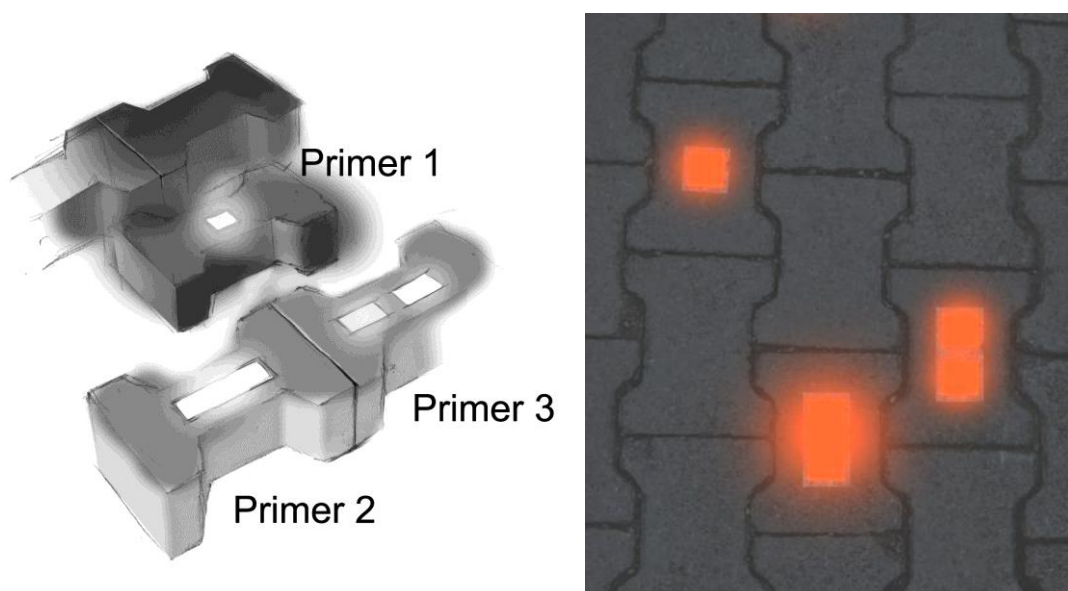


Slika 54: Koncept postavitve talnih svetil v 2-3 velikostnih razredih, vgrajenih v sprehajalno pot po ideji zgoščevanja na razcepkih poti

Problem umestitve sem videl predvsem v tem, da bi bil poseg v obstoječo pot znaten, zato bi bilo potrebno najprej sanirati vse pohodne poti oziroma umeščati inštalacijo osvetlitve v postopku sanacije. Pogoj za takšna svetila je tudi homogena površina, kar pomeni, da ne bi

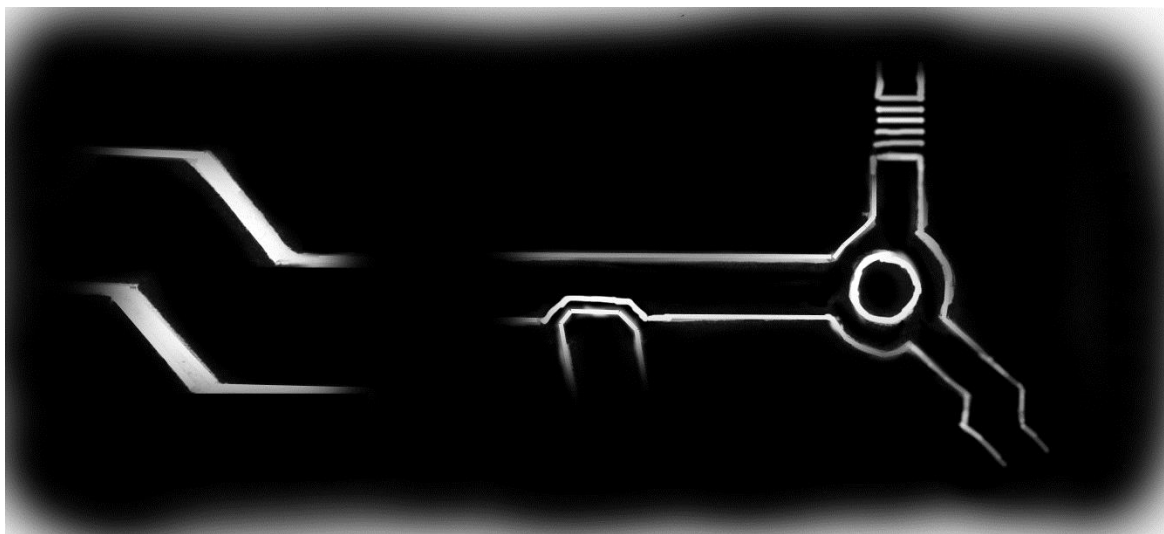
bila ustrezna za tlakovce, ampak zgolj za asfalt in betonske plošče. Lahko bi pa na podoben način uporabili posebej izdelane tlakovce H oblike, ki bi se jih zamenjalo za tiste ob ribnikih. Trije različni tipi svetlobnih tlakovcev bi zamenjali poljubne obstoječe tlakovce po podobni shemi, kakor je bila mišljena za zgornja vgradna svetila – gosteje nanizani na stičiščih poti in redkeje, kjer je pot iztegnjena. Takšna svetila bi se lahko napajala preko solarne celice posameznega svetila, ki bi bila del zaščitnega stekelca ali pa preko električnega omrežja, vendar bi bil tako poseg v pot tudi večji, saj bi bilo potrebno napeljavo speljati do posameznih tlakovcev.

Barva svetlobe bi lahko bila poljubna, čeprav je človeškemu očesu in svetlobnemu onesnaževanju najbolj prijazen oranžno - rumeni spekter. Slabost obeh primerov je ta, da takšna označba poti poteka bolj po središču poti in slabše ob robovih, kar je ključnega pomena za varnost sprehajalcev.



Slika 55: Primer tlakovcev H oblike z vgrajenim svetilom, ki bi lahko zamenjali nekatere obstoječe tlakovce in nakazovali potek poti

Namesto takšnih svetil, sem se odločil za neonske led trakove, ki bi bili položeni ob robove poti tako, da bi označevali njihovo širino. So fleksibilni, zato bi se brez težav prilagajali krivuljam poti, tudi inštalacija v obstoječo pot je nezahtevna in vizualno ne vpliva na kulturno varstveni režim parka.



Slika 56: Koncept osvetlitve poti z neonskim trakom, ki bi ga umestil ob rob sprehajalne poti

Zaradi neutralnega izgleda, bi sprehajalci več pozornosti namenili opazovanju osvetljene okolice kot pa izgledu poti. Prednost takšne postavitve je tudi indirektna osvetlitev skozi debelo PVC membrano. To pomeni, da modul nima koncentriranega svetlobnega snopa, saj se svetloba razprši že pri širitvi od diod po PVC materiji. Takšne svetleče module je mogoče tudi svetlobno regulirat oziroma jim prilagajati moč sijanja, kar bi lahko uporabili takrat, ko na nekem segmentu poti ne bi bilo sprehajalcev. Zaradi klasifikacije IP68, so takšni neonski trakovi tudi neobčutljivi na vlago in udarce, poleg tega pa imajo življenjsko dobo okoli 50.000 obratovalnih ur. Čeprav uredba za območje kulturnih spomenikov takšnih svetil ne prepoveduje, bi jih verjetno lahko uporabili tudi na območjih, ki nimajo posebnega varstvenega režima. To ni klasično svetilo, kot ga uredba opredeljuje, saj se ga lahko uporablja pri svetlobnih napisih. Takšno indirektno osvetljevanje, namesto klasičnih zunanje osvetljenih panojev, Društvo za Temno nebo Slovenije celo predlaga (Svetlobno ..., 2009). Razlog je v tem, da ni svetlobnega snopa, kar bistveno zmanjša sipanje svetlobe tako na ožejm in širšem območju kot v atmosfero. Takšno sivo nedorečeno območje, ki ga zaradi redkosti postavitve tega tipa (svetlobnih znakov) ni še nihče natančno dorekel, bi lahko ob podobnih predlogih dopolnilo uredbo. V kolikor bi se to modulno svetilo klasificiralo kot občajno svetilo (npr. reflektor) na tem kulturno zavarovanem območju, bi morali upoštevati največjo moč 20W, kar bi s takim trakastim neonom dosegli v približno 20 metrih. To pomeni, da bi ga morali ločiti z veznim členom, vendar je ta zaradi majhnosti in prosojnosti skoraj neopazen.

V kolikor bi se izkazalo, da uredba takšnega osvetljevanja ne dovoljuje, bi trakasti modul lahko uporabili tudi v kanaletah iz inoksa, ki bi zasenčil že tako posredno svetlobo svetila. Tako bi bil osvetljen le drenažni prostor, kar bi imelo enak učinek označevanja poti. Edina slabost je, da je za osvetljenost poti potrebna vsaj ena kandela (Bizjak G., 2012b) in bi

morda bilo potrebno pot osvetliti dodatno ali pa posredno s pomočjo druge razsvetljave (ambientalne ali klasične).

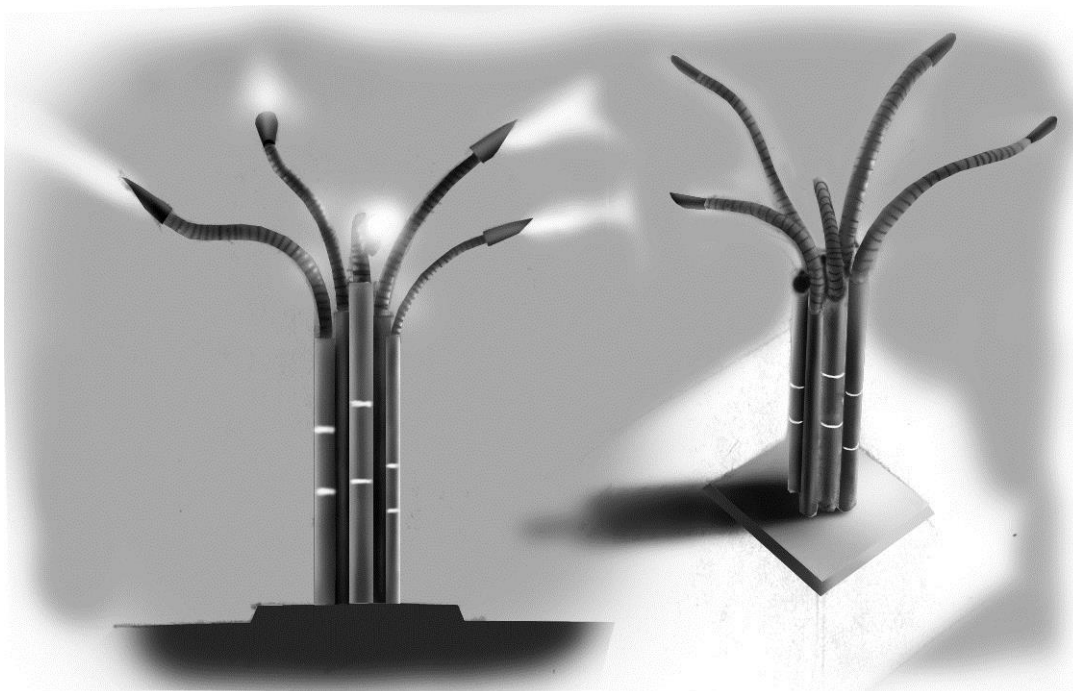
Slabost je tudi ta, da neonski trak zaradi majhne toplotne dejavnosti med svetlenjem, ne topi snega in ledu. Zato bi bilo dobro, da se žleb za položitev svetlečega traku dodatno zaščiti s steklom, ki bi bilo v ravnini površine poti. To bi omogočalo lažjo pluženje snega in nezahtevno čiščenje.

Trenutno osvetlitev Mariborskega parka sestavljata dva tipa svetil, ki imata mlečno bučko z metalhalogenidno sijalko, razlikujeta se pa samo v izgledu stebra. Na promenadi je tip stebra armirano betonski z dvema bučkama, drugod v parku pa litoželezen. Razsvetljava je moteča, nezadostna in zastarela ter zato potrebna zamenjave ali nadgradnje. Kljub temu, da sem se pri osvetlitvi parkovnih površin bolj posvečal ambientalnemu osvetljevanju in prikazovanju kvalitet prostora skozi katerega se uporabnik sprehaja, ne bi opustil že obstoječe inštalacije trenutne osvetlitve.



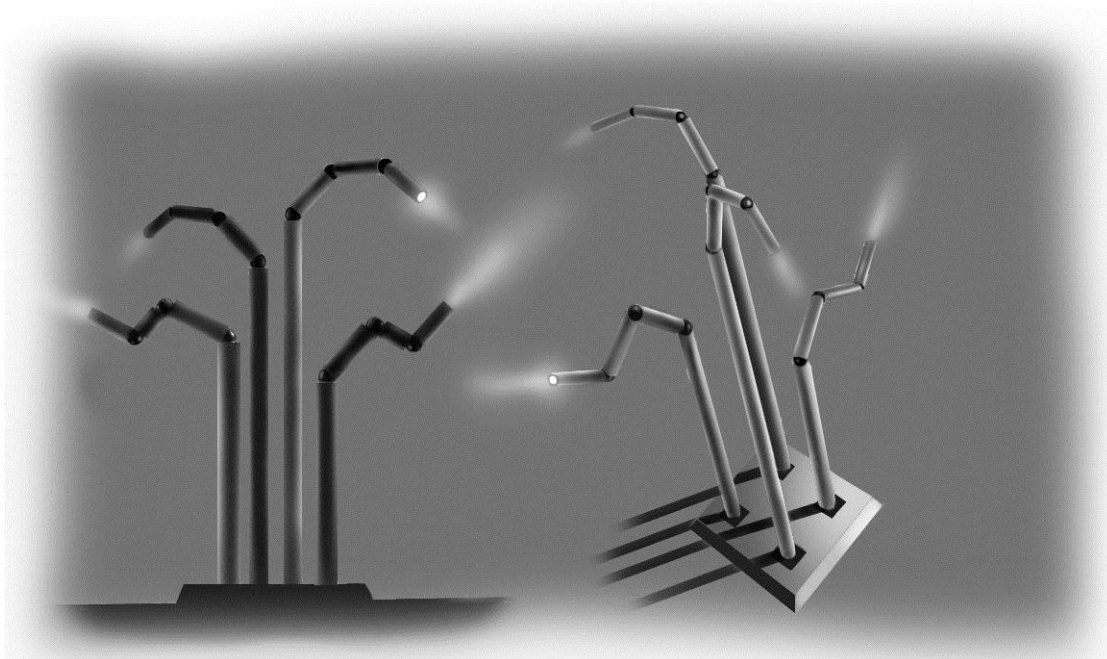
Slika 57: Levo je primer svetila z betonskim stebrom, ki se pojavlja v Tomšičevem drevoredu oziroma na promenadi in desno primer svetila z litoželeznim stebrom, ki se pojavlja med Mestnim parkom in Tremi ribniki

Prvotna ideja je bila, da bi ob pridobljenem soglasju Zavoda za kulturno dediščino Slovenije, zamenjal vsa svetila z novejšimi, ki bi se s svojo obliko vklapljala v celostno podobo parka ali pa prenovil že obstoječa svetila. Prvo takšno svetilo, ki bi bilo mišljeno predvsem za Tomšičev drevored, bi izhajalo iz organske podobe plazilcev ali glavonožcev iz bližnjega akvarija in terarija. Imelo bi nastavljive cevaste module, ki bi ponazarjali lovke morskih bitij s sijalko na koncu cevastega modula, usmerjeno v željeno smer npr. tla ali drevnino.



Slika 58: Koncept svetila bi nadomestil obstoječa svetila na promenadi; s svojo obliko ponazarja organsko obliko plazilcev ali morskih živali, značilnih za akvarij in terarij, ki se nahaja v neposredni bližini

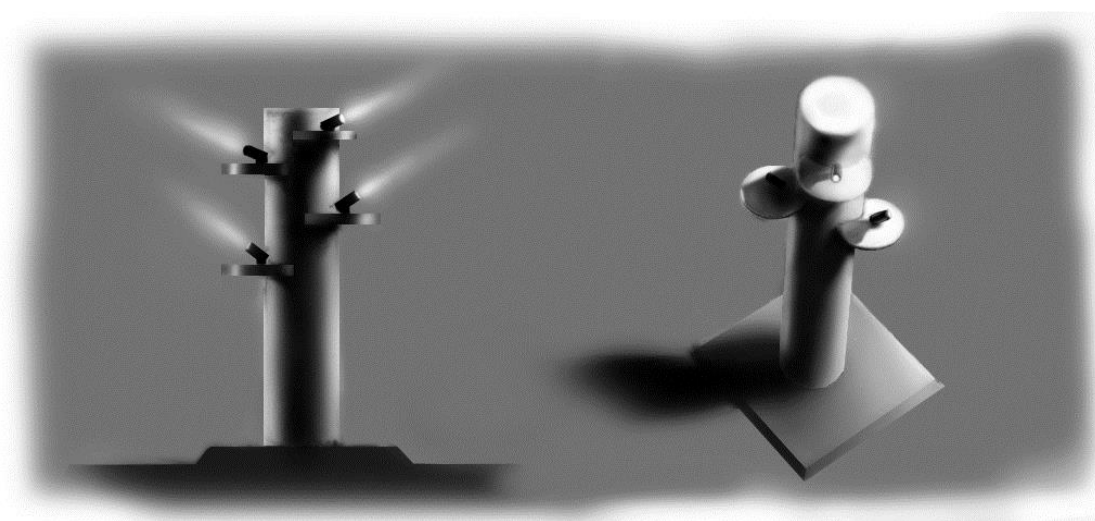
Iz podobne oblike sem izpeljal drugo svetilo in ga nekoliko geometrizaral, zato da bi dobil izgled golega listopadnega drevesa. Imelo bi podobno uporabno funkcijo, le da bi cevaste module zamenjal s členastimi kraki, ki bi ponazarjali veje.



Slika 59: Koncept svetila s svojo obliko ponazarja abstraktno obliko drevesa, pri čemer sem deblo razčlenil na več delov, ki premičnim modulom s sijalkami služijo kot oporni stebri

Na koncu takšnega modula bi bila prav tako sijalka, ki bi jo po želji s pomočjo premičnih cevastih členov usmerili v željeno smer.

Tretji koncept svetila, ki bi nadomestil svetila na promenadi, bi spominjal na izgled debla z drevesnimi gobami. Podobno, vendar bolj organsko, je izdelana tudi obstoječa fontana, ki predstavlja močno vizualno točko med Mestnim parkom in Tremi ribniki. Svetila s sijalkami bi bila pritrjena na masivnem deblu in bi osvetljevala drevnino ob sprehajalni poti.



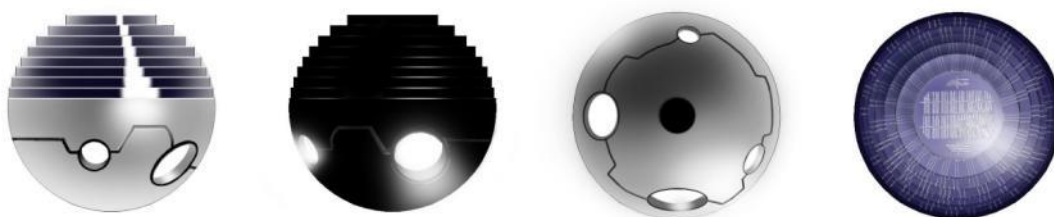
Slika 60: Koncept svetila drevesnega debla s pritrjenimi ploščami v obliki drevesnih gob, ki so tudi nosilci svetlobnih modulov. Te se lahko usmerja v poljubne smeri, ne moremo pa jih usmeriti proti tloraj kot je to mogoče pri prvih dveh konceptih

Najenostavnejši poseg bi bila zamenjava obstoječih svetlobnih bučk z novimi, ki bi imele podobno sferično obliko, vendar bolj usmerjeno svetlobo. To bi imelo najmanjši vpliv na podobo parka iz kulturnovarstvenega vidika, hkrati pa bi lahko uporabil že obstoječe stebre.



Slika 61: Koncept svetlobnega modula, ki bi nadomestil trenutne zastarele plastične bučke. Obliko sem izpeljal iz spomenika, ki je umeščen v Mestnem parku

Zaradi enostavnosti in možne izvedljivosti takšnega posega, sem se odločil, da bom takšno osvetlitev (kot dopolnilno ambientalni) uporabil tudi pri svojih vizualizacijah. Idejo za obliko sem dobil iz kroglastega spomenika, ki simbolizira življenje in se nahaja v Mestnem parku. Ohišje bučke bi ostalo enake velikosti, vanj pa bi lahko vgradili sijalke tipa PAR ali MR, ki bi bile usmerjene proti tloraju in zaradi usmerjenih svetlobnih snopov manj moteče za sprehajalce kot obstoječe. Uporaba bi bila predvsem potrebna ob tistih poteh, kjer inštalacija neonskih trakov ni mogoča (peščene pešpote) ali tam, kjer bi bilo potrebno zaradi morebitnih ovir pot dodatno osvetliti.



Slika 62: Slike od leve proti desni prikazujejo izgled sferičnega modula pri dnevi svetlobi, ponoči, iz spodnje strani in iz zgornje strani

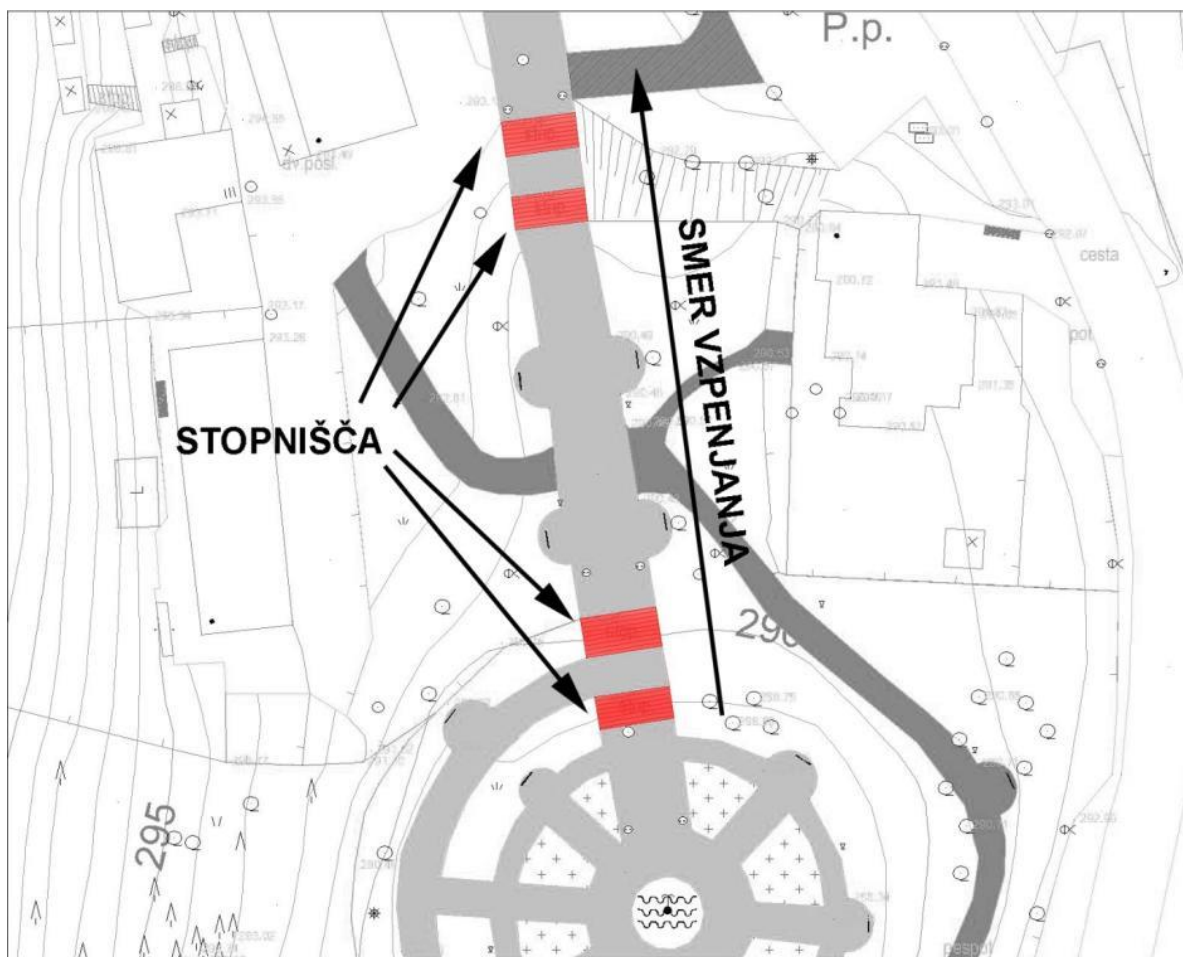
Svetlobni modul bi imel na zgornji polovici krogle tudi solarne celice, ki bi lahko dopolnilno napajale sijalke preko akumulirane elektrike ali skrbele za oddajanje električne energije v energetska omrežje. Prednost pred drugimi konceptnimi svetili pa je ta, da bi takšen modul lahko pritrdili tako na litoželezne stebre kot na armiranobetonske in s tem ne bi bistveno vplivali na celosten izgled svetila. Takšna investicija bi bila verjetno tudi cenejša od zgoraj predlaganih.

6.3 STOPNIŠČA

Osvetljevanje stopnišč mora biti takšno, da stopnice oziroma spremembe višinske razlike sprehajalci prepoznajo enako dobro tako podnevi kot ponoči. Način osvetljevanja je odvisen od materiala kot tudi fizične konfiguracije stopnic. Temnejši materiali zahtevajo več svetlobe in obratno. Razlika v svetlobnem kontrastu med višino stopnice in pohodno površino stopnice izboljša vidnost višinske razlike.



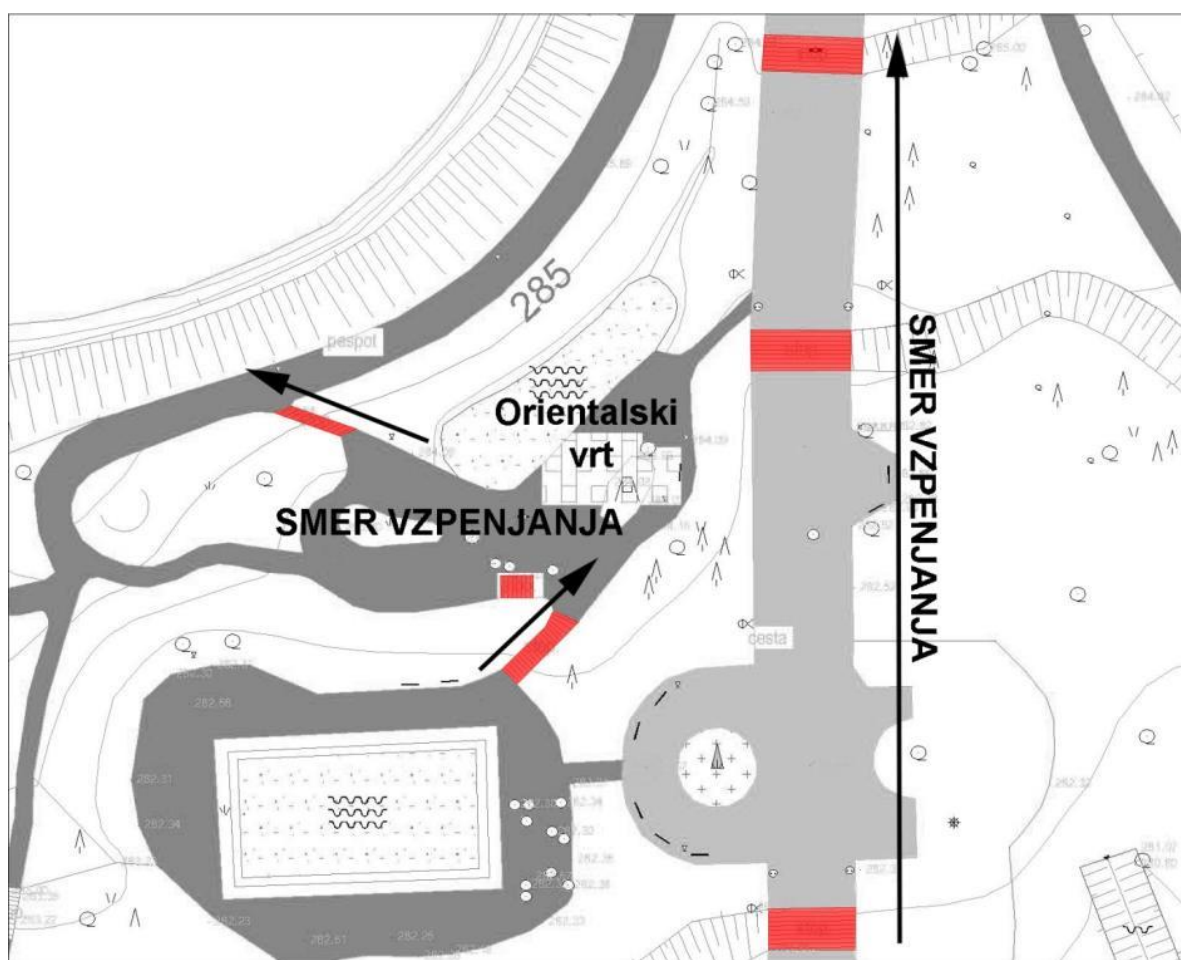
Slika 63: Prikaz vseh treh konfiguracij stopnic na območju mariborskega parka; sliki levo in desno prikazujeta nižje stopnice s počasnim vzpenjanjem, slika v sredini pa prikazuje strmejšše stopnice s hitrejšim vzpenjanjem



Slika 64: Prikaz nižjih in počasnejših stopnic na prehodu med mestnim parkom in tremi ribniki (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Ker obstojajo različni tipi stopnic, ki se razlikujejo med seboj po velikosti pohodne površine in višinah med stopnicami, moramo temu prilagoditi tudi osvetljevanje. V Mariborskem parku obstojajo 3 vairante stopnišč, ki imajo različne karakteristike. Dolga pohodna površina in majhne višinske razlike so karakteristike počasnih stopnic, ki so tudi bolj varne. Takšne so med stavbo hidro postaje in prvim ribnikom ter v bližini orientalskega vrta.

S krajšo pohodno površino in večjo višino pa se zmanjšuje nivo varnosti in povečuje hitrost vzpenjanja. Stopnice takšnega tipa se nahajajo med promenado in hidro postajo.



Slika 65: Na prehodu iz Tomšičevega drevoreda proti trem ribnikom se teren hitro vzpenja, zato so tudi stopnice strmejše. Na levi strani tlorisa je orientalski vrt, kjer se stopnice položnejše (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

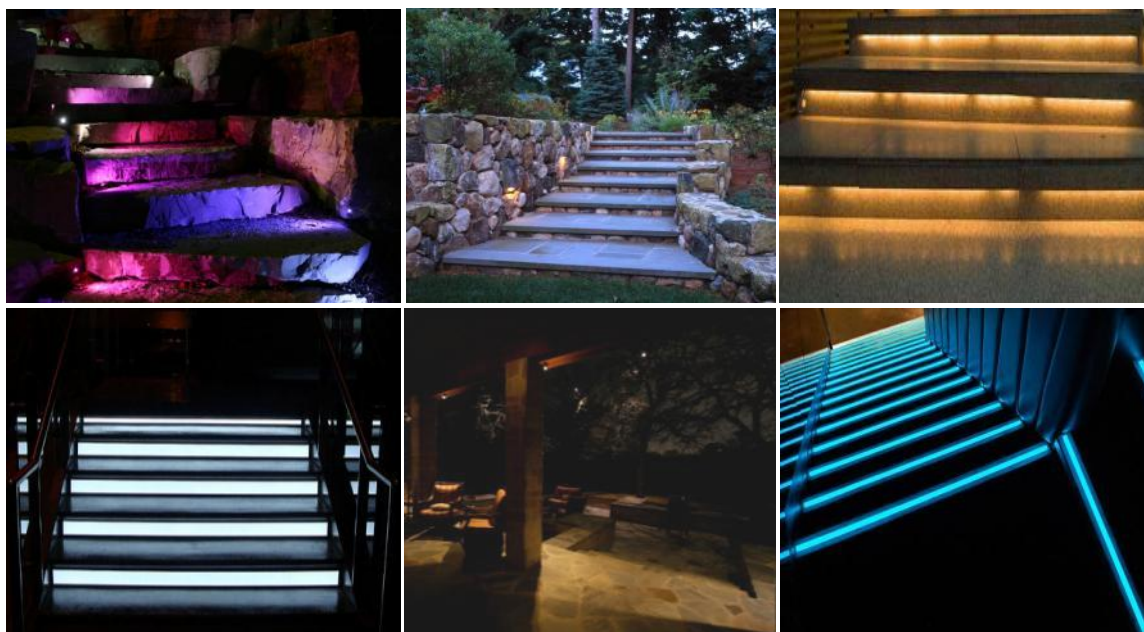
Lennox Moyer navaja (2005), da se mora osvetljevanje prilagoditi fizični obliki stopnic; manj varne, kratke in bolj strme stopnice potrebujejo boljše osvetljevanje kot dolge in manj strme. Pred umestitvijo svetil je potrebno preučiti namen stopnic. Če niso del glavne poti ali pa se uporabljajo zgolj podnevi, močno osvetljevanje ni potrebno ali pa jih sploh ne

osvetlimo, da se tem ne vzbujajo nepotrebne pozornosti oziroma odvrtačajo sprehajalce od vizualno atraktivnejšega okolja.

Če stopnišče ni neposredno osvetljeno, mora biti zmeraj prisotno dovolj ambientne svetlobe, da so stopnice varne za prehod. Te lahko osvetlimo z enakomerno svetlobo po širini celotnega stopnišča ali pa vsako posebej. Prva opcija daje bolj javen izgled, osvetljevanje posameznih stopnic pa bolj intimnega (Lennox Moyer, 2005).

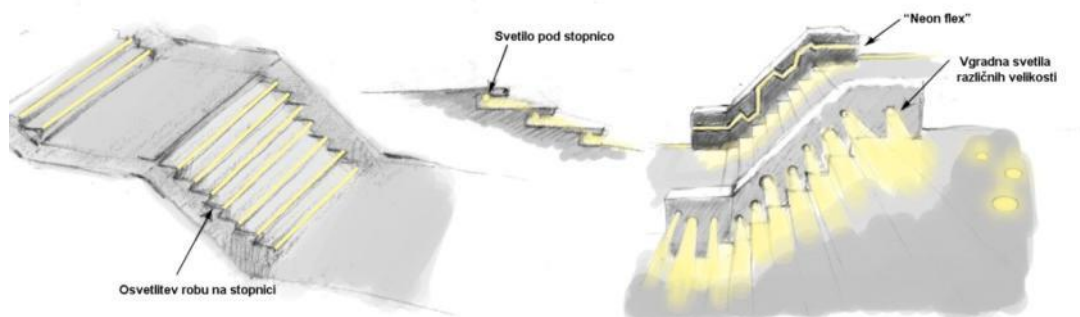
Pri načrtovanju osvetlitev stopnic lahko umestimo:

- svetila s strani, da osvetljujejo pohodno površino, kar ustvari dobre kontraste med višinami stopnic, ni moteče za sprehajalce, ki se po njih vzpenjajo, vendar daljše ali polkrožne stopnice bolj neenakomerno osvetlijo. Problem je tudi pri takšnih stopnicah, kjer na straneh ni vertikalne površine, kamor bi se svetila umestila,
- svetila na višje predmete kot so veje drevesnih krošenj, kandelabre, zidove, nadstreške itd., pri čemer običajno osvetlijo celotno stopnišče,
- svetila pod stopnico, pri čemer svetloba osvetljuje pohodno površino naslednje stopnice. Slabost je lahko neprimerna umestitev, ko je vidna tudi sijalka, ki lahko blešči po stopnicah vzpeljajoče se sprehajalce,
- trakasto svetilo na robu stopnice, ki označuje najbolj izpostavljen del pohodne površine. Slabost je v tem, da lahko premočna svetloba blešči navzdol hodeče sprehajalce.



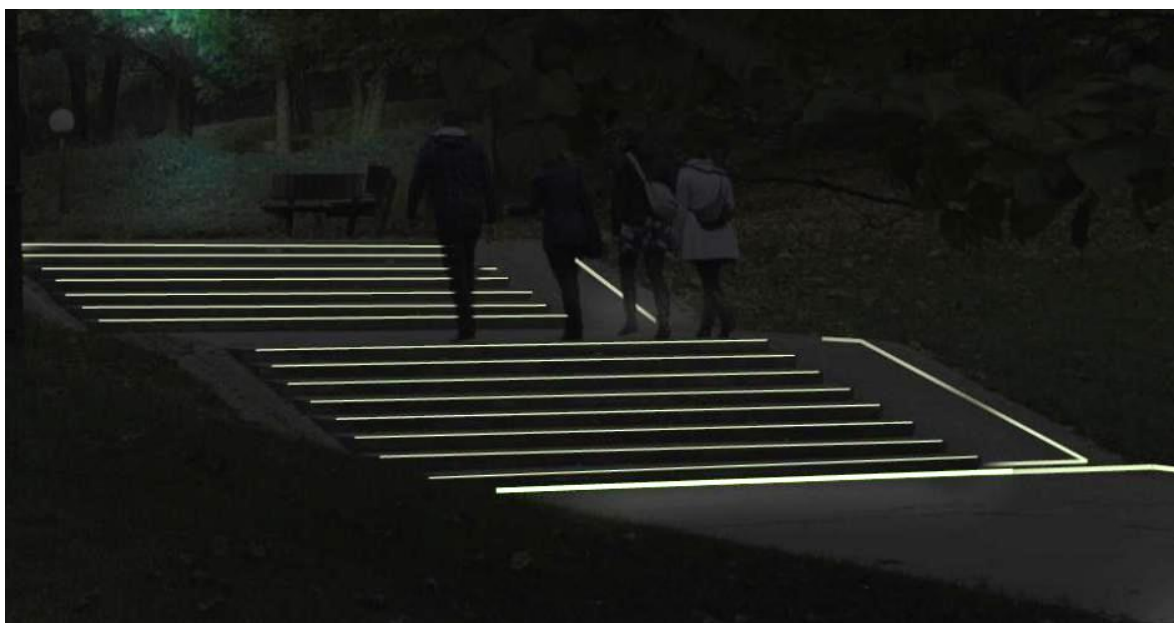
Slika 66: Stopnice so lahko osvetljene premenjalno (levo zgoraj), bočno enostransko (sredina zgoraj), pod pohodno površino (desno zgoraj), na višini stopnice (levo spodaj), iz višjega predmeta (sredina spodaj) ali pa na robu stopnice (desno spodaj) (več spletnih strani)

Pri oblikovanju konceptov, sem določene že uveljavljene načine osvetljevanja poskušal aplicirati na model obstoječih stopnišč v Mariborskem parku in ugotavljal ujemanje osvetlitve glede na osvetlitev poti.



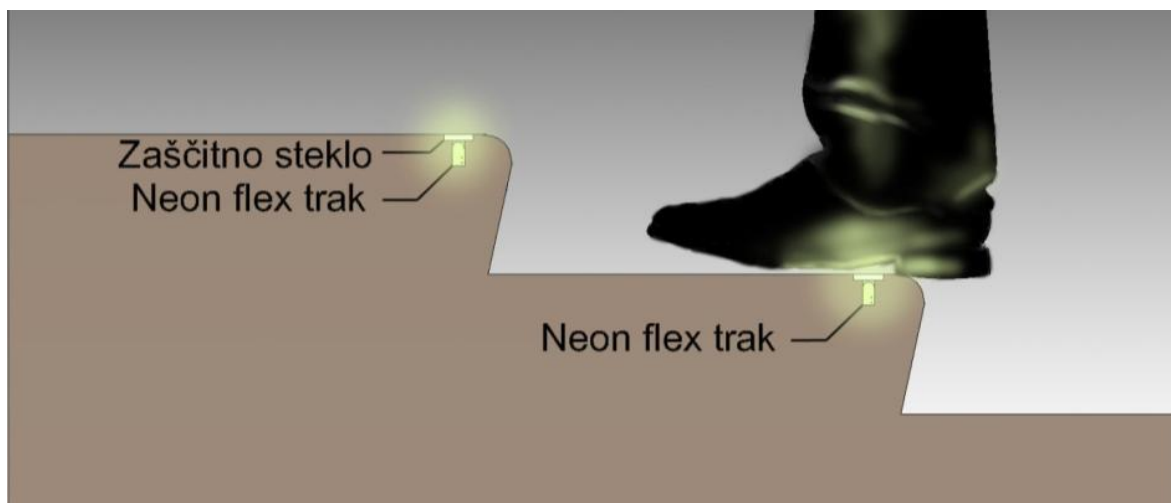
Slika 67: Koncepti osvetljave stopnišč, ki sem jih prilagajal glede na izgled osvetljave poti

Na primeru položnih stopnic, od hidroforne postaje proti Trem ribnikom, sem se zaradi globine stopnic in kompaktnosti materiala odločil za osvetljavo robov stopnic z neonskimi trakovi, saj se takšna osvetlitev ujema s podobo poti in nadaljuje enoten stil osvetljave. Svetla linija tega traku nakazuje, kje se pot preneha oziroma opozarja na višinsko spremembo. Zaradi površinske postavitve ne moti sprehajalcev, ki se vzpenjajo po njih ali jim prihajajo nasproti.



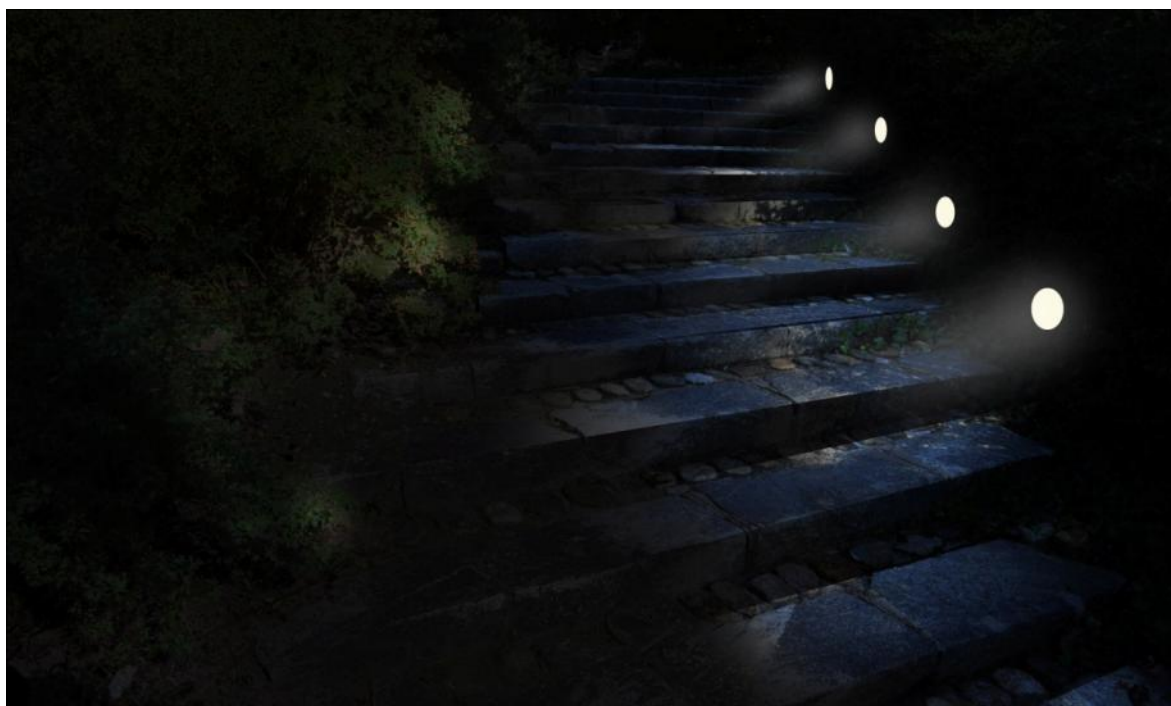
Slika 68: Nočni izgled osvetlitve stopnišča in kolesarske klančine

Glede na varstveni režim, je takšna osvetlitev tudi najmanj sporna z vidika poseganja v zasnovo kulturnega spomenika, saj bi bil potreben le 2 centimetra globok utor ob rob vsake stopnice, v katerega bi se umestilo svetleči trak, ki je podnevi skoraj neopazen. Osvetlitev bi lahko bila v barvi tiste, ki označuje poti ali pa v kakšni drugačni barvi, ki bi poudarila oziroma opozorila na višinsko spremembo.



Slika 69: Prikaz neonskega svetlečega traku na primeru stopnic

Slaba stran svetlobnih trakov je hladno delovanje, saj se ob svetenju ne segrevajo kot nekatera druga svetila. Navadno je to dobrodošlo, ker ni potrebno zagotavljati posebnega ohišja z odvajanjem toplote, lahko pa to predstavlja slabost predvsem ob zapadlem snegu, saj ta prekrije svetilo.



Slika 70: Prikaz stranskega osvetljevanja s klasičnimi svetili na primeru tlakovanih stopnic

Zato sem se odločil, da se svetilo ne vstavi samo v izrezan žleb stopnice, pač pa se ga zaščiti s steklom, ki bi bilo v ravnini stopnice za lažje čiščenje snega. Večja težava bi bil takšen poseg v stopnice na orientalskem vrtu, ki so iz granitnih kock. Te bi bilo bolje

osvetliti s strani, saj je okoli njih grmovje, katero lahko ohišje svetila zakrije. Umestitev neonskega traku na podoben način kot na zgornjem primeru, bi lahko kazil izgled tlakovanja stopnic, poleg tega pa zaradi nizkega nabora stopnic in majhnega števila sprehajalcev močno poudarjene stopnice niti niso potrebne. Pri tem sem pazil, da se osvetlijo stopnice tako, da zaradi višinskih razlik ne nastajajo sence, ki bi zakrivalo stopnice pod seboj in s tem povzročale nečitljivost.

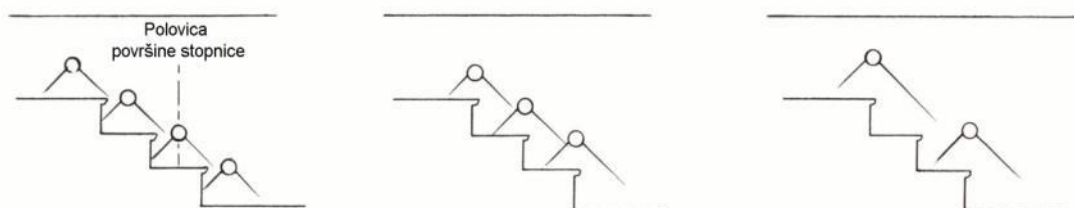
Stopnišča, ki se od Tomšičevega drevoreda nadaljujejo proti hidro postaji, imajo bolj enakomerno razmerje med dolžinami pohodne površine in višine stopnice kakor prva dva primera. Vzpenjajo se strmo, ob straneh pa so obdana s kamnito ograjo. Stopnice so iz istega materiala kakor ograja, vendar so bolj podvržene mehanski obrabi. Zato sem se odločil za montažo svetil v kamnito ograjo, od koder bi osvetljevala pohodno površino stopnic. Da bi se navezal na linijsko osvetlitev poti, sem tudi tukaj uporabil neonske trakove. Za boljšo preglednost in večjo stopnjo varnosti, sem stopnišče osvetlil tudi z usmerjenim snopom klasičnih svetil, ki bi bila pritrjena na bližnja drevesa ob poti.



Slika 71: Prikaz bočne osvetlitve z neonskim trakom v kombinaciji z osvetljevanjem stopnic iz bližnjih dreves za boljšo vidnost

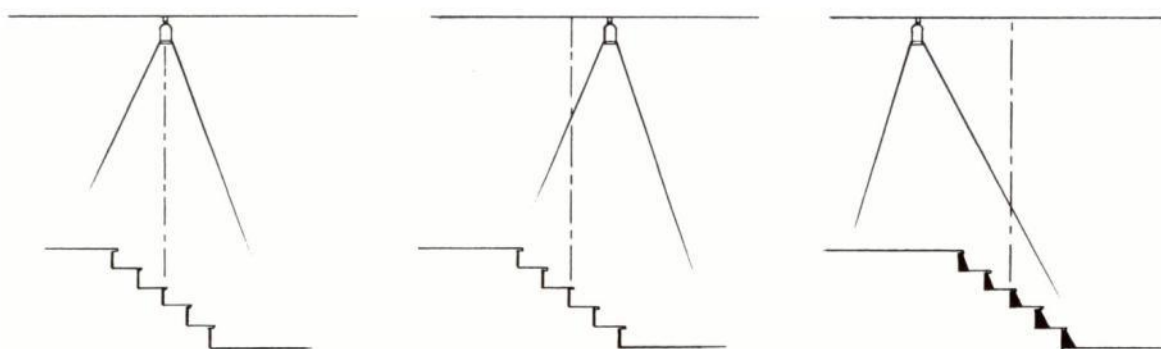
Za osvetlitev stopnišč je možnih še več načinov osvetljevanja, zato bom prikazal tudi nekaj takšnih kot jih predlaga Lennox Moyer (2007). Svetila, ki so nameščena nizko ob stopnišču, lahko naenkrat osvetlujejo dve pohodni površini stopnic. Če je svetilo

nameščeno višje na zidu ali ograji pa lahko osvetljuje tudi več stopnic hkrati. Moč in tip sijalke, vključno z optiko svetila, določa kvantiteto svetlobe. Prav tako določa širino in domet snopa po stopnišču. Moč osvetljevanja je odvisna tudi od odbojnosti materialov in ambientne svetlobe. Kot pri osvetljevanju poti, se tudi tu izogibamo postavljanju svetil premenjalno na eno in drugo stran stopnišča, razen v primeru, da se snopi prekrivajo. Takšen tip osvetlitve bi bil mogoč na stopniščih med Tomšičevim drevoredom in hidro postajo, kjer je na straneh dekorativni zid oziroma kamnita ograja, kamor bi se lahko takšna svetila vgradila.



Slika 72: Trije primeri možne umestitve svetil (iz leve proti desni): eno svetilo na stopnico, svetilo med višino in širino stopnice ali višje umeščeno svetilo, ki pokriva dve stopnici naenkrat (Lennox Moyer, 2005)

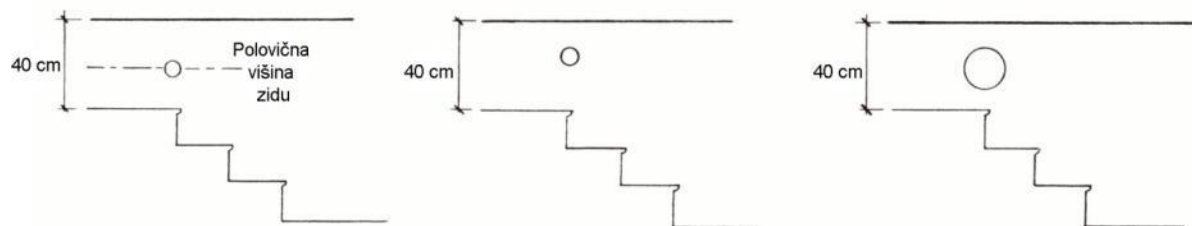
Dodatna možnost bi bila osvetlitev iz drevesnih krošenj, v katere bi se pritrdila svetila za osvetljevanje poti. Uspešnost tega pristopa zahteva takšno postavitve svetila, da le-to zmanjša senčna območja, ki nastanejo zaradi višine stopnic. Lennox Moyerjeva navaja (2005), da najboljše rezultate dobimo, če je svetilo točno nad centrom stopnišča. Če ta lokacija ni mogoča, pomaknemo svetilo proti vznožju stopnic, ne obratno. Če pa je svetilo nameščeno preblizu vrha stopnic, nastajajo sence zaradi višin med njimi, kar zmanjšuje zaznavo višinske razlike med pohodnimi ploskvami.



Slika 73: Postavitve svetila lahko močno vpliva na čitljivost hoje po stopnicah. Prva dva primera nakazujeta ustrezno postavitev svetila, desni primer pa prikazuje ustvarjanje senčnih območij, ker je svetilo odmaknjeno preveč proti vrhu stopnic (Lennox Moyer, 2005)

Pri nameščanju svetil nad višino glave se prepričajmo, da s postavitvijo ne povzročamo bleščanja, sicer moramo izbrati ustrezno senčilo za svetilo. Vsako osvetljevanje navzdol lahko, vključno z stopniščem, osvetljuje tudi rastline v bližini in s tem izboljšuje zaznavo prostora.

Osvetljevanje poti, stopnic in stopnišč, ima v krajini velik pomen za varnost. Pomembno pa je vedeti, da stopnice, podobno kot poti, ne predstavljajo pomembnega vizualnega elementa v krajini. Morajo biti ustrezno osvetljene, vendar ne preveč, ker lahko delujejo izstopajoče in neprimerno; ostali krajinski elementi lahko zaradi šibkejšje osvetlitve preidejo v drugi plan. Osvetljevanje iz varnostnega vidika, mora vedno biti del celotne podobe osvetlitve parkovne površine (Lennox Moyer, 2005).



Slika 74: Prva dva primera iz leve smeri prikazujeta ustrezno mesto za vgradnjo svetila v steno (višje je boljše), medtem ko je skrajno desno svetilo preveliko in preveč pomaknjeno proti vrhu stopnic (Lennox Moyer, 2005)

Stenska svetila, umeščena na sredino vsake stopnice, ponavadi osvetljujejo samo po eno stopnico. Tako osvetljevanje je lahko izmenično iz obeh smeri stopnišča ali pa zgolj enostransko. Najbolje učinkuje pri ožjih stopniščih.

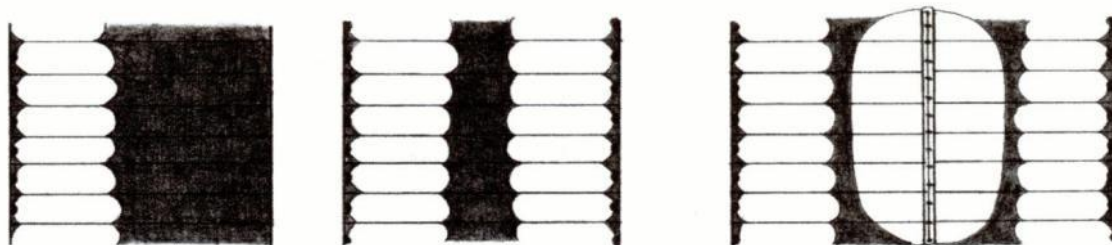


Slika 75: Možne postavitve svetil ob stopnišče (Lennox Moyer, 2005)

Svetila z majhno možnostjo optične kontrole najbolj učinkujejo, če so nameščena na eni strani zidu in tako zagotavljajo najbolj enakomerno osvetljevanje ter jasno prikazujejo razmerje med višino in globino stopnice (Slika 74, sredina). Svetila z optično kontrolo pa lahko, z ustrezno nastavitvijo snopa, osvetljujejo celotno dolžino stopnice (Slika 74, desno).

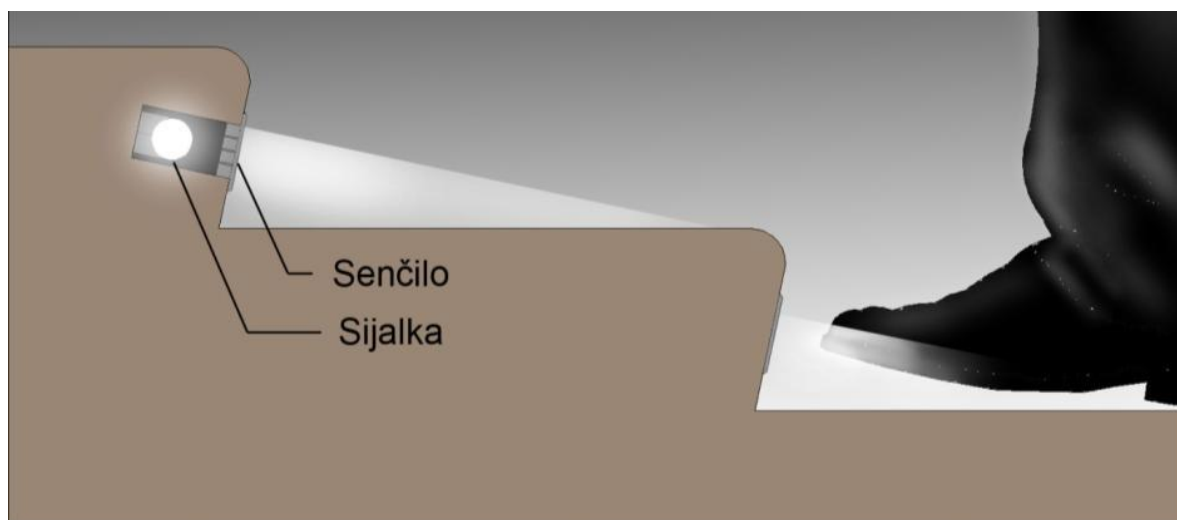
Namestitev svetil na obeh straneh stopnišča, je odvisna od širine stopnišča, optike svetil in uporabe sprehajalcev. Za obljudena stopnišča, ki so široka več kot 1 meter, se uporabljajo svetila na obeh straneh. Z zagotovitvijo enakomerno porazdeljene svetlobe, se dopušča tudi možnost, da so svetila lahko nameščena samo na eni strani (Slika 75, levo). Če je stopnišče

ločeno z ograjo, lahko le-ta z višine zagotavlja še dodaten vir svetlobe (Slika 75, desno) (Lennox Moyer, 2005).



Slika 76: Osvetljevanje moramo prilagajati glede na število sprehajalcev. Če je slednjih malo, zadostuje primer iz leve, če jih je pa več pa mora biti osvetljevanje obojestransko ali pa mora biti stopnišče celo dodatno osvetljeno v sredini (Lennox Moyer, 2005)

Stopnice je možno osvetliti tudi z vgradnim svetilom v višino stopnice, vendar mora biti izvedba kvalitetna. Ob neustrezni zastrtosti vira svetlobe, lahko takšno svetilo preveč blešči in moti sprehajalce, ki se stopnišču približujejo ali po njem vzpenjajo. Sijalko se lahko zasenči s pomočjo žaluzij ali senčila. Woobster in Andrew (2010) v knjigi o Vrtovih Luciana Giubbileia opisujeta takšno osvetljevanje kot mistično, saj dobimo občutek, da stopnice lebdijo. Namen takšne osvetlitve je, da snop vgradnega svetila zajame večji del pohodne površine stopnice. Običajno se za tako osvetljevanje uporabljajo trakaste luči, v zadnjem času pa tudi neonski trakovi iz svetlečih diod, ki imajo izjemno dolgo življenjsko dobo.



Slika 77: Prikaz uporabe neonske sijalke, vgrajene v svetilo na višini stopnice

Če ob stopnišču ni zidu, lahko uporabimo tudi nižja samostoječa svetila, ki opravljajo podobno funkcijo kot vgradna v steni. Pri tem moramo paziti, da je senčnih območij malo in da svetila ne bleščijo.



Slika 78: Primer osvetljevanja stopnišča s samostoječimi svetili (Shawker ..., 2011)

Principov osvetljevanja stopnic je več. Pomembno je, da je uporabnikom zagotovljen varen prehod. Vsako osvetljevanje ima tako prednosti kot slabosti, od oblikovalca pa je odvisno, kakšne kompromise bo sprejel in za kakšen način osvetljave se bo odločil.

6.4 GOZDNE NETLAKOVANE POTI

Zahodni del parka Treh ribnikov se razteza do obrobja gozda, skozi katerega poteka netlakovana pot. Zaradi peščene pohodne površine, se tukaj neonski trakovi ne morejo uporabiti, saj bi jih erozija in hoja poškodovali.



Slika 79: Pot, ki poteka skozi gozd je označena z rdečo barvo (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

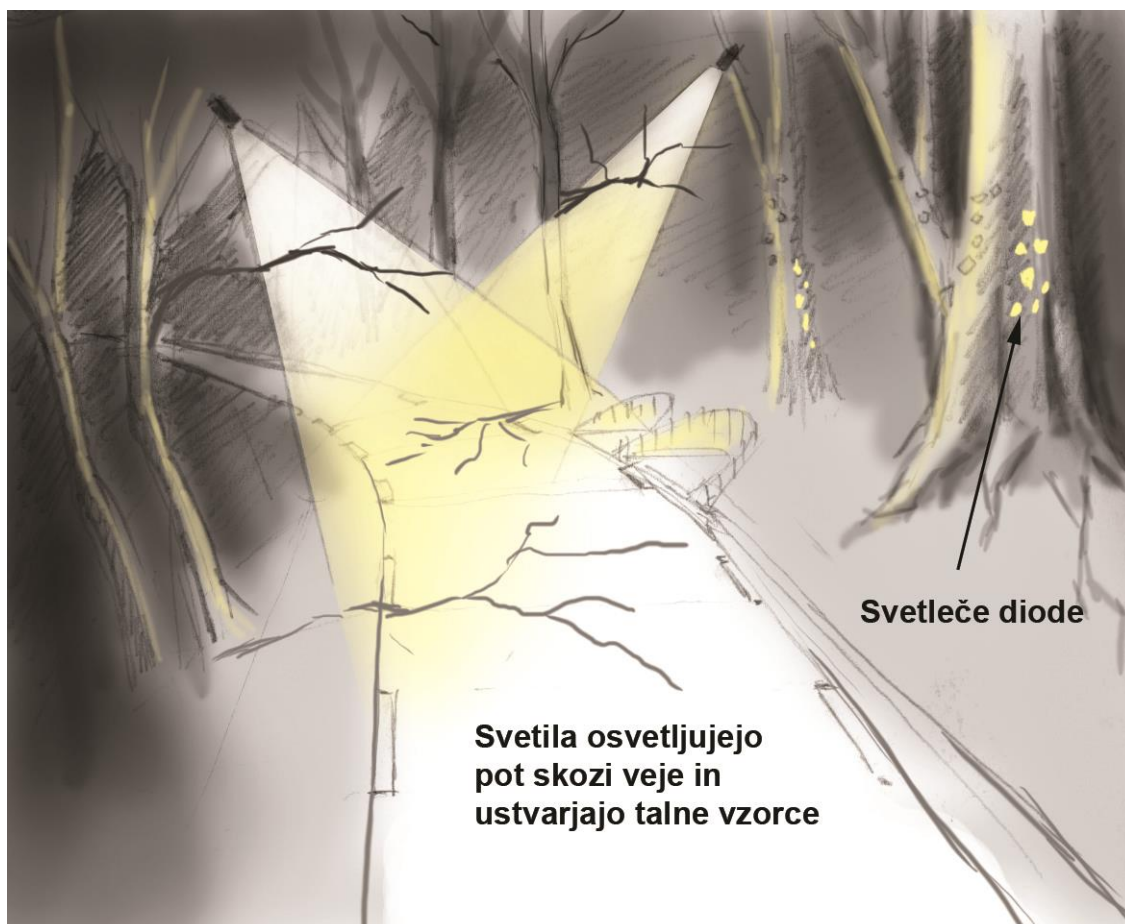
Prednost gozda je gosta nanizanost dreves, ki lahko služijo kot opora za svetila, usmerjena tako, da osvetljujejo pešpot. Najprimernejša bi bila led svetila tipa PAR 36 z uravnavo barvnih spektrov, ki bi se lahko prilagajali naravnim barvam (listja – zeleno ali oranžno ter snega – blede modro) glede na letni čas, hkrati pa so ta svetila dovolj močna, da iz velike razdalje osvetlijo večjo površino. Višje kot umestimo svetilo, nežnejša bo svetloba na tleh, radij osvetljevanja pa bo večji. Paziti moramo na to, da med svetilom in potjo ni preveč drevesnih vej, ki bi lahko, zaradi olistanosti v poletnih mesecih, svetlobo zastirale. Nekaj jih je pa zaželjenih zaradi učinka »mesečine«, ko se s pomočjo umetne svetlobe, veje projicirajo na pot.



Iz vidika vzdrževanja pa je bolje, da so svetila čim nižje, torej je potrebno poiskati neko vmesno rešitev. V poletnih mesecih bi komplementarno lahko, zaradi manjšega albeda (kot npr. pozimi, ko je sneg), uporabili dodatno osvetlitev modificiranih kroglastih luči na obstoječih stebrih, ki bi pripomogle k boljši osvetljavi poti.

Na takšna debela, ki nimajo velike teksturne pestrosti, bi lahko umestili svetleče diode nevsiljive rumeno – bele barve, ki bi od daleč pričarale občutek zvezdnatega neba. Glede na to, da so gozdne površine živalsko in rastlinsko pestre, bi bili dobrodošli sistemi, ki bi zmanjševali svetlobno jakost ali jo po potrebi tudi izklopili.

Slika 80: Primer osvetlitve debel s svetlečimi diodami iz mesta Inverness



Slika 81: Primer osvetljave na tem območju; svetila so usmerjena navzdol in projicirajo veje tako, da se na tleh pojavljajo vzorci. Svetleče diode na nekaterih drevesih, nakazujejo potek poti



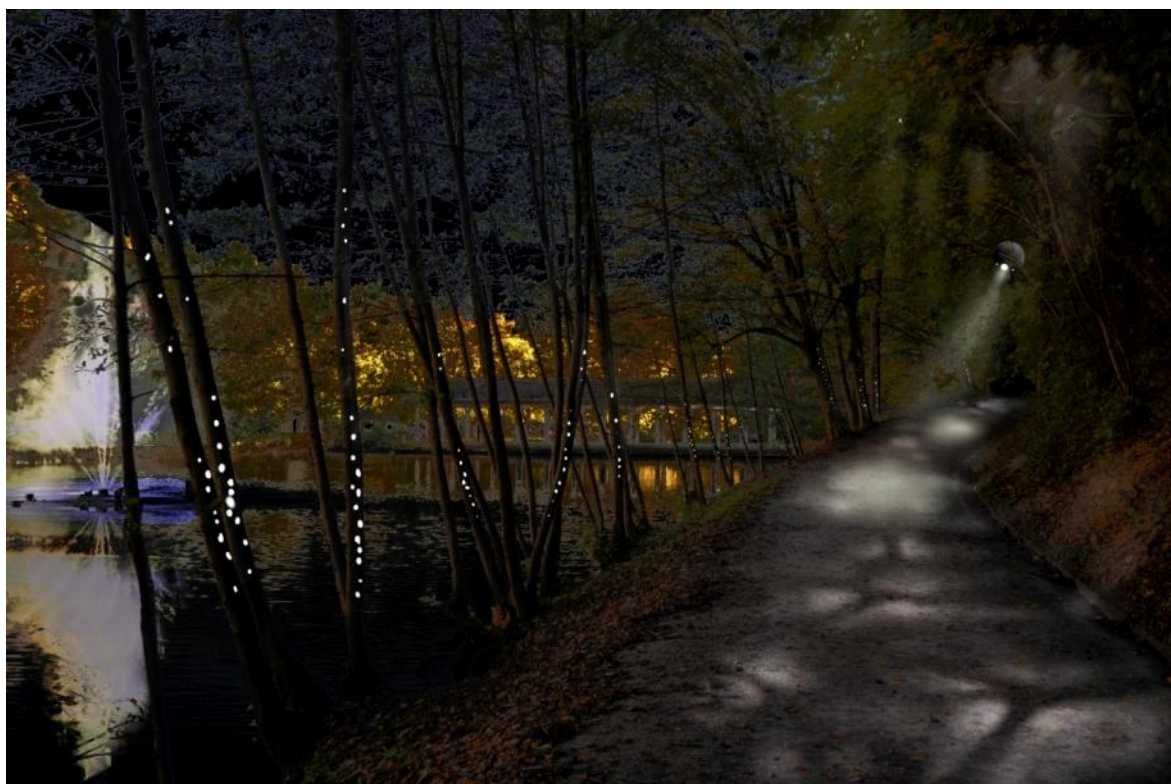
Slika 82: Rumene puščice nakazujejo osvetljevanje PAR sijalk iz drevesnih krošenj, rdeče pa komplementarno osvetlitev poti s konceptnimi krogastimi svetili



Slika 83: Vizualizacija nočne podobe gozdne poti



Slika 84: Rumene puščice nakazujejo osvetljevanje PAR sijalk iz drevesnih krošenj, rdeče pa komplementarno osvetlitev poti s konceptnimi krogastimi svetili



Slika 85: Vizualizacija nočne podobe z osvetljeno fontano in ribnikom na levi

Premislek pri osvetljevanju pešpoti vključuje varnost, preglednost in estetski vidik. Pri osvetljevanju pešpoti s pomočjo projekcij drevesnih vej na talno površino, moramo vedno zagotoviti tudi minimalno dovoljeno količino lumnov (odvisno od namena uporabe površine) (Lennox Moyer, 2005).

6.5 OSVETLJEVANJE PROSTORA OKOLI KLOPI

Prostor v bližini klopi zahteva dodatno, vendar nevsiljivo osvetljevanje, saj preglednost uporabnikom omogoča boljše počutje. Diskretna osvetlitev omogoča, da se sprehajalci zavedajo prisotnosti klopi, vendar ta svetloba ni del ambientalne osvetlitve in ima bolj funkcijsko kakor estetsko vrednost.



Slika 86: Prostor za klopi se osvetljuje tako, da sprehajalci že od daleč prepoznajo silhueto klopi, med sedenjem in opazovanjem pa jih osvetlitev za klopjo ne moti in se po potrebi lahko tudi zmanjša ali izklopi

Da svetloba ne bi bila moteča, je najbolj smiselno osvetljevati prostor za klopjo. Nikakor pa ne smejo biti svetila usmerjena stran od klopi, saj bi lahko slepila sprehajalce. Kjer ozadja za klopjo ni, je smiselno trakasta LED svetila umestiti na spodnji del sedala (kot prikazujejo rdeče puščice na zgornji sliki), da osvetljujejo tla pod klopjo. S takšno postavitvijo se ne krši noben člen uredbe, tudi če bi bile klopi umeščene zunaj območja kulturnega spomenika.

V primeru, da bi bilo na določenem segmentu poti sprehajalcev manj ali ne bi bilo nikogar, bi se osvetljevanje klopi lahko zmanjšalo ali izključilo, kar bi bilo ustrezno tako iz vidika varovanja okolja kot porabe električne energije. Najprimernejše za takšno osvetlitev sta dve MR16 sijalki, ki bi, vsaka iz svoje smeri, osvetljevali lesene kole kot prikazuje slika 86 (rumene puščice). Najprimernejša barva sijalk bi bila rumeno – oranžna, ki zaradi ugodnega barvnega spektra najmanj svetlobno onesnažuje okolico parka (Baddiley, 2007).



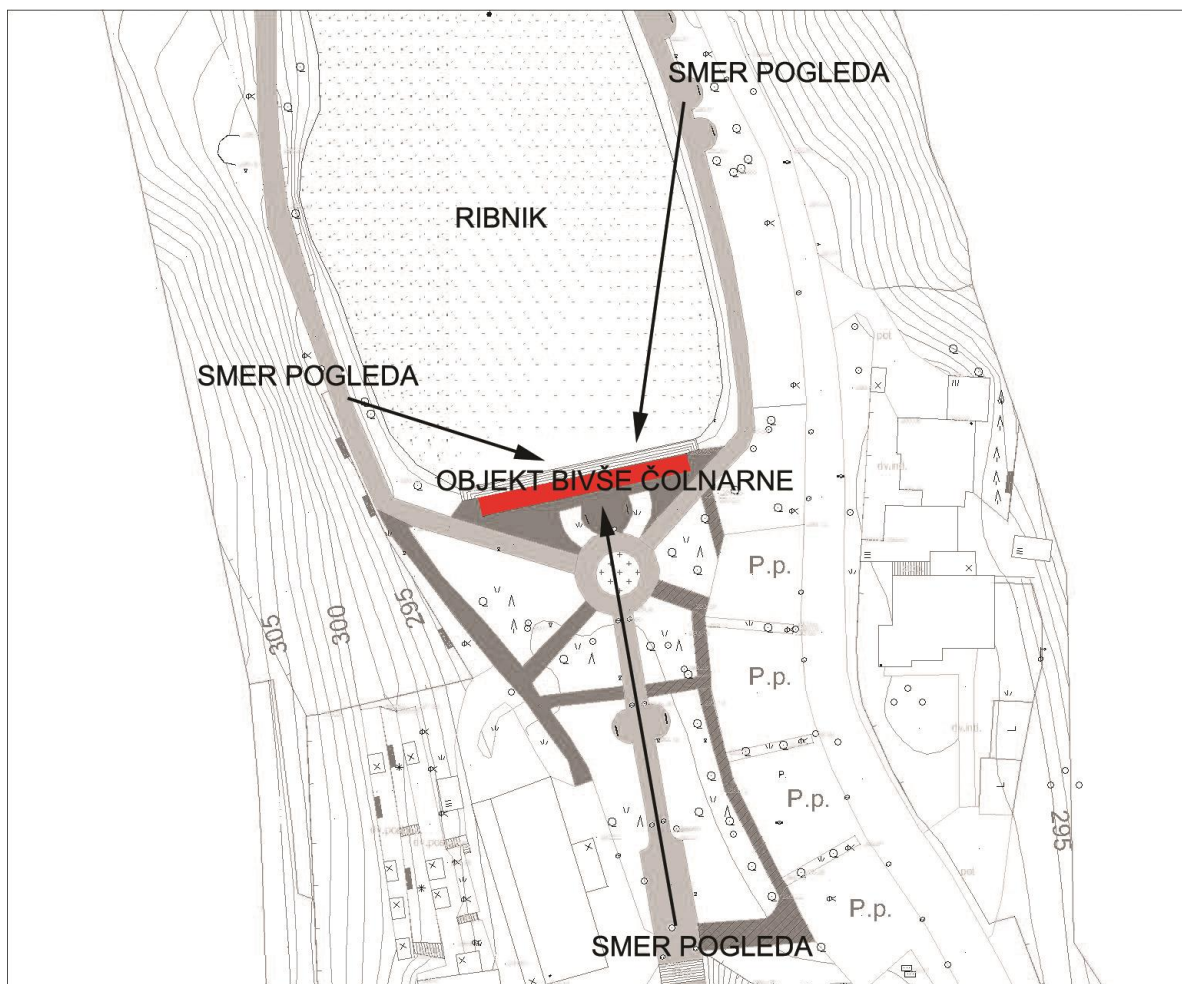
Slika 87: Pri osvetljevanju prostora za klopjo, se sprehajalcem nakaže silhueta klopi



Slika 88: Prikaz osvetlitve tal pod klopjo z led sijalkami rumenega in oranžnega barvnega spektra

6.6 OSVETLITEV OBJEKTA BIVŠE ČOLNARNE

Objekt bivše čolnarne, ki je bila zgrajena že pred letom 1905, so v osemdesetih letih porušili, vendar na željo krajanov ohranili obstoječe stebre, jih obnovili in prekrili s čopasto streho (Trije Ribniki, 2012). Objekt je eden izmed osrednjih elementov parka in bi moral biti bolj prepoznaven tudi v nočnem času. Odločil sem se ga poudariti na način, da bi bilo osvetljevanje nevsiljivo, vendar opazno iz vseh pomembnejših smeri, ki vodijo v njegovo bližino. Pri tem sem uporabil svetila za osvetljevanje navzgor, ki bi bila umeščena na stebre, višje od dveh metrov, da snop ne bi motil sprehajalcev. V primeru, da bi svetila umestil na strop in z njimi osvetljeval tla, bi lahko refleksija sijalke od vodne gladine povročila bleščanje pri sprehajalcih, ki bi se približevali objektu iz obeh poti ob ribniku. Najprimernejše sijalke so tipa MR16, ki bi bile usmerjene v strop čolnarne, od katerega bi se svetloba odbijala in posredno osvetljevala tla. Za boljši učinek bi bilo potrebno strop pobarvati s svetlejšo barvo.

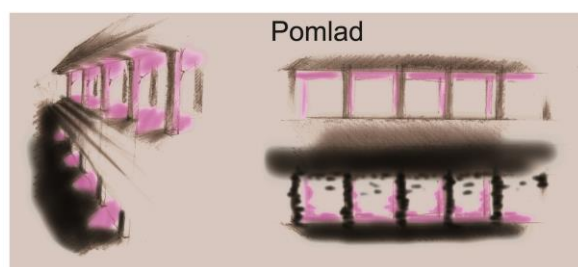
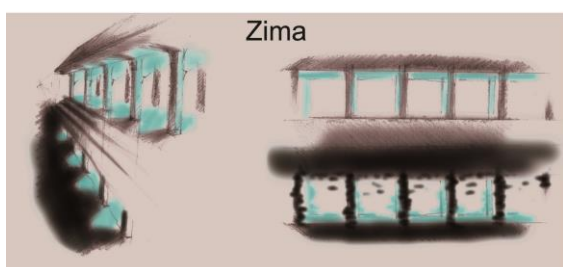
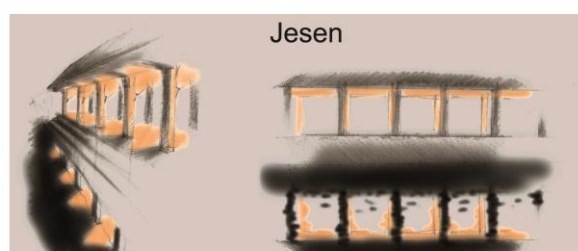
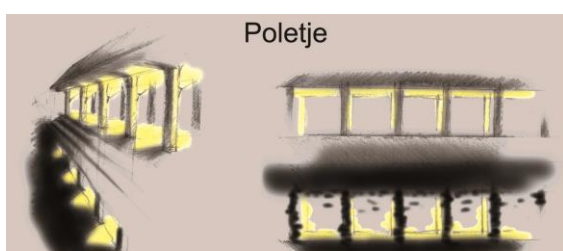


Slika 89: Prikaz smeri pogledov, kjer je objekt bivše čolnarne dobro opazen (obarvan rdeče) (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Pri tej osvetlitvi bi kombiniral sijalke običajnih rumeno – belih barvnih spektrov in spremenljivih barv glede na letni čas; poleti belo, jeseni rdeče – oranžno, pozimi svetlo – modro in spomladi rožnato. Vsaka izmed barvnih shem ponazarja značilno barvo letnih časov; v poletnih mesecih blede rumeno kot sončna svetloba in jeseni oranžno – rdeče kot listje, ki se mu v tem letnem času spremeni obarvanost.



Slika 90: Prikaz objekta s shemo osvetljevanja in smermi svetlobe, ki jo nakazujejo rumene puščice (Trije ribniki, 2011)



Slika 91: Predlagani primeri barvne osvetlitve objekta bivše čolnarne glede na letni čas in vodna refleksija objekta iz smeri ribnika

Sneg v senčnih legah zaradi svetlobnega odboju neba, dobi nežno modrikasto obarvanost, hkrati pa modra barva spada med hladni spekter barv, zato bi v tem času prevladovala takšna osvetlitev. Spomladi, ko rastline cvetijo, bi se pa arkade čolnarne obarvale roza – vijolično.



Slika 92: Poletna nočna osvetlitev bivše čolnarne z refleksijo v jezeru

Dodatno bi lahko osvetlil tudi streho čolnarne od linij žlebov proti slemenu strehe. Ta se ne dviga v ravni liniji, ampak je usločena in omogoča, da se svetloba proti vrhu delno zastre, kar bi zmanjšalo svetlobno onesnaževanje. Najprimernejše svetilo za takšno linijsko osvetlitev bi bil neonski trak, ki bi se ga umestilo ob žleb in zato opazovalcem ne bi bil viden. Refleksija objekta v vodi bi tega kot pomemben točkovni element še bolj poudarila.

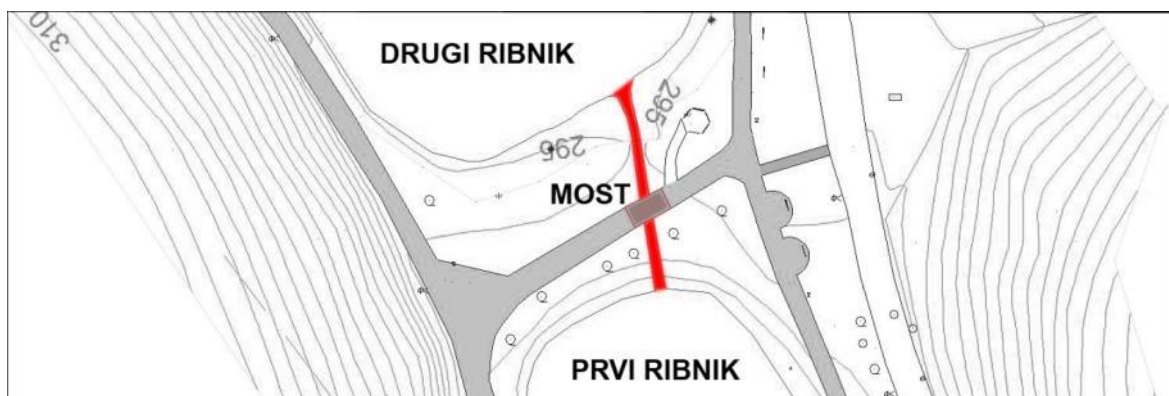
6.7 UPORABA OPTIČNIH VLAKEN ZA OSVETLJEVANJE TEKOČIH VODA

Izjemno primerna za osvetljevanje vodnih površin in teles so optična vlakna, saj ne potrebujejo električnih vezij in so zelo odporna na vse okoljske vplive. Glavni izvor svetlobe je sijalka v modulu, od katere optična vlakna svetlobo prevajajo do željenega cilja, učinek pa je podoben svetlečim diodam. Individualni zaključki vlaken se lahko pritrdijo ali vgradijo naprimer v stopnice vodnih kaskad in s tem ustvarjajo točkaste osvetlitve. Pri optičnih vlaknih je izvor svetlobe povsem ločen od ciljne osvetlitve, ki je lahko nekaj metrov stran. Edina zahteva je ta, da se vlakna ne lomijo pod prevelikimi koti v sami napeljavi, sicer pride do izgub svetilnosti. Kljub tehničnim zahtevam, pa osvetljevanje vodnih elementov daje enega izmed najboljših učinkov v krajinskem osvetljevanju (Lennox Moyer, 2005).

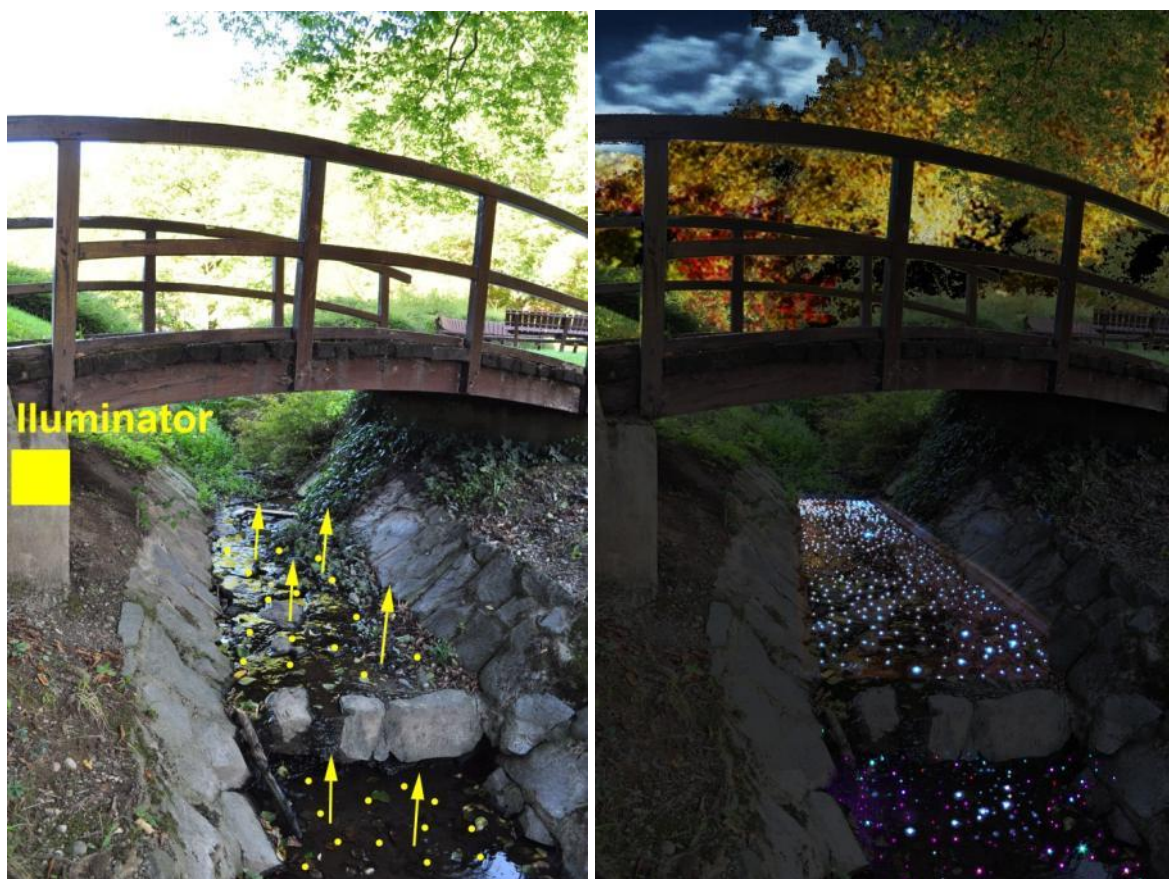


Slika 93: Dva primera rabe optičnih vlaken v tekoči (levo) in stoječi vodi (desno). Prednost je ta, da je vzdrževanje omejeno le na eno sijalko, ki je locirana izven vodne površine (Lennox Moyer, 2005 in Fiber ..., 2012)

Odločil sem se za osvetljevanje prelivnega potoka, ki se steka iz drugega v prvi ribnik, čezenj pa vodi most, ki povezuje levo in desno stran ribnikov. Ker gre za plitvo tekočo vodo, sem se izognil električni napeljavi s klasičnimi sijalkami, uporabil pa sem optična vlakna, ki bi prevajala svetlobo iz električnega ohišja (iluminatorja) do brzic. Konice optičnih vlaken bi prosto plavale s tokom, kar bi povzročilo učinek migetanja, kot je prikazan na spodnji sliki.



Slika 94: Tloris območja s potokom (rdeče obarvan) med obema ribnikoma (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)



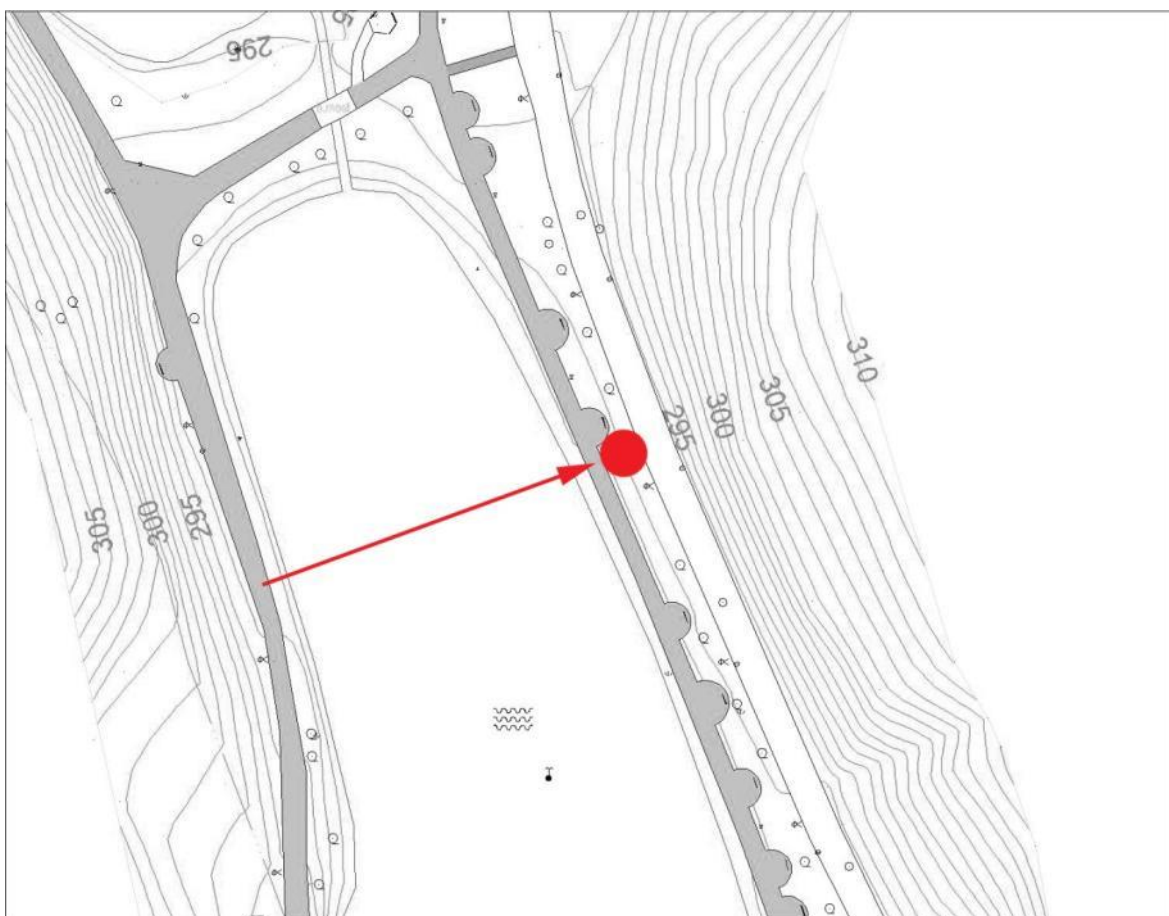
Slika 95: Potok bi se osvetlilo s pomočjo plavajočih optičnih vlaken, medtem ko bi se iluminator nahajal v betonskem temelju mostu

Slaba stran umestitve takšne osvetlitve je, da potok ni celo leto pretočen in predvsem v zimskem času v strugi ni vode. Dno tlakovane struge se občasno tudi zamuli, kar bi lahko oviralo funkcijo optičnih vlaken. Po daljšem deževju in večjih nalivih, bi bilo potrebno strugo očistiti z vodnim curkom ali pa začasno povečati pretok iz drugega ribnika, da bi se mulj odplaknil.

6.8 OSVETLITEV VODNIH POVRŠIN

Manjša stoječa vodna telesa, kot so Trije ribniki, zaradi odsotnosti vetra nimajo veliko valovanja, zato je gladina gladka z visoko stopnjo odbojnosti. Ker zavzemajo pretežni del območja, so tudi močen parkovni element. Presodil sem, da dodatnega osvetljevanja ne potrebujejo, saj se zaradi refleksije v ribniku že podvajajo rastlinske in druge osvetljene oblike. Pozorni moramo biti le na to, da odbita svetloba ni moteča in slepeča za sprehajalce.

Primer prikazuje osvetljeno drevo (javor), ki bi ga kot sprehajalec opazili iz gozdne poti na nasprotni strani ribnika. Talna svetila so usmerjena v njegov habitus, ki svetlobo odbije nazaj proti rastišču in sprehajalni poti. Zaradi velikosti tega javorja, je potrebno krošnjo dodatno osvetliti s svetili, vpetimi na deblo ali veje, za kar bi lahko uporabili MR16 sijalke s širšim kotom osvetljevanja (npr. 60°). Najprimernejše talno svetilo bi bil PAR reflektor, s katerim bi zajel večino spodnjega dela krošnje in deblo. Lennox Moyer (2005) pravi, da moramo pri osvetljevanju zmeraj upoštevati tudi osvetlitev debla, saj lahko v nasprotnem primeru drevo izgubi stik s podlago.

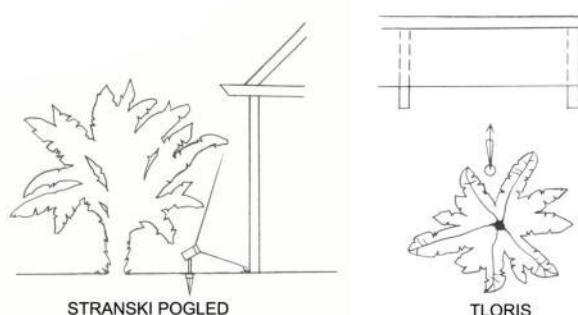


Slika 96: Območje prvega ribnika in smer pogleda proti nasprotni brežini s sprehajalno potjo (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Drevnina, ki se razteza med sprehajalno potjo in cesto, je večinoma sestavljena iz javorjev in več vrst nižjega grmovja. Za cesto je visoka škarpa, ki bi lahko služila kot ozadje za ustvarjanje silhuet grmovnih vrst pred njo. Pogoj za takšen učinek je enakomerna osvetlitev površine škarpe s pomočjo neonskih sijalk ali nizom manjših točkovnih svetil.

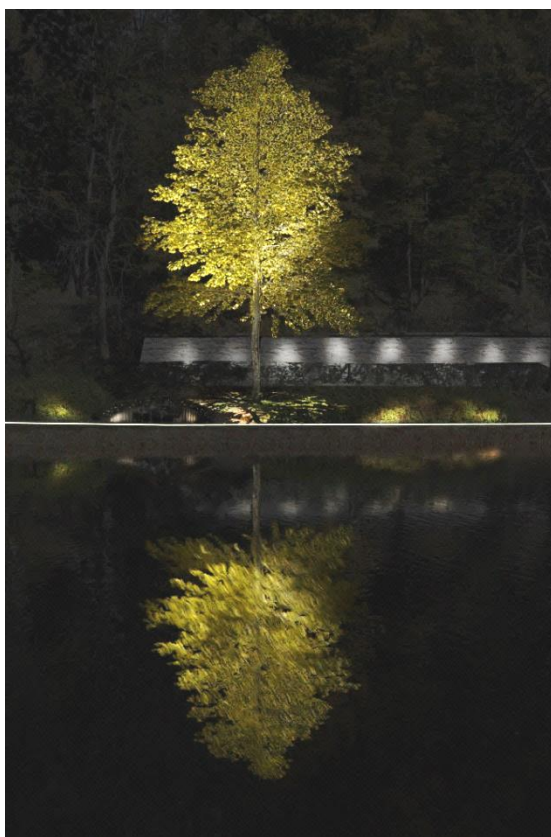
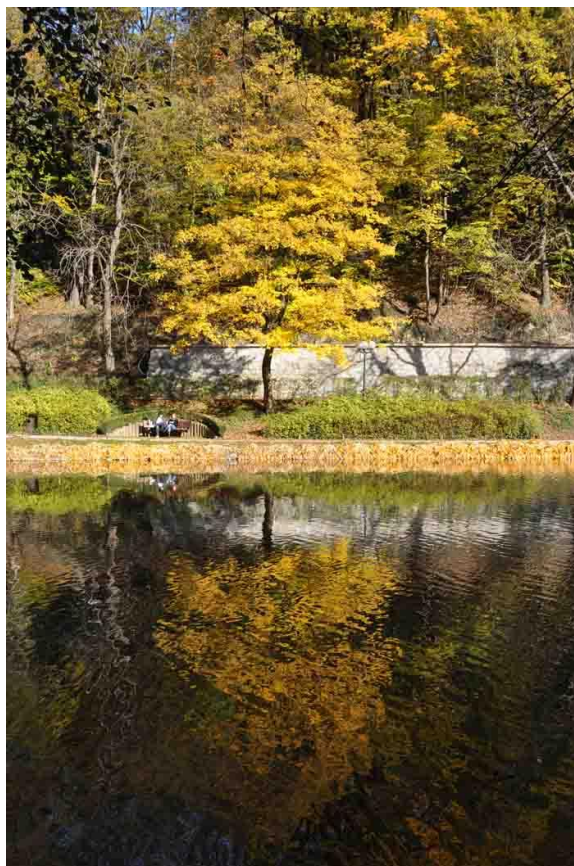
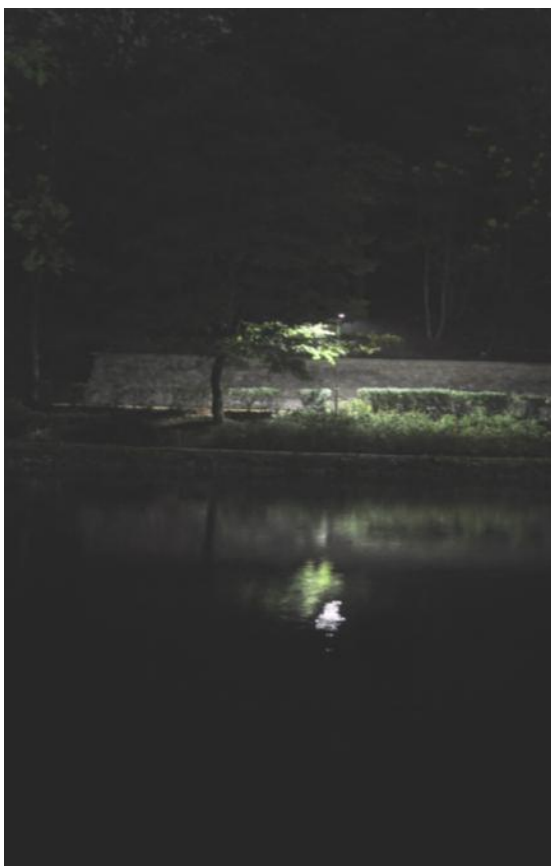


Slika 97: Primer pogleda zgornjega območja ob desni strani ribnika



Slika 98: Prikaz osvetljevanja ravne površine za rastlino, kar poudari silhueto rastline, ne pa tudi texture, barv in detajlov (Lennox Moyer, 2005)

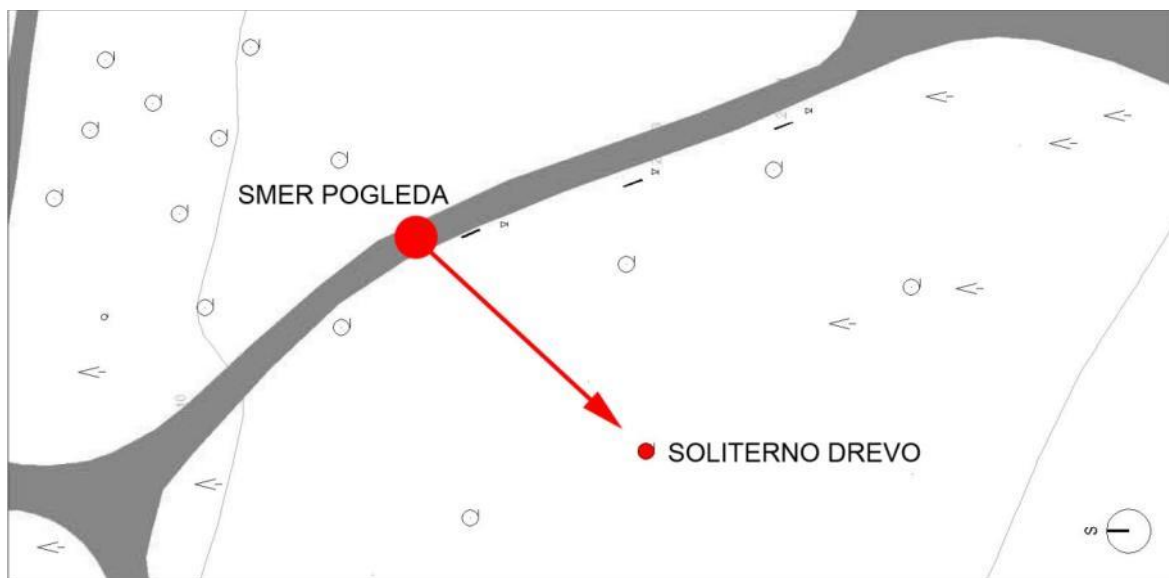
Osvetljevanje izza rastline je lahko tudi posredno preko osvetljene stene, ki poudari obliko rastline pred njo. Zaradi posredne svetlobe in zasenčene rastline, nastane močan kontrast (Lennox Moyer, 2005). Poudari se silhueta rastlin, vendar se zakrije barva.



Obstoječe osvetlitve na tem območju ni, v bližini je zgolj svetilo za cestno razsvetljavo, ki pa ne osvetljuje tudi parkovne površine. Pot ob ribniku je iztegnjena in brezhibna, vendar je v bližini voda, zaradi česar je gibanje po neosvetljeni poti lahko nevarno. Je nezadostna za varno sprehajanje, kaj šele za udobno počutje. Zaradi odsotnosti svetil, bi bilo smiselno na podoben način osvetliti vsa drevesa vzdolž te poti. Osvetlitev iz krošnje proti tloraju je, zaradi direktnega odboja od gladine ribnika, manj primerna za omenjeno območje. Grmovje ob poti bi lahko osvetlili z mimobežno svetlobo, da bi poudarili njegovo teksturo, takšen način osvetlitve pa prikaže tudi dobre kontraste. Paziti bi morali le na to, da bi bila leča svetila čim bolj zastrta pred pogledi sprehajalcev, saj bi v nasprotnem primeru lahko prišlo do bleščanja.

Slika 99: Zgornja slika prikazuje obstoječo osvetlitev, slika desno zgoraj dnevni izgled in spodnja slika predlagno novo osvetlitev

6.9 PRIMER OSVETLITVE SOLITERNEGA DREVJA



Slika 100: Tloris ene izmed stranskih poti v Mestnem parku, ki poteka čez travnik, na katerem rastejo soliterna drevesa (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

V Mestnem parku je kar nekaj primerkov soliternega drevja, ki bi ga lahko osvetlili in poudarili njihove kvalitete. Takšna drevnina lahko ob ustreznem osvetljevanju ustvari fokusno točko v krajini, vendar moramo biti pozorni tudi na to, iz katerih smeri je vidna.

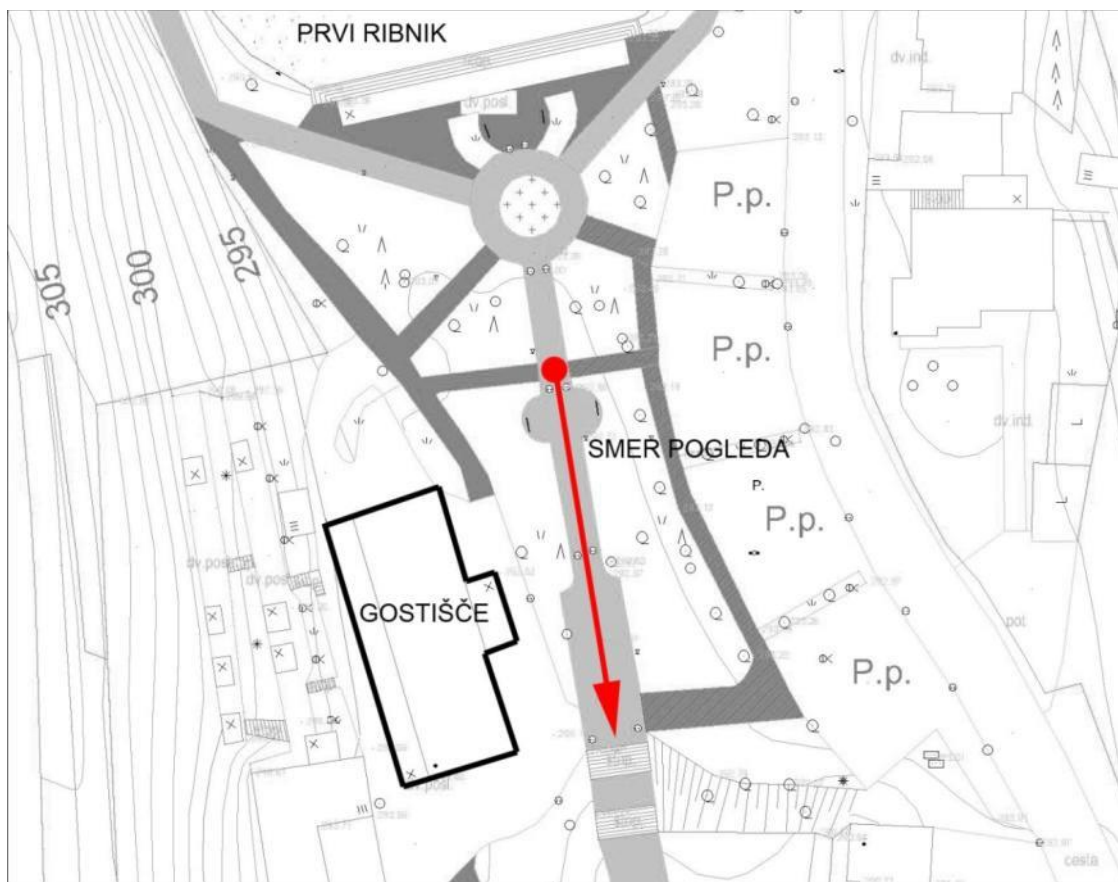


Slika 101: Primer osvetljevanja soliternih dreves, ki zaradi svoje oblike predstavljajo pomembnejše vizualne točke. Če so vidna iz večih zornih kotov, moramo zagotoviti osvetlitev iz večih smeri.

Lennox Moyer (2005) navaja, da je pomembna tudi lokacija rastline in iz katere smeri bo le-ta opažena. Če bo vidna zgolj iz ene smeri, osvetlimo tisti del, ki nam je najbližje, izpustimo pa tisti del, ki je izven našega vidnega polja. Če pa rastlino opazimo iz večih strani, namestimo svetila okoli nje, da zagotovimo polno svetlobno pokritost.

Drevo, ki je v zgornjem primeru, zaradi velikosti krogastega habitusa predstavlja eno zanimivejših vizualnih točk na travniku. V bližini se nahaja tudi pešpot, iz katere je to drevo najbolj vidno. Zaradi zračnega habitusa bi drevo lahko osvetlil iz notranje smeri z dvema svetili; eno ki bi s širšim snopom osvetljevalo spodnjo stran listja in bi bilo usmerjeno proti vrhu krošnje ter drugo v obratni smeri proti tloraju tako, da bi drevo vizualno povežalo s tlemi. Obe svetili bi morali imeti širokokoten svetlobni snop in bili pritrjeni v takšni višini, da bi se njuna snopa delno prekrivala. Tako bi se izognili temnejšemu nepokritemu območju, ki bi nastalo, če bi bili svetili vpeti na enaki višini in usmerjeni vsako v svojo smer.

6.10 PRIKAZ OSVETLITVE OKOLICE GOSTIŠČA



Slika 102: Tloris prikazuje območje osvetlitve med Tremi ribniki, parkiriščem in gostiščem ter smer pogleda sprehajalca za boljšo predstavo pri vizualizacijah (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

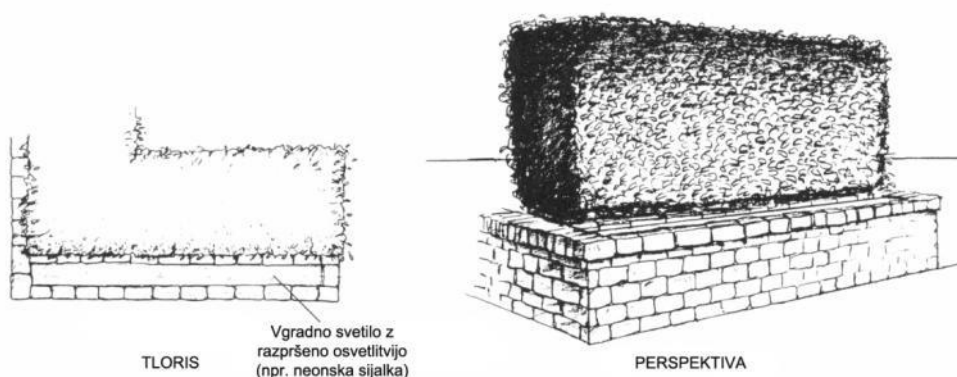
Zgornji primer prikazuje osrednjo pot, na katero se iz desne smeri pripenjajo vhodi parkirišča ter gostilno na levi strani, ki z osvetljeno fasado predstavlja močno fokusno točko (orientacija proti S). S tem nakazuje na turistično pomemben objekt, težava pa nastopi zaradi neosvetljene okolice in glavne poti, kar je iz vidika varnosti povsem neustrezno, posebno zato to, ker gostinska dejavnost obratuje tudi v večernem času.





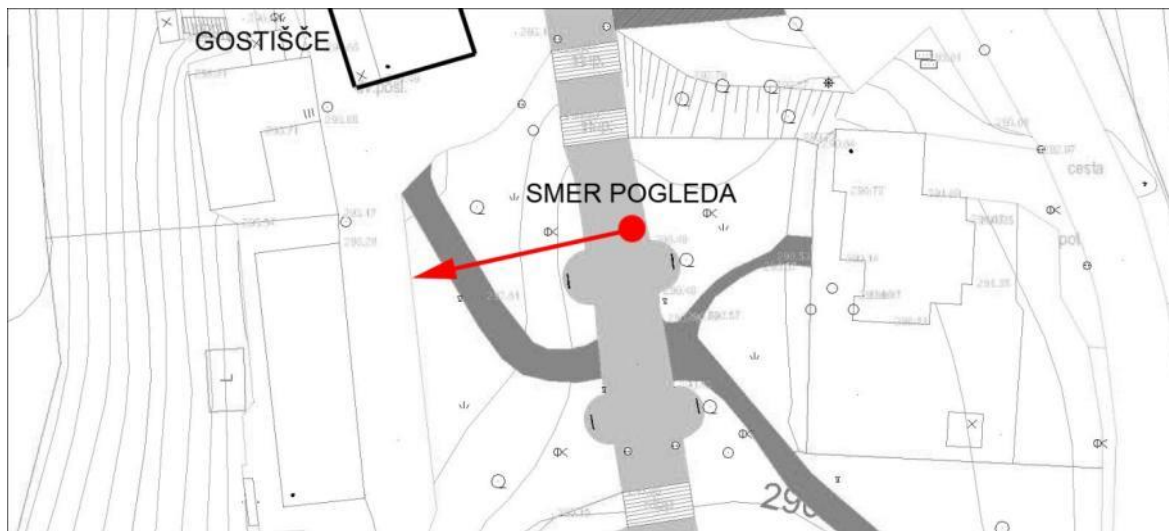
Slika 103: Slike prikazujejo obstoječo osvetljenost glavne poti ob gostišču (levo na prejšnji strani), predlog osvetlitve (desno na prejšnji strani) in vizualizacijo predlagane osvetlitve

Po mojem predlogu bi se pot označila z neonskimi trakovi, njeno površino pa bi doseglo tudi nekaj ambientne svetlobe od bližnjih osvetljenih dreves in grmovja, ki se nahajajo ob poti. Grmovje bi osvetlil enakomerno s svetlobo neonske sijalke ali neonskega traku, ki bi liste gradientno osvetlila in poudarila njihovo teksturo, saj sence z razdaljo od svetila naraščajo. Za klop ob grmovju nisem predvidel posebne osvetlitve, saj bi ozadje (grmovje) za njo že bilo osvetljeno.



Slika 104: Primer osvetljevanja strižene žive meje s fluorescenčno sijalko, ki oddaja enakomerno svetlobo (Lennox Moyer, 2005)

Spodnja slika prikazuje južni del gostinskega kompleksa in pogled iz osrednje poti. Ob tej so kroglasta svetila, ki zaradi redke postavitve nezadostno osvetljujejo pot, neusmerjena svetloba pa tudi slepi sprehajalce.



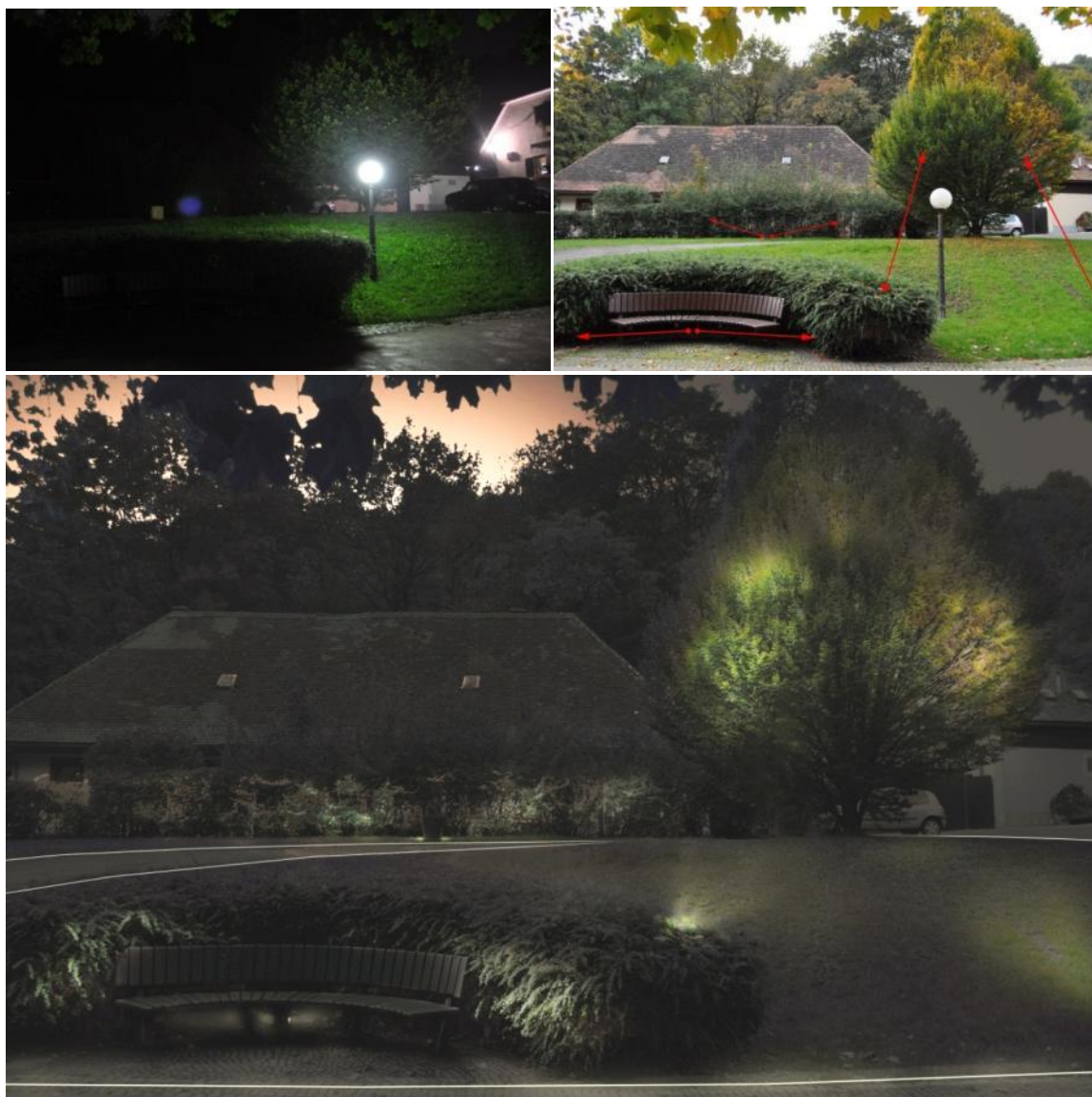
Slika 105: Tloris območja, ki se spušča proti fontani in smer pogleda sprehajalca na nočni izgled parka, ki je prikazan na spodnjih slikah (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

V moji intervenciji bi odstranil kroglasto svetilo in prizor razdelil v tri plane; z oplazujočo svetlobo bi osvetlil živico v ozadju, ki vizualno zamejuje prostor, iz obeh smeri bi z razdalje osvetlil drevnino v vmesnem prostoru (notranja osvetlitev ne pride v poštev zaradi gosto razraščanih vej), prav tako pa bi osvetlil tudi ozadje za klopjo, da bi ta bila bolj vidna.



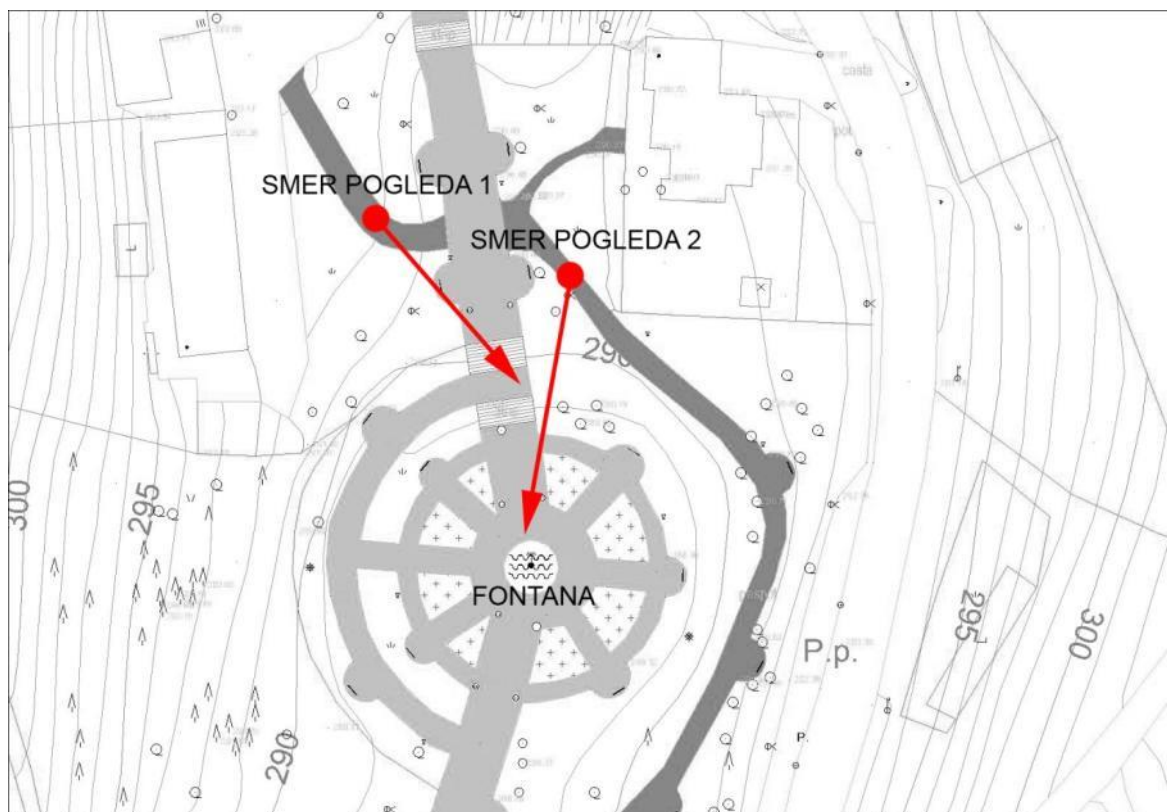
Slika 106: Glavna razlika med oplazevanjem in prikazovanjem teksture je, da prva tehnika doda bolj enakomerno osvetljeno površino, druga pa pri osvetljevanju iz strani, zaradi osvetljevanja listja, gradientno ustvarja vse močnejše sence (Lennox Moyer, 2005)

Na tak način bi bil prostor bolj čitljiv kot pri obstoječi postavitvi svetlobe, poleg tega pa svetloba ambientalne osvetlitve sprehajalcev ne bi motila, ampak ugodno vplivala na njihovo počutje.



Slika 107: Smer pogleda iz zgornjega tlorisa; slika zgoraj levo prikazuje motečo in nezanimivo obstoječo osvetlitev, slika desno prikazuje predlog osvetlitve in spodnja slika prikazuje vizualizacijo po mojem predlogu

6.11 OBMOČJE PRI FONTANI



Slika 108: Tloris prikazuje območje ob fontani in smeri pogledov po katerih sem naredil vizualizacije nočne osvetlitve (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Zgornji primer prikazuje osrednjo pot, ki se iz severa spušča proti fontani ter stransko pot (temno sivo), ki se odceplja od osrednje poti in osrednji prostor s fontano zaobide. Zaradi večjega števila svetil, je obstoječa osvetlitev na tem območju zadovoljiva in omogoča varno gibanje sprehajalcev. Težava pa je predvsem v načinu osvetljevanja zastarelih kroglastih svetil. Ta zaradi svetlosti bučk prikrijejo kvalitete nekaterih parkovnih elementov kot so drevesa, cvetje in fontana, ki bi morala predstavljati osrednjo točko tega prostora.

Zaradi neusmerjenih izpustov svetlobe iz trenutnih svetil in slepenja sprehajalcev, se poveča svetlobni kontrast in s tem poslabša berljivost prostora. Sprehajalci se tako osredotočijo na pot, ne pa na vizualne dražljaje, ki jih ponuja oblikovana krajina. Zato predlagam, da bi se trenutna svetila odstranila in nadomestila z novejšimi. V kolikor zaradi kulturnega varstva to ni mogoče, bi potrebovali ustrezno nadgradnjo, pri kateri bi se kroglasti del svetila nadomestil z mojim predlogom kroglastega svetila, ki ima usmerjen snop pod vodoranico.



Slika 109: Slike prikazujejo »smer pogleda 1« v obstoječem stanju (levo zgoraj), shema predlagane osvetlitve (desno zgoraj), pod njima pa vizualizacija mojega predloga

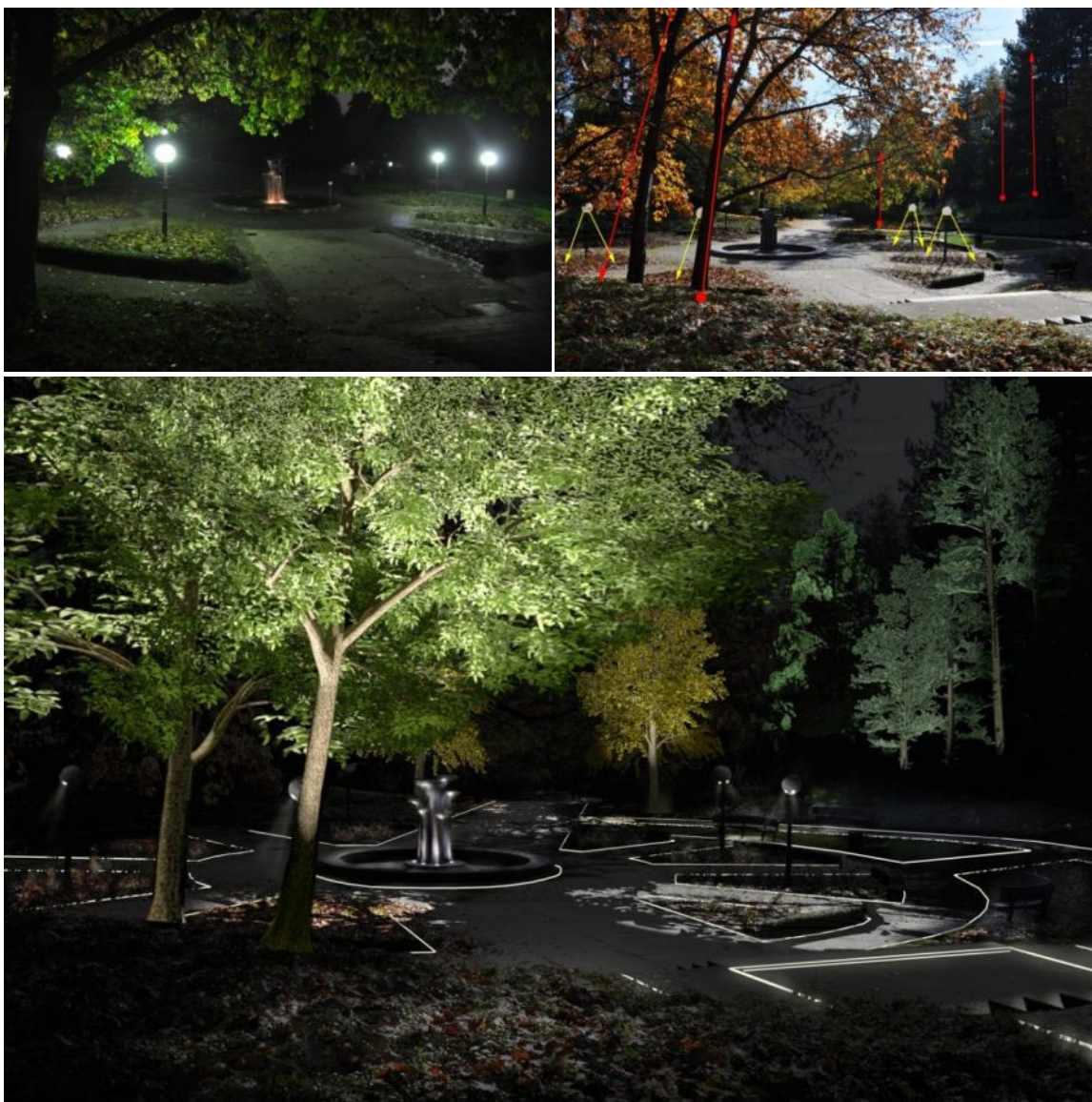
S pomočjo svetil za ambientalne osvetlitve bi poudaril kvalitete dreves, kot je naprimer razbrazdano lubje in zračna krošnja s transluscentnim listjem, ki ob osvetljevanju zažari.



Slika 110: Nekaj primerov lubja, ki so zaradi svoje reliefnosti zanimivi za osvetljevanje (Lennox Moyer, 2005)

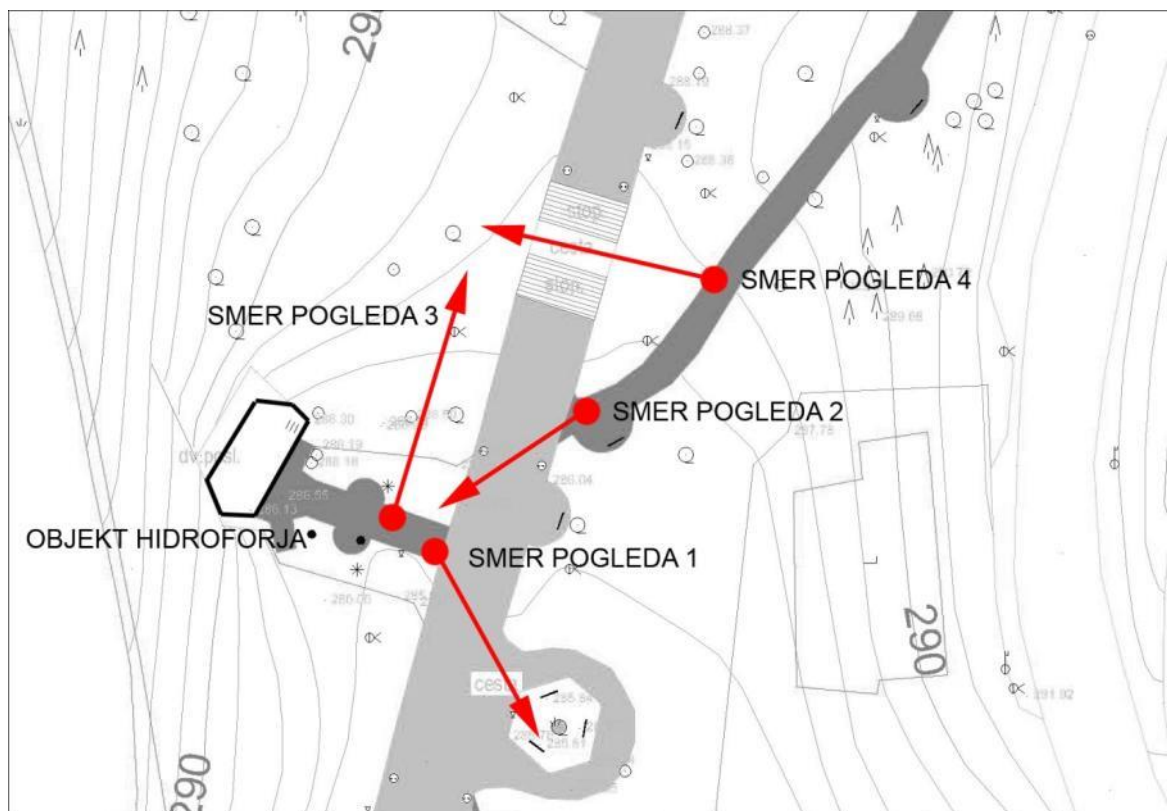
Zaradi odcepa poti pri javorju (na levi strani slike 108), sem namesto svetila navzgor, uporabil svetilo navzdol, ki odcep še bolj poudari. Svetilo sveti skozi veje javorja in jih projecira na tla, kar ustvarja vzorce in pritegne pozornost sprehajalcev. Svetila na drugih drevesih (v bližini fontane) so usmerjena navzgor, kar povzroča učinek žarenja krošnje. Moč osvetlitve ni večja od osvetlitve fontane zato, ker le-ta predstavlja središče tega prostora in je najpomembnejši element, okoli katerega se nizajo drugi.

V bližini fontane so tudi gredice trikotnih oblik iz mnogocvetnih vrtnic, ki bi jih lahko osvetljevali navzdol z mojim predlogom kroglastih modulov. Na ta način bi se v času cvetenja še bolj poudarila rdeča barva cvetov.



Slika 111: Slike prikazujejo »smer pogleda 2« v trenutnem stanju (levo zgoraj), shema predlagane osvetlitve (desno zgoraj), pod njima pa vizualizacija mojega predloga

6.12 OBMOČJE OSREDNJE POTI MED FONTANO IN HIDROFORNO POSTAJO



Slika 112: Tloris prikazuje osrednjo pot na območju med fontano in objektom hidroforne postaje ter smeri pogledov po katerih sem naredil vizualizacije nočne osvetlitve (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Območje, ki ga prikazuje zgornja slika, se nahaja ob osrednji poti med fontano in Tomšičevim drevoredom. Pogled 1 je usmerjen proti lipi, ki raste ob poti in okoli katere so nanizane klopi. Čeprav Uredba o mejnih vrednostih svetlobnih izpustov v Mariborskem parku, zaradi varstvenega režima, v celoti ne velja, sem pri tem pogledu (Slika 111) prikazal oba primera osvetlitev. Levi primer je osvetljen izključno s svetili navzdol, medtem ko je desni primer osvetljen samo s svetili, ki svetijo nad vodoravnico, vendar so po zahtevi uredbe omejeni z 20W led reflektorskim svetilom.

Osvetljevanje navzdol, s svetilom pritrjenim v krošnjo drevesa, prikaže večje kontraste na spodnji strani listja, ne zaobjame celotnega habitusa (razen, če je svetilo nameščeno nad krošnjo) ter direktno osvetli prostor pod seboj. Če je svetilo nameščeno nad najnižje veje drevesa, se na tleh ob drevesu prikažejo tudi sence oziroma projekcije teh vej. Osvetlitev navzgor ima ponoči bolj dramatičen učinek, saj rastlino dojemamo drugače kot podnevi. Ker je listje svetlobno propustnejše iz spodnje strani in tudi bolj svetlo, se opazovalcem zazdi, da krošnja žari. Še posebno, če je ta manj preprejena z vejami in bolj zračna, da svetloba doseže celotno krošnjo skoraj do vrha.



Slika 113: »Smer pogleda 1« iz primera tlorisa; obstoječa osvetlitev (zgoraj levo), predlagana osvetlitev navzgor z rdečimi in navzdol z rumenimi puščicami (zgoraj desno) ter vizualizaciji s svetlobo navzdol (spodaj levo) in svetlobo navzgor (spodaj desno)

Gradienten prehod svetlobe skozi krošnjo mora biti takšen, da listje na vrhu drevesa večino svetlobe odvzame in s tem ni večjega vpliva na svelobno onesnaževanje neba.

Tudi pri izbiri barve svetlobe je pri osvetljevanju navzgor primerneje izbirati toplejši barvni spekter, saj sijalke z modrim spektrom in vertikalno usmeritvijo bolj sipljejo svetlobo, kar vpliva na osvetljevanje neba (Baddiley, 2007). Seveda pa tudi pretirano toplel barvni spekter ne da želenih rezultatov, saj lahko popači barvo listja (Košak, 2008).

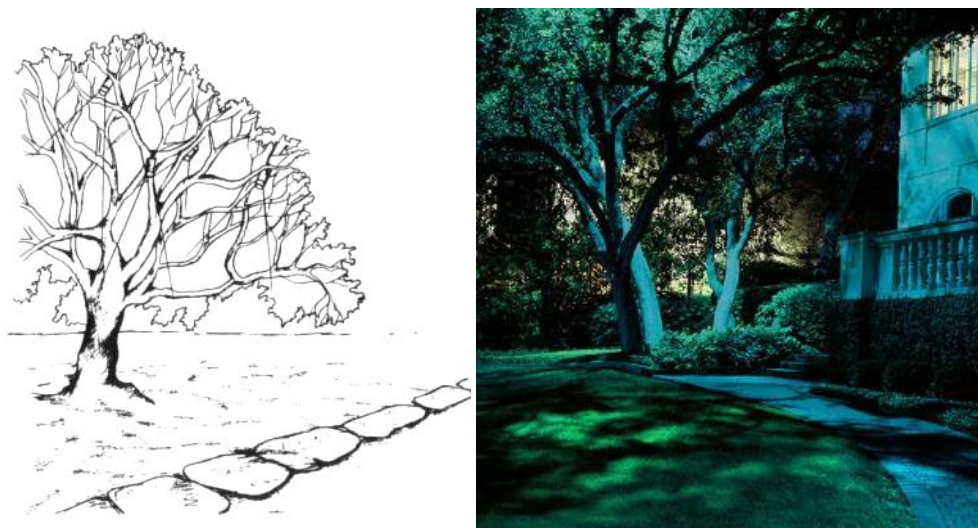


Slika 114: Primer osvetljevanja z belo svetlobo poudari barvo iglavcev (levo), medtem ko svetloba toplejšega spektra (npr. 3000K) prikaže bolj olivno-zelene in rumeno-oranžne barve (desno) (Lennox Moyer, 2005)



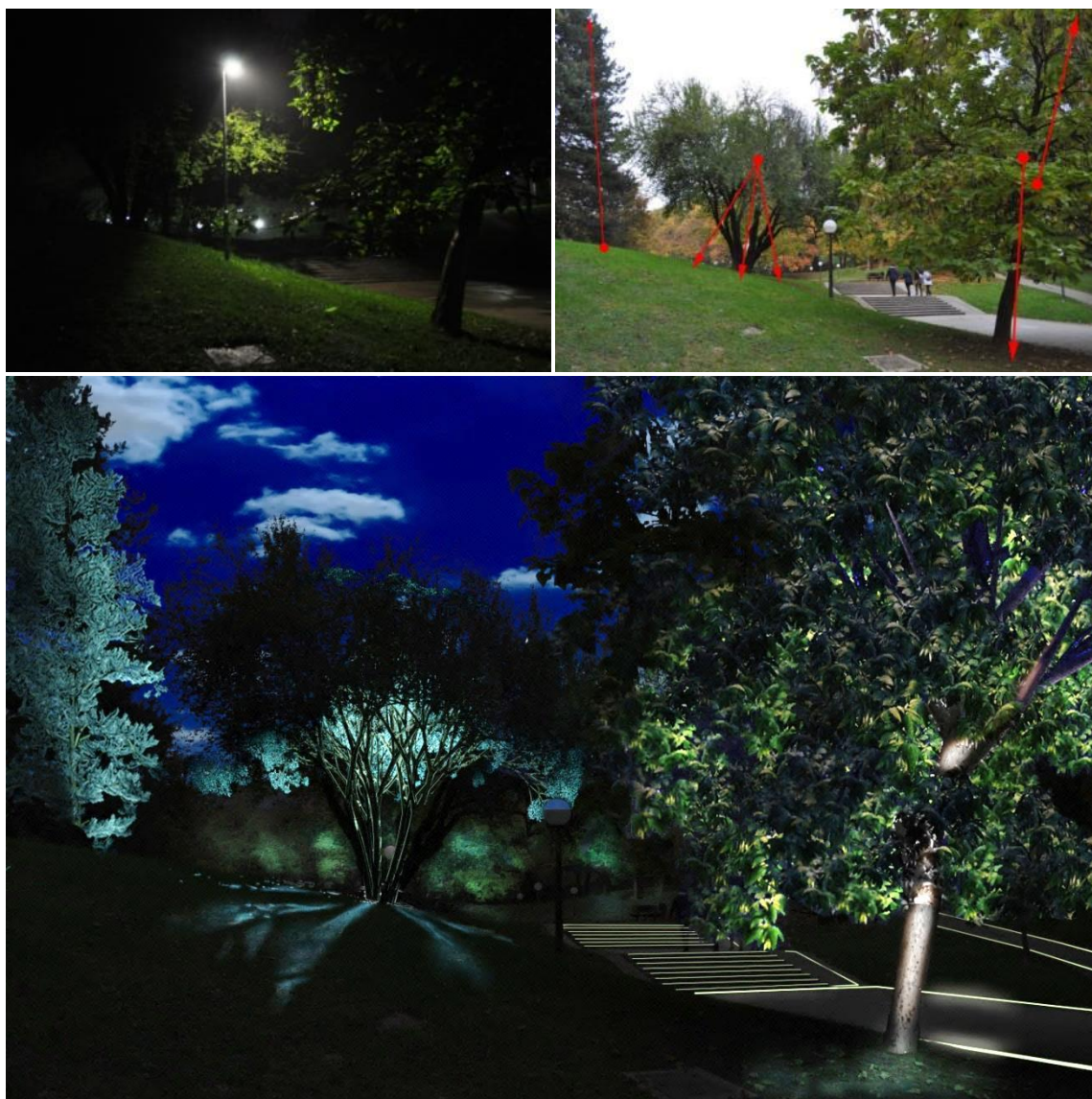
Slika 115: »Smer pogleda 2« iz primera florisa; primer osvetlitve cigarovca, ki zaradi svoje goste listnate krošnje in neprosojnih mesnatih listov ni primeren za osvetljevanje navzgor. Lahko pa se ga osvetli skozi habitus z visoko pritrjenim svetilom, usmerjenim navzdol

Primer na prejšnji strani prikazuje cigarovec s košato krošnjo in mesnatim listjem, ki slabo prepušča svetlobo. Če bi ga osvetljeval s tal navzgor, bi listje hitro zastrlo svetlobo in željenega efekta razsvetljene krošnje ne bi bilo. Drevo bi lahko osvetlil tudi od daleč iz dveh smeri tako, da bi s svetlobnim snopom zajel večino krošnje in spodnji del debla. Po mojem predlogu bi se svetilo namestilo v krošnjo drevesa in od tam osvetljevalo sprehajališče ob rastišču, kjer je tudi stišišče stranskih in glavne poti. Hkrati bi se osvetlilo tudi nekaj listja iz zgornje smeri in prikazalo košatost habitusa. Pomankljivost take osvetlitve je predvsem ta, da svetloba navzdol usmerjenega svetila ne more zajeti celotne krošnje. Takšna osvetlitev je sicer v skladu z uredbo, čeprav le-ta za območje kulturnega spomenika dopušča 20W sijalko za osvetljevanje nad vodoravnico. Na sliki 116 je cigarovec osvetljen iz obeh smeri (gor – dol) tako, da je osvetljeno deblo in rastišče, ter spodnja stran listja. Slednji učinek ni tako dramatičen kot pri kakšnem javorju ali brezi, ki imata bolj odprto krošnjo in za svetlobo propustno listje. Svetili sem umestil tako, da se snopa delno prekrivata v nasprotnih si smereh in da vmes ni temnega neosvetljenega območja. Obstoječe kroglasto svetilo bi odstranil, da ne bi s svetlobo zakrivalo drena za seboj. Slednjega bi lahko osvetlil navzdol z modrikasto svetlobo, ki na tleh posnema mesečino ali pa iz strani, da bi prikazal mnogodebelno strukturo tega grma.



Slika 116: S tehniko osvetljevanja navzdol skozi veje drevesa z modrozeleno svetlobo, se posnema lunin sij in ustvari projekcija na travnato površino (Lennox Moyer, 2005 in Brandt ..., 2011)

Na podoben način se lahko osvetljuje drevnino tudi izven območja kulturnih spomenikov, saj je navzdol usmerjena svetloba dovoljena kjerkoli. Tudi moder dolgovalovni spekter v tem primeru ni obremenjujoč za osvetljenost neba (Baddiley, 2007). Slabost takšne umestitve svetil je pa predvsem v tem, da krošnja ostane neosvetljena v primerih, ko bi jo zaradi zanimivosti želeli izpostaviti.



Slika 117: »Smer pogleda 3« na primeru tlorisa; zgornja leva slika prikazuje obstoječo osvetlitev tega območja, desno zgoraj je prikaz mojega predloga osvetlitve in vizualizacija spodaj

Slika 117 prikazuje isti dren kot slika 116, vendar iz smeri stopnišča glavne sprehajalne poti. Osvetlitev je možna tudi v smeri poti, vendar je priporočljivo, da je snop čimbolj pravokoten na pot. Razlog je tako v slepenju sprehajalcev zaradi izpostavljene leče svetila (Lennox Moyer, 2005) kot tudi, da bi svetloba zajela samo eno stran grma, čeprav je podnevi viden iz obeh smeri. Pravokoten svetlobni snop glede na smer poti pa bi lahko zajel skoraj obe vidni strani dreva. Tudi svetloba leče svetila bi bila manj opazna in moteča za sprehajalce na poti.

Gručo dreves v ozadju sem osvetlil z razpršeno svetlobo, s katero se nakaže homogena ploskev, ki zameji prostor. Posamično osvetljeni predmeti v ospredju zato pridejo bolj do izraza.



Slika 118: »Smer pogleda 4« iz primera tlorisa; slike prikazujejo osvetljen dren na glavni poti med Mestnim parkom in Tremi ribniki. Slika zgoraj levo prikazuje obstoječo osvetlitev, desno zgoraj je osvetlitvena shema po mojem predlogu in spodaj je vizualizacija postavitve svetil za prikaz parkovnega ambianta

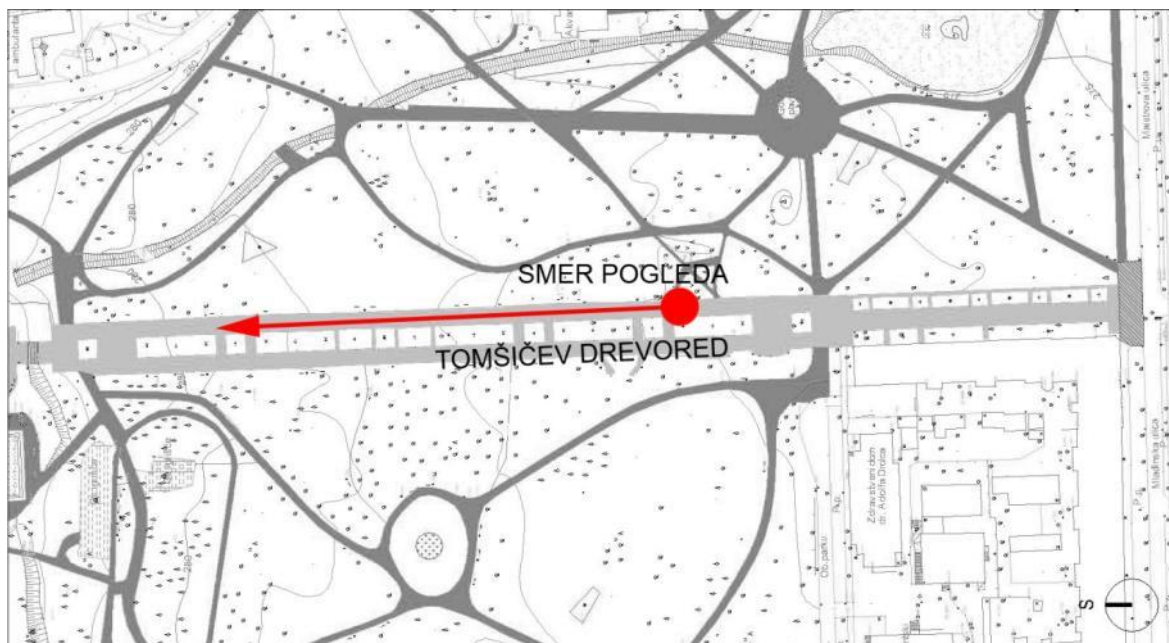
Vmesni prostor je, zaradi boljše berljivosti prostora, osvetljen najmanj. Tako človeško oko takoj razloči, kaj je v zadnjem in kaj v prvem planu (Lennox Moyer, 2005). Nekatere stvari pa lahko tudi izpustimo iz osvetlitvenih prizorov in svetlobo preusmerimo drugam. V tem primeru je objekt hidroforja (na levi strani v ozadju) brez posebne vizualne privlačnosti in ga zato ni potrebno vključiti v kompozicijo osvetlitve.

V zimskem času, ko listopadna drevesa odvržejo listje, se prikaže vejnata struktura drevesa, več pa je tudi svetlobnega izpusta neposredno v nebo. V tem letnem času je priporočljivo, da se svetila zastrejo tako, da se čim manj svetlobe izpusti v nebo ali pa se nekatera ugasnejo. Manjši izpust se lahko doseže tako s heksagonalnimi senčili kot tudi

nižjo močjo svetjenja. Po možnosti se lahko doda še kakšen barvni filter v rumeni ali oranžni barvi, ki bi zaradi krajšega valovanega spektra zmanjšal svetlobni izpust (Baddiley, 2007).

6.13 PROMENADA TOMŠIČEVEGA DREVOREDA

Tomšičev drevored sestavlja široka promenada z vmesnimi pasovi zelenice, na kateri so vrstno umeščena svetila z dvema svetlečima bučkama, ter drevesi, ki se nizajo na obeh straneh poti. Trenutna svetila sicer zadovoljivo in enakomerno razsvetljujejo pot, vendar zaradi bleščanja, modro-zelenega svetlobnega spektra in enakomerne osvetlitve drevnine, dajejo okolici nezanimiv in neprivlačen videz.

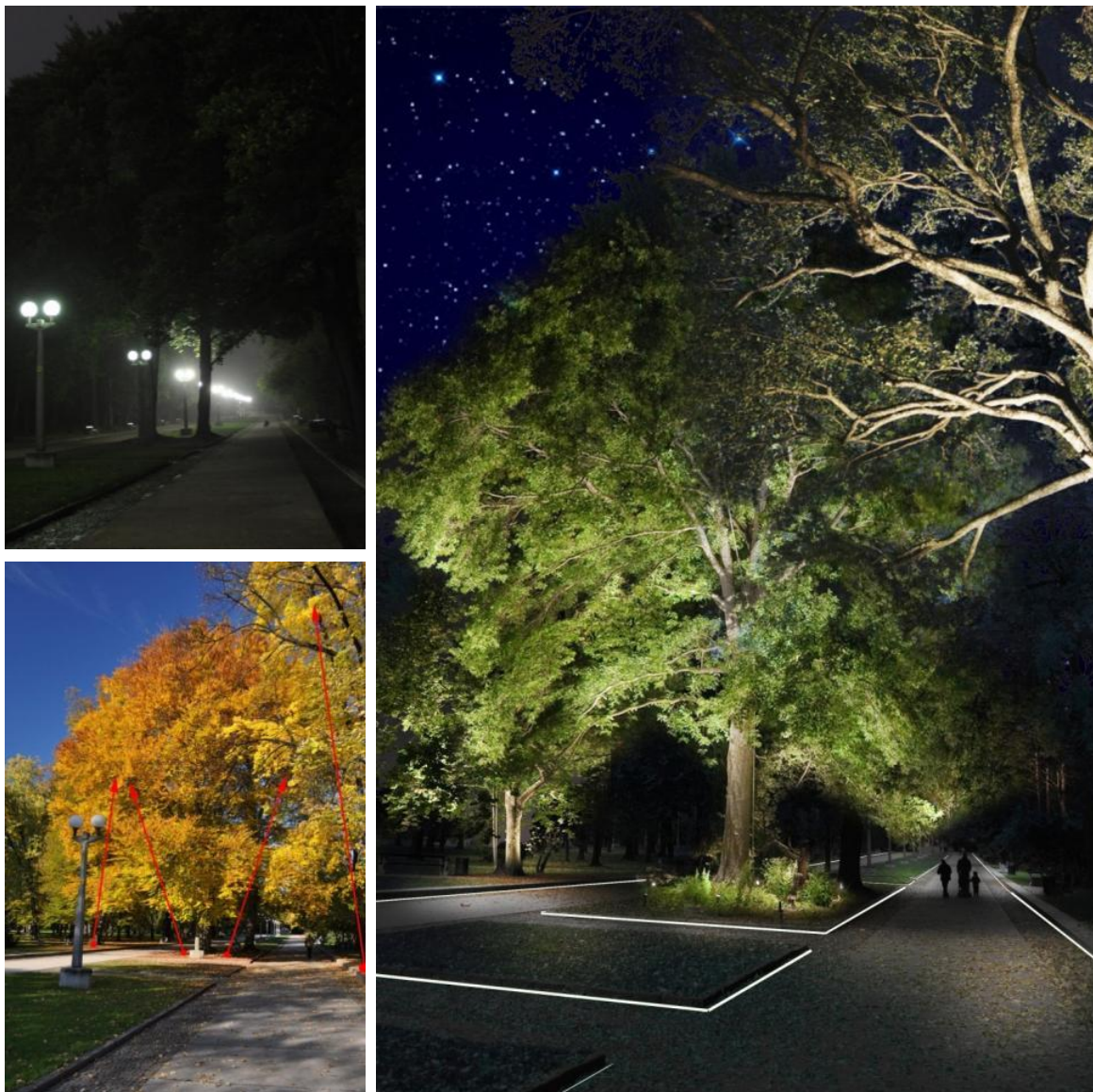


Slika 119: Tloris Tomšičevega drevoreda z vrisano smerjo pogleda vzdolž sprehajališča, ki je predstavljena na spodnjih slikah in na vizualizaciji po mojem predlogu osvetlitve (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Takšna osvetljava ni niti vizualno privlačna niti ne poudarja kakovosti posameznih dreves in grmov, ampak zaradi bleščanja celo moti sprehajalce. Moj predlog bi bil, da se trenutna zastarela svetila odstranijo, v kolikor je to glede na varstveni režim parka mogoče ali pa se pridobi soglasje ZVKDS za zamenjavo svetlobnih bučk, ki imajo usmerjeno svetlobo proti tlu in s pomočjo senčila manj slepijo.

Zaradi številnih robnikov, bi sprehajalce opozoril na morebitne nevarnosti tudi z neonskimi trakovi, ki bi se vgradili v že obstoječ tlak. Večji poudarek pa bi bil na ambientalni osvetlitvi, ki bi jo oblikoval s pomočjo posameznih rastlin, katerim bi z navzgor usmerjeno

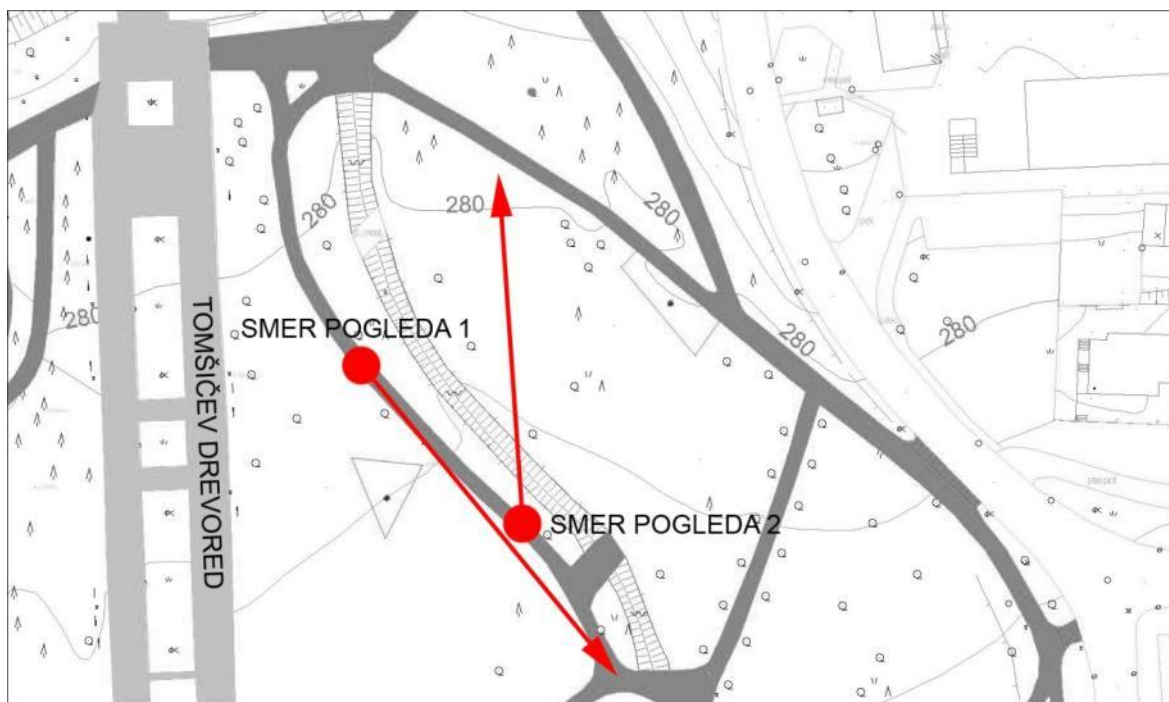
svetlobo izpostavil njihove kvaliete (razbrazdano deblo, prosojna krošnja, oblika habitusa itd.). Takšna navzgor usmerjena osvetlitev, bi visokim in starim drevesom dala tudi videz mogočnosti in pomembnosti. Odbita oziroma posredna svetloba, bi na tak način osvetljevala tudi sprehajalno pot. Slike spodaj prikazujejo trenutno osvetlitev in moj predlog.



Slika 120: Slika levo zgoraj prikazuje obstoječo osvetlitev promenade, ki jo osvetljujejo zastarela kroglasta svetila. Levo spodaj je moj predlog, kako bi se lahko drevnina osvetlila, da bi s tem poudaril zanimivost prostora, desna slika pa prikazuje vizualizacijo po mojem predlogu

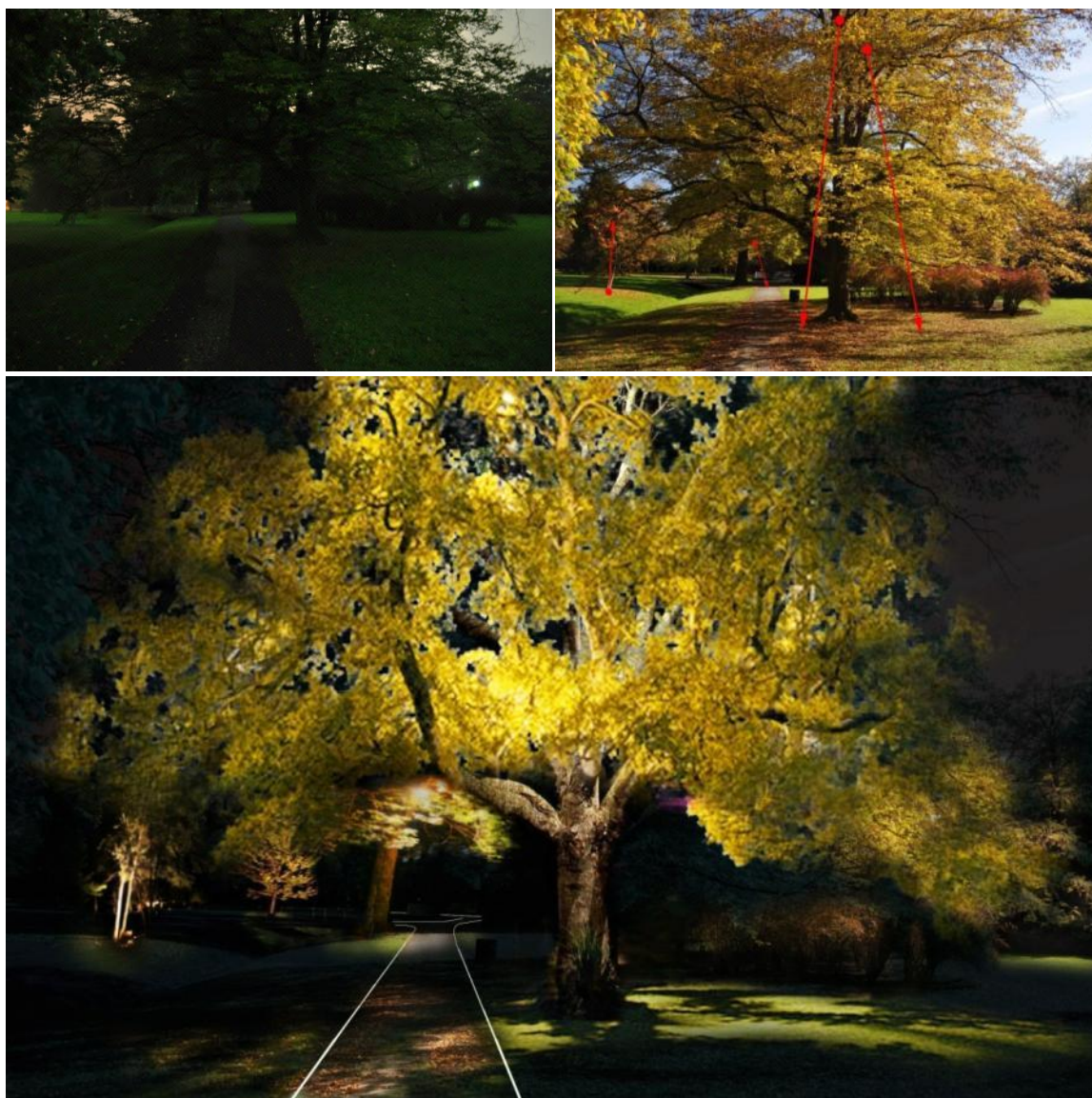
6.14 SEKUNDARNE SPREHAJALNE POTI OB PROMENADI

Stranske sprehajalne poti, ki se pripenjajo na osrednjo promenado, so večinoma neosvetljene, kar pri sprehajalcih predstavlja večje tveganje za poškodbe ali večjo stopnjo kriminala. Obenem se dinamika teh poti bistveno razlikuje od ravne in pregledne osrednje poti, ki zaradi svoje iztegnjenosti ne vzbuja želje po raziskovanju.



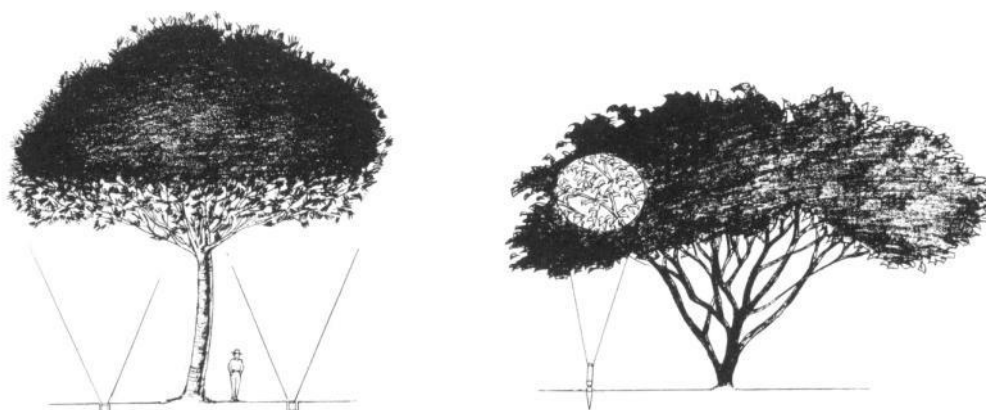
Slika 121: Primer sekundarne poti, ki je vizualno pestra z rastlinskimi vrstami in označene smeri pogledov, po katerih so narejene spodnje vizualizacije (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Stranske poti so zelo razvejane po Mestnem parku, manj jih je pa višje pri Treh ribnikih, kjer je širina parka omejena zaradi dolinskega reliefa. Potencialov za ambientalno osvetlitev je, glede na pestrost drevnine, tukaj ogromno, kar bi lahko povečalo obisk sprehajalcev, prav tako pa povečalo nivo varnosti. Podobno kot drugod po parku, bi tudi tukaj pot označevala dva neonska trakova, medtem ko bi bila površina poti večinoma osvetljena s posredno ambientalno osvetlitvijo zaradi osvetljevanja drevnine. Primer prikazuje drevo v trenutni neosvetljeni podobi in z osvetlitvijo po moji predlogi. Dve navzdol sijoči svetili skozi veje oblikujeta vzorce oziroma projekcijo vej na tleh, obenem pa osvetljujejo pot in vrhno stran sijočega listja.



Slika 122: »Smer pogleda 1« na primeru tlorisa sekundarne poti; slike prikazujejo obstoječe stanje (zgoraj levo), shemo osvetlitve po moji predlogi (zgoraj desno) in vizualizacijo predlagane osvetlitve spodaj

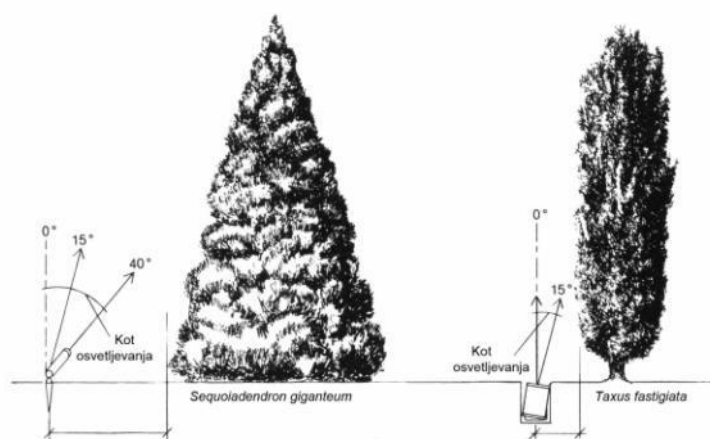
Ista sprehajalna pot, kot je uporabljen pri zgornji vizualizaciji, je na eni strani zamejena z drevnino, na drugi se pa odpira proti travniku, na katerem je velika pestrost drevesnih vrst (javor, smreke, breze, bor itd.). Vsa drevesa sem osvetlil tako, da se kar najbolje prikaže njihovo obliko in značilnosti, obenem pa neposredna svetloba osvetli tudi nekaj poti za večjo stopnjo varnosti. Javorji in breze imajo zelo prosojno listje, ki ob osvetljevanju navzgor prikaže obliko svetleče krošnje.



Slika 123: Osvetljevanje navzgor lahko ob poteh ustvarja prijetno ambientno svetlobo. Paziti pa moramo, da je snop dovolj širok, sicer lahko dobimo mestoma premočno obsijane dele krošnje in ostre prehode (desno) (Lennox Moyer, 2005)

Lennox Moyer (2005) navaja, da osvetljevanje navzgor običajno popolnoma spremeni izgled rastline v primerjavi z dnevno svetlobo. Zaradi takšne usmeritve svetlobe, listje deluje kot prosojna zelena folija in povzroči, da rastlina »zažari«. Listi se zasenčijo na zgornji strani, pri tem se pa poudari tekstura in oblika, kar pričara bolj dramatičen učinek.

Drugače je pri drevesih, ki imajo gostejšo postavitev vej, zaradi česar je krošnja manj zračna in bolj zaprta, zato se osvetlujejo od zunaj. Značilna primera sta smreka ali jelka. Lennox Moyer (2005) pravi, da je drevesa s takšno piramidno obliko, ki jo ima veliko iglavcev, najbolje osvetljevati s svetili, odmaknjenimi od roba krošnje. Najboljše oddaljenosti variirajo med 3 do 6 metrov, kar je odvisno od naklona drevesne krošnje in velikosti drevesa.



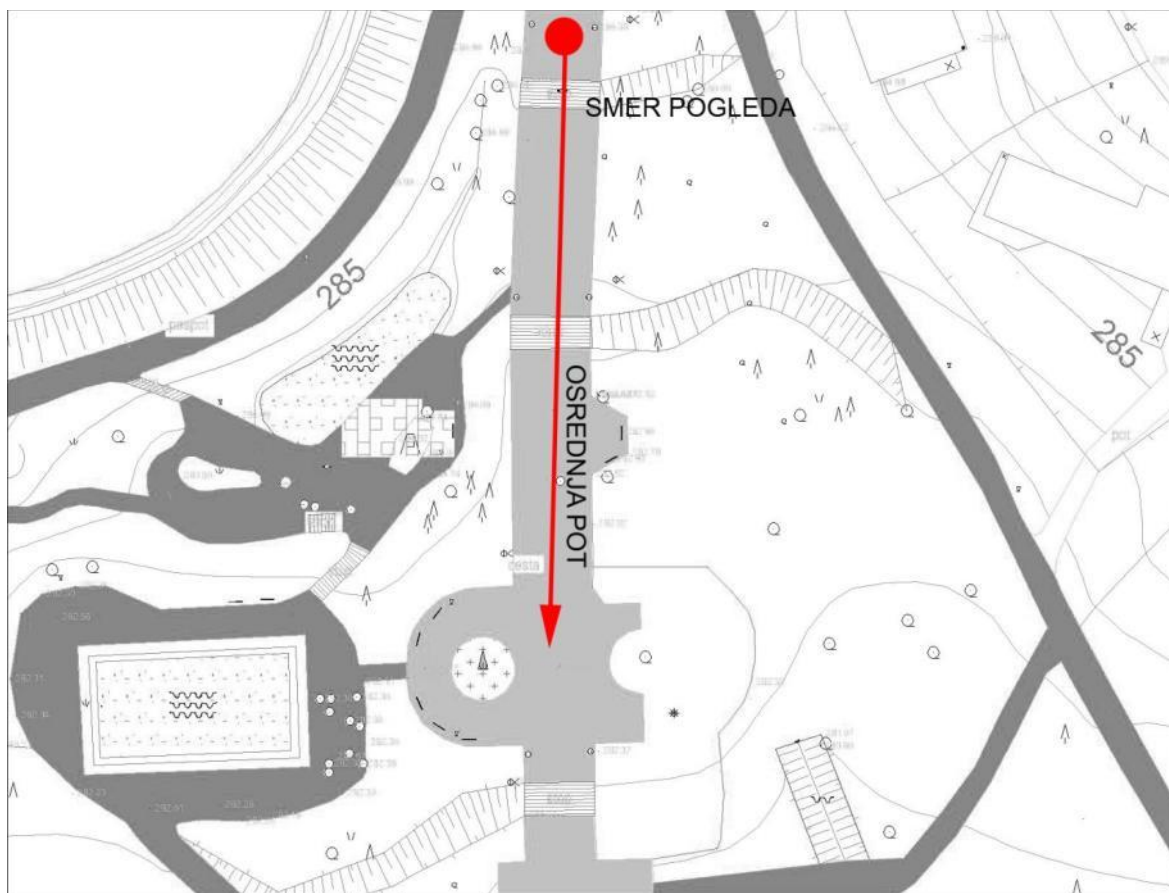
Slika 124: Pri iglavcih je najbolje osvetljevati v stran od drevesa z mimobežno svetlobo, kar poudari teksturo rastline na mladi *Sequoiadendron giganteum* (desno) oziroma odrasli *Taxus fastigiata* (levo) (Lennox Moyer, 2005)

Mimobežna svetloba, ki iglavce oplazi po robu stožčastega habitusa, poudari teksturo drevesa. Bor ima manj gosto nanizane veje in bolj zračno krošnjo, zato sem ga osvetlil z enim talnim svetilom, katerega svetloba prodira skozi veje in skozi iglice, da ob tem »zažarijo«.



Slika 125: »Smer pogleda 2« na primeru tlorisa sekundarne poti: slike prikazujejo obstoječe stanje (zgoraj levo), shemo osvetlitve po moji predlogi (zgoraj desno) in vizualizacijo predlagane osvetlitve spodaj

6.15 PROMENADA V SMERI TOMŠIČEVEGA DREVOREDA



Slika 126: Tloris osrednje poti s padajočimi stopnišči proti Mestnemu parku; sprehajalec se spušča, zato morajo biti ovire (stopnice) dobro označene oziroma vidne (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Na tem območju se promenada spušča proti Mestnemu parku s tremi strmimi stopnišči, ki so na straneh obdana z betonskimi zidovi. Kot prikazuje prva slika na naslednji strani, je trenutna osvetlitev nezadostna, saj edino svetilo ne zadošča osvetlitvi celotne površine promenade. Poleg tega je svetilo slepeče, saj kroglasta bučka svetlobo seva v vse smeri. Sprehajalci tako težje prepoznajo stopnice, kar je lahko nevarno zaradi morebitnih poškodb.

Pri osvetljevanju tega območja bi obstoječe svetilo odstranil. Druga svetila bi umestil na drevesa tako, da bi z vej in debel osvetljevala pot po shemi, kot nakazuje slika 126 zgoraj desno. Lahko bi jih vgradil tudi v tla, da bi osvetljevala habitus, lubje ali kakšno drugo zanimivo rastlinsko komponento, ki bi pritegnila poglede sprehajalcev.

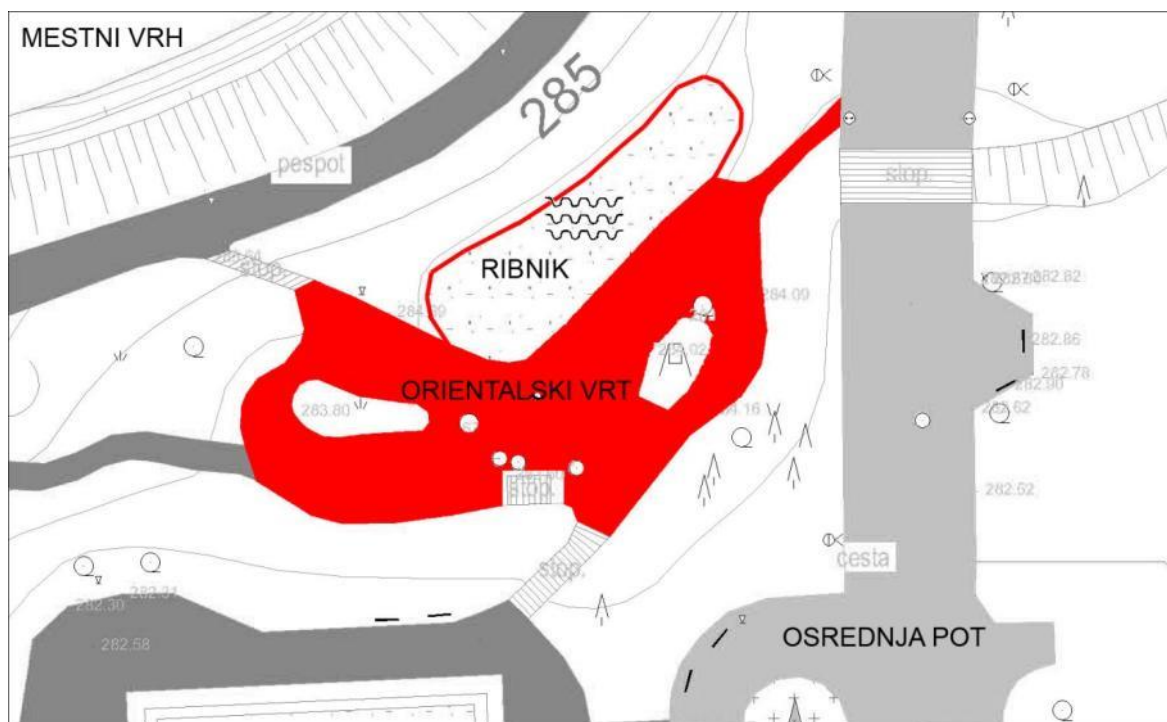


Slika 127: Prikaz obstoječe osvetlitve levo zgoraj, predlog osvetlitve desno zgoraj in vizualizacija predlagane osvetlitve

Vsako od treh nižje ležečih stopnišč, ima ob straneh tudi betonsko ograjo, na katero bi lahko pritrdil osvetlitev, ki bi vodoravno osvetljevala pohodne površine stopnic ali pa nakazovala spust (slika 69). Stopnice bi lahko dodatno osvetlili s svetili, umeščenimi na veje in debla dreves ter s tem povečal stopnjo varnosti.

6.16 ORIENTALSKI VRT

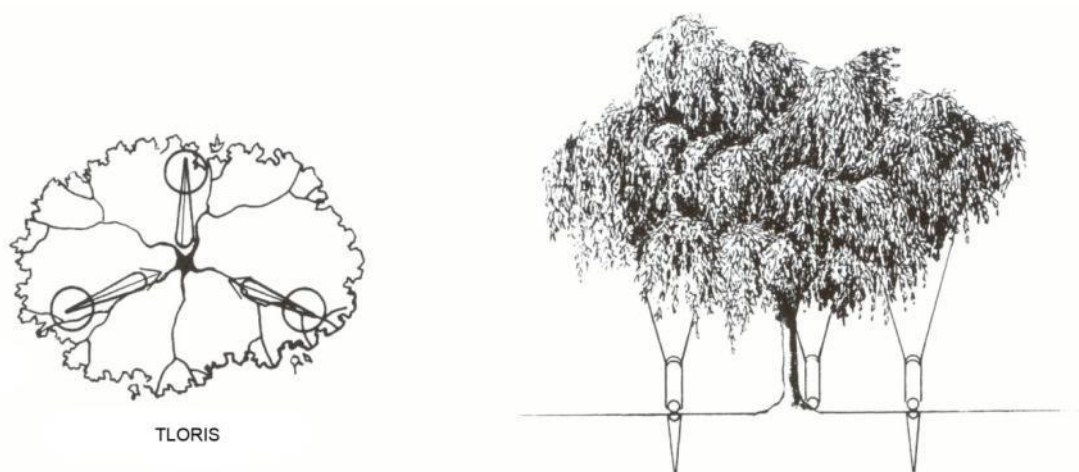
Območje orientalskega vrta je majhno in se razteza med osrednjo potjo, otroškim igriščem in Mestnim vrhom. Njegova zasnova najbolj spominja na kitajski vrt, saj so prisotne nekatere vzhodno azijske drevesne vrste, značilen tlak iz zaobljenega kamnja in (izsušen) ribnik s potokom. Čeprav ta zasnova ni v kontekstu Mariborskega parka, ima ob (z vodo) napolnjenem ribniku nemalo obiskovalcev.



Slika 128: Orientalni vrt je posebnost Mariborskega parka in se nahaja na majhnem območju med Mestnim vrhom, otroškim igriščem in promenado, ki se dviga proti Trem ribnikom (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

Tudi ta del parka ponoči ni osvetljen, zato se v njem ne zadržuje veliko ljudi. Mnogo je ovir kot so stopnice, struga potoka in kotanja ribnika, kjer bi lahko prišlo tudi do težjih poškodb sprehajalcev. Zaradi razgibanega terena in tlaka je tukaj skoraj nemogoče osvetliti pot z neonskimi trakovi kot drugje v Mestnem parku. Prav tako ne pridejo v poštev predlagana konceptna kroglasta svetila, saj ni električne inštalacije in stebrov, ki bi zamenjavo svetil omogočali.

Dva drevesna primerka iz tega območja sta pahljačasti javor in bela vrba, katerih značilnosti sta nizko rastoča in zračna krošnja ter transluscentno listje. Lennox Moyer (2005) pravi, da drevesa s prosojnim listjem in odprtim tipom razmestitve vej zažarijo, če jih osvetlujemo direktno pod krošnjo. Svetila, ki so umeščena pod krošnjo, filtrirajo svetlobo skozi veje in poudarjajo obliko drevesa ter njegov volumen.



Slika 129: Drevesa z odprto krošnjo, kjer prosojno listje kaskadno pada, je najbolje osvetljevati navzgor, saj prosojna krošnja ustvarja učinek žarenja (Lennox Moyer, 2005)

Predlagam, da se osvetli habitus vrbe s 3-4 v tla vgrajenimi PAR sijalkami, medtem ko bi za pahljačasti javor zadostovali že 2 PAR sijalki s širokim kotom osvetlitve. Za slednjega bi izbral čim bolj neutralno belo svetlobo, saj se njegovo listje skozi letni čas izjemno spreminja; od nežno zelene spomladi do rdeče v jeseni. Rumenkast spekter sijalke bi preveč reproduciral barvo listja, zaradi česar njegova naravna barva ne bi prišla tako do izraza kot pri beli svetlobi. Zaradi nizko rastočih krošenj, bi od listja odbita svetloba osvetljevala tudi tla, zato dodatno osvetljevanje poti verjetno ne bi bilo potrebno. V kolikor pa bi bilo potrebno več svetlobe, bi se svetila lahko umestila tudi na bližnje borovce in tako osvetljevala del poti. Stopnišča bi se lahko osvetlilo z MR16 sijalkami tako, da bi se svetila umestila v grmovnice, ki rastejo vzdolž vseh štirih stopnišč. Zaradi ozkih stopnišč bi bilo dovolj osvetljave tudi, če bi se svetila umestila zgolj enostransko ali premenjalno.

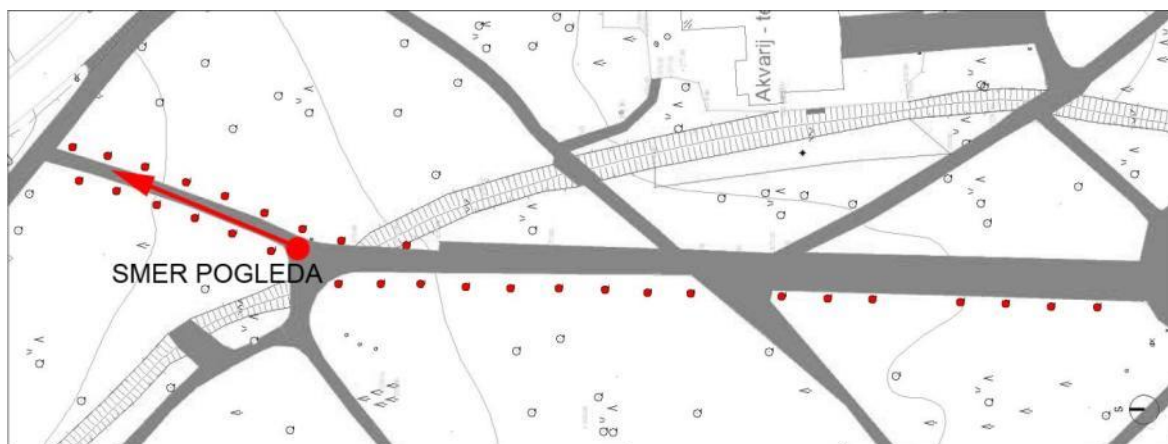




Slika 130: Leva slika na prejšnji strani prikazuje obstoječe stanje omenjenega območja, desna slika iz prejšnje strani prikazuje predlog ureditve z vgradnimi svetili (rdeče puščice) in dodatnimi navzdol usmerjenimi svetili iz krošenj borovcev (rumenimi puščicami), slika na tej strani pa prikazuje vizualizacijo

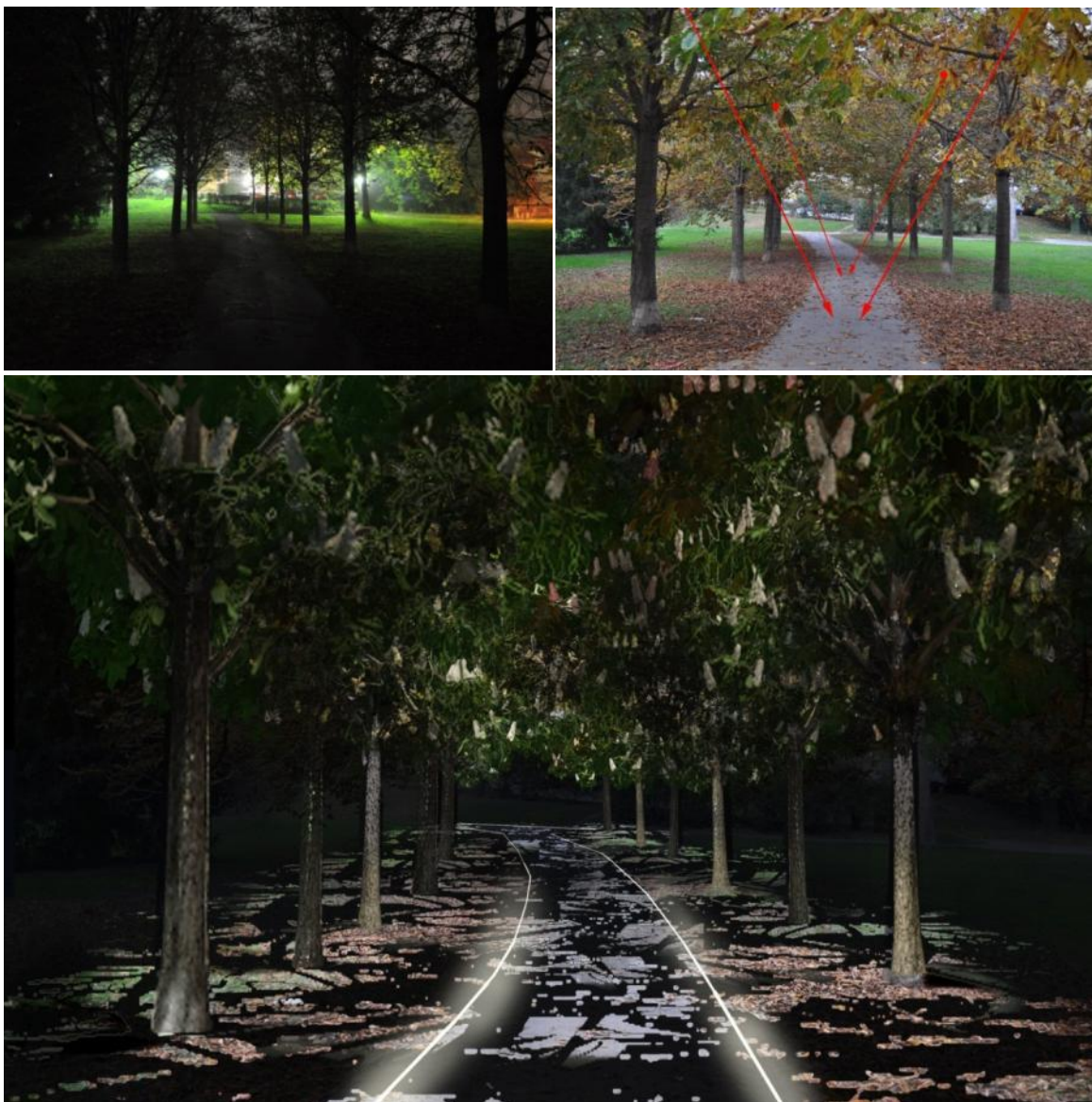
6.17 KOSTANJEV DREVORED

Ta sprehajalna pot je sestavljena iz bulvarja kostanjev, katerih starost in velikost se večja v smeri mesta. To je ena najstarejših sprehajalnih poti in je v prvi zasnovi parka predstavljala osrednjo pot.



Slika 131: Tloris kostanjevega drevoreda s smerjo pogleda proti nižje rastočim kostanjem (Kart. podlaga: DTN, 2009, cit. po Mestna ..., 2009)

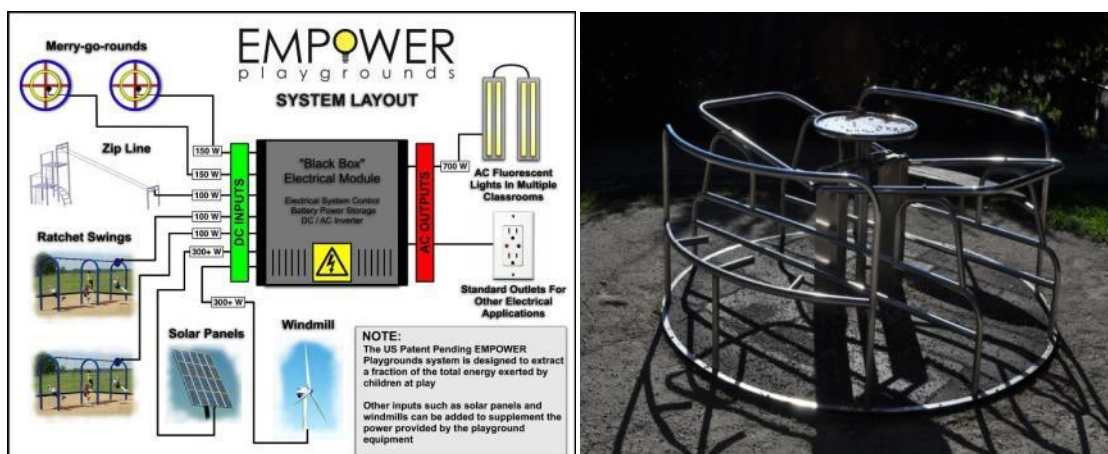
Slika na prejšnji strani prikazuje začetek te poti od vzhodnega vstopa v park, ki je v bližini Tomšičeve in Ribniške ulice. Zaradi gostega habitusa mladih kostanjev, se nisem odločil za osvetljevanje drevnine, saj v tako strnjenem drevoredu ta ne bi prišla do izraza. Lahko bi pa takšen palisaden nasad omogočal osvetljavo poti, namesto klasičnih drogov za rasvetljavo. Svetila bi se vpela na deblo ali veje in projecirala nižje ležeče veje na sprehajalno pot, pri čemer bi ustvarjala vzorce na njej. Za boljšo čitljivost prostora, bi na obeh straneh poti dodal še neonski trak.



Slika 132: Slika levo zgoraj prikazuje obstoječe stanje brez osvetlitve, desno zgoraj je prikaz predlagane sheme osvetlitve, spodnja slika pa prikazuje vizualizacijo

6.18 OTROŠKO IGRISČE

Otroško igrišče se nahaja v severnem delu Mestnega parka (med visokimi smrekami) in meji na orientalski vrt. Na takšnih površinah, kjer je varnost še posebej pomembna, si ambientalnih osvetlitev ne moremo privoščiti. Svetila so lahko nameščena na drevesnih deblih ali v drevesnih krošnjah in morajo biti usmerjena na igrala in igrišče. Zaradi mnogih igral in hitrega dogajanja, mora biti prepoznava prostora čitljiva, medtem ko ambientalna osvetlitev ni toliko pomembna. Zaradi vedno višjih cen električne energije in skrbi za okolje, se mi je utrnila ideja o komplementarnem oziroma dopolnilnem pridobivanju električne energije iz igral, ki so pripeta na osi ali pa se vrtijo okoli njih. Takšno napajanje sicer ne bi bilo zadostno za osvetljevanje celotne parkovne površine, bi pa lahko na določenem območju napajal manj potratne vire, kot so neonski trakovi (vendar bi morali biti v 12V izvedenki). Podobna igrišča s sistemi EPI, ki kinetično energijo pretvarjajo v električno, proizvaja podjetje Empower playgrounds za države Tretjega Sveta (Empower... 2007).



Slika 133: Shematski prikaz delovanja napajalnih sistemov za kasnejšo uporabo porabnikov energije in primer vrtiljaka iz igrišča Mariborskega parka, ki bi se ga lahko uporabilo za generiranje električne energije (Empower playgrounds, 2007)

7 RAZPRAVA

V diplomski nalogi sem obravnaval pomen umetnega osvetljevanja parkovnih površin v nočnem času na način, da bi ljudem s pomočjo ambientalne svetlobe in s svetlobo poudarjenih parkovnih elementov, vzbujal zanimanje ter zagotovil prijetnost in varnost bivanja v parku. Čeprav ob mraku in ponoči ni opaziti veliko obiskovalcev Mariborskega parka, bi morda ambientalna osvetlitev, s katero bi poudaril kvalitete parkovnega prostora, ljudi dalj časa zadržala na prostem kot sedaj, ko so osvetljene le glavne povezave, namenjene zgolj premostitvi razdalje med Mariborom in Ribniškim selom.

Obstoječa osvetlitev Mariborskega parka je zastarela, nezvezna, energijsko potratna in v nasprotju z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja. Osvetljena je le glavna pot od začetka Tomšičevega drevoreda do prvega ribnika, pa še na tej so svetila neenakomerno porazdeljena. Le-ta svetijo celo noč, čeprav bi se lahko ob odsotnosti sprehajalcev ugašala ali bi se jim pa zniževal nivo svetilnosti (ob uporabi drugačnih sijalk). Čeprav ima park status oblikovane narave in se prišteva med kulturne spomenike, za kar obstojajo določene izjeme v uredbi, se ta krši zaradi moči obstoječih metalhalogenidnih sijalk iz kroglastih svetil, ki presegajo 20W. Poleg tega pa z neusmerjenim svetlobnim snopom in modro-zelenim barvnim spektrom, te sijalke kazijo parkovni prostor.

Iz psihološkega vidika se ljudje teme izogibamo, saj zmanjšuje našo zaznavnost in čitljivost prostora ter ovira funkcijo našega najpomembnejšega čutila za orientacijo – oči. Nečitljivost prostora pa povečuje tudi stopnjo strahu pred neznanim. Za ustvarjanje prijetnega nočnega ambience je potrebno več kot le zagotoviti klasično razsvetljavo poti, ki ne pove ničesar o prostoru, v katerem se sprehajalec nahaja. Za vzbuditev zanimanja o velikosti in kvaliteti prostora, je potrebno poudariti tiste prvine prostora, ki so vidne tudi čez dan, vendar ima tema tudi to prednost, da lahko vizualno neprivlačne elemente parkovnih površin skrijemo in z umetno svetlobo poudarimo samo tiste, ki so pomembni za ustvarjanje pozitivnega vzdušja.

Po pregledu tuje literature sem se odločil, da dobre osvetljevalske prakse iz tujine, s pomočjo simulacije, apliciram na primeru Mariborskega parka. Pestrost naravnih elementov omogoča raznovrstne postavitve svetil, s katerimi lahko prikažemo kompozicije več rastlinskih sklopov in tudi značilnosti posameznih vrst, kot sta naprimer lubje in podoba listja drevesnih in grmovnih krošenj. To narekuje tudi postavitev osvetlitve glede na cilj, ki ga želimo doseči. Prosojno listje naprimer dopušča možnost osvetljevanja navzgor, medtem ko debelejši listi svetlobo zastirajo. Prav tako lahko hrapavo in teksturno pestro lubje najbolj poudarimo ob mimobežni svetlobi, medtem ko enakomerno ploščato lubje osvetljujemo frontalno. Izogibal sem se pretiranemu barvitemu osvetljevanju, kot je recimo Syon park v Brentfordu, saj lahko močne in neustrezno kombinirane barve bremenijo oči, poleg tega pa tudi reproducirajo naravni barvni izgled krajine. Modra

svetloba naprimer zmanjša globinsko zaznavo, saj je človeško oko ni zmožno fokusirati. Zaradi največje stopnje sipanja svetlobe pa tudi blešči, posebno starejšim sprehajalcem, ki imajo velikokrat težave z vidom. Barvne osvetlitve pa so lahko popestritev v zimskem času, ko prevladujejo mrtve naravne barve, čeprav sem v svoji nalogi obarvanost prepustil kar naravnim spremembam.

Več kot polovica moje diplome je osnovana na računalniških simulacijah in fotomontažah, s pomočjo katerih želim prikazati predlagane rešitve ambientalnega osvetljevanja, ki bi zamenjalo obstoječe. Težave vseh simulacij, tako maketnih kot računalniških so v tem, da posebno ob prisotnosti rastlin, težko prikažemo realno podobo osvetlitve. Po svojih najboljših močeh sem se potrudil, da bi predstava prostora po moji viziji bila kar se da natančna in čim bolj realna.

Lahko bi omenil tudi več tehničnih vidikov osvetljevanja, vendar so za cilj diplomske naloge manj pomembni. Razen sistemov za zastiranje nepotrebne svetlobe in omejevanje izpustov v poznem nočnem času s pomočjo programirane osvetljave ali senzorji gibanja, ki bi po potrebi dodatno vklopljali svetila oziroma pojačali električni tok za večjo svetilnost, zaradi hitrih sprememb na področju elektrotehnike ni smiselno omenjati.

S simulacijo vklopljanja in izklopljanja svetlobnih sistemov glede na število obiskovalcev in umeščanje modernih varčnejših sijalk v prostor, bi tudi lahko matematično prikazal upravičenost ali neupravičenost takšne osvetlitve v odnosu do prihranka električne energije in varstva okolja pred svetobnim onesnaženjem. Vendar je bil poudarek diplomske naloge na preureditvi nočnega izgleda parkovne površine in prikazati nov aspekt osvetljevanja za poudarjanje kvalitet prostora. Tako se tudi nisem posluževal tehničnega vidika napeljav, pritrditev in vrst svetil, ker so za predstavitev ideje razsvetljave, postranskega pomena.

8 SKLEP

Namen diplomske naloge je predstavitev in prikaz oblikovanja prostora s pomočjo umetne svetlobe ter zmožnost podaljšanja dnevnega cikla za uporabo parkovnih površin. Dandanes je premalo poudarka na kvalitetni osvetlitvi, kar se še posebej kaže na nekaterih parkovnih površinah, kakršne so v Mariborskem parku. Neprivlačnost takšnega javnega prostora ljudi odvrča od zadrževanja v njem, kar pomeni, da je ta le delno izkoriščen v svetlem delu dneva.

Čeprav se v razvitem svetu mestne občine zavedajo pomena parkovnih površin, se pri nas to še ni povsem ozavestilo. Posebno v nočnem času uporabnikov skorajda ni, saj odsotnost svetlobe slabo vpliva na počutje, zato take površine nekateri meščani dojemajo tudi kot nevarne zaradi kriminala. Uporabnost takšnih površin je tako omejena na svetel del dneva, ki je pa pozimi še krajši in tako parki v neposredni bližini mestnega centra samevajo oziroma ostajajo nekoristični. V diplomski nalogi sem želel prikazati, da se s primerno osvetlitvijo, ki bi lahko predrugačila prostor, parkovne površine lahko spremenijo v ljudem prijaznejše. Meščani bi s takšno podobo parkov dobili nove površine za preživljanje prostega časa.

Tudi v Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja se stvari premikajo na bolje, saj sta bila izdana že dva popravka oziroma dopolnila, ki sta v prid oblikovanju nočnega prostora s pomočjo umetne svetlobe. S tem se kaže želja Slovencev po kvalitetnem preživljanju nočnega časa, ne samo pod zvezdnatim nebom, kakršnega lahko opazujemo zunaj mest, pač pa tudi umetnega osvetljevanja prostora za večjo stopnjo ugodja in varnosti. Številne ureditve, ki so nastajale po veljavi uredbe (nabrežje Ljubljaničice v starem mestnem jedru, park v Marezigah, Portoroška promenada, okolica hotela Bernardin itd.) pričajo dejstvu, da je mogoče kvalitetno in po vzoru zahodnih držav, nočni prostor ustrezno osvetliti in mu podaljšati dnevno namembnost in uporabnost.

Osvetljevanje iz tehničnega vidika je tako obsežen pojem, da bi ga težko na kratko povzel v svoji diplomski nalogi, poleg tega pa tehnologija ponuja vedno nove sijalke, ki so še varčnejše in lažje za vzdrževanje, s čemer bi naloga čez nekaj let izgubila na vrednosti opisov osvetlitvenih sistemov. Ozirajoč se na zmanjšanje svetlobnih izpustov, prihranku pri energiji in kvaliteti preživljanja prostega časa na prostem, se mi zdi takšen tip osvetljevanja odlična alternativa konvencionalni osvetlitvi.

S prikazom vizualnih rešitev sem želel prikazati, da je zamenjava klasičnih svetil za ambientalna možna tudi na primeru Mariborskega mestnega parka in lahko poudari kvalitete prostorskih elementov, predvsem rastlinske komponente. S poudarkom posameznih zanimivejših predmetov, se lahko izognemo pogledom manj privlačnih točk oziroma območij kot je npr. hidrofora postaja, ki jo obstoječa postavitev svetil osvetljuje.

Za osvetlitev poti sem želel takšno svetilo, ki je cenovno ugodno, neobčutljivo na vlago in odporno proti udarcem. Svetleči trak hkrati omejuje pot in opozarja na višinske razlike, ki ob obstoječi osvetljavi niso označene. Tam, kjer zaradi prodnate pešpoti umestitev neonskega traku ni izvedljiva (npr. gozd), je mogoče za pritrditev svetil uporabiti tudi debela drevesa ali pa drogove obstoječih kroglastih svetil. Vizija naloge je torej bila, da bi namesto klasičnega osvetljevanja poti, dal večji poudarek osvetljevanju kvalitet parkovnega prostora.

9 POVZETEK

V diplomski nalogi sem želel prikazati primer ambientalnega osvetljevanja in poudarjanje kvalitet parkovnega prostora na primeru Mariborskega parka, ki z zastarelo razsvetljavo ne omogoča ugodnega preživljanja prostega časa v večernih urah. Naloga opisuje pomen svetlobe za človeka in prostor, kako jo dojemamo, kritiko uredbe o mejnih vrednostih svetlobnih izpustov in njene zahteve na območju parkov, lastnosti nekaterih pogosto uporabljenih svetil v osvetljevanju ter načine osvetljevanja pomembnih parkovnih prvin. Zanimalo me je, kako kvalitetno je mogoče zamenjati obstoječo, vizualno nezanimivo razsvetljavo z bolj subtilno, ki bi namesto svetilom dala poudarek zaznavanju kvalitet parkovnega prostora in predrugačenju krajine glede na dnevno osvetlitev.

Po analizi prostora in obisku terena Mestnega parka s Tremi ribniki, sem s pomočjo fotografij, računalniške simulacije in fotografij tujih ureditev izdelal kolaž vizualizacij danega območja. Vsako postavitev sem izvedel premišljeno in se ravnal po treh ciljih: varnost pred poškodbami, varnost pred neprivlačnostjo in upoštevanje estetskih vidikov.

Cilj diplomske naloge je bila predstavitev Mariborskega parka tako, da bi ga tudi ponoči sprehajalci sprejeli kot vizualno privlačnega in podaljšali čas preživljanja prostega časa v njem. Seveda bi zahtevnejše simulacije porabe energije in anketiranje o privlačnosti take ureditve, krajanom pokazale pravo naravo takšnega projekta. Iz oblikovalskega vidika pa bi lahko potrdil hipotezo, da takšno nekonvencionalno osvetljevanje bistveno bolje predstavi prostor kot to lahko stori klasična osvetljava, omejena zgolj na sprehajalne poti. Z izključevanjem temnih neosvetljenih območij je prostor bolj privlačen tako zaradi višje stopnje varnosti in vizualne privlačnosti kot tudi manjše verjetnosti kriminalnih dejanj.

10 VIRI

Andrew W. in Woobster S. 2010. The Gardens of Luciano Giubbilei. London, Merrell Publishers Ltd: 224 str.

Baddiley C. 2007. A Model to show the differences in skyglow from types of luminaire designs. British astronomical Association – Campaign for Dark Skies: 345-360
http://www.starlight2007.net/pdf/proceedings/C_Baddiley.pdf (15. okt. 2012)

Bevk S., Gerenčer A., Kremzer A., Legiša P., Mikuž H., Pezelj J., Skvarč J., Tavzes R., Urbanc M., Zwitter T. 2001. Svetlobno onesnaževanje. V: Javna predstavitev mnenj. 23 apr. 2001. Pezelj J. (ur.). Ljubljana, Državni zbor, Odbor za infrastrukturo in okolje: 224 str.

Biodiverziteta mariborskega parka nekoč in danes. 2012. Mladi za napredek Maribora.
http://www.zpm-mb.si/attachments/sl/916/SS_Biologija_BIODIVERZITETA_MARIBORSKEGA_PARKA_NEKOC.pdf (5. nov. 2012)

Bizjak G. 2012a. Skripta za predmet: Javna razsvetljava.
http://lrf.fe.uni-lj.si/EDC_JR/Skripta.pdf (26. sep. 2012)

Bizjak G. 2012b. Javna razsvetljava
http://www.skupnostobcin.si/Datoteke/04Bizjak1_Javna%20razsvetljava.pdf
 (30. okt. 2012)

Bizjak G. 2012c. Kakovostna cestna razsvetljava.
<http://adj.si/old/MesecniSestanki/2006-01-17-GregorBizjak-KakovostnaCestnaRazsvetljava.pdf> (30. okt 2012)

Bizjak G. 2006. Notranja razsvetljava (razstavnih prostorov). V: Svetloba in kulturna dediščina. Arhiv republike Slovenije, Ljubljana, 28. sep. 2006: 104-111
http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/KONSERVACIJA/publikacije/Svetloba_in_kult_dediscina.pdf (16. okt. 2012)

Bizjak M. 2012a. Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja in zahteve za javno razsvetljava in razsvetljava objektov.
http://www.skupnostobcin.si/Datoteke/03Bizjak_Javna%20razsvetljava.pdf
 (28. sep. 2012)

Bizjak M. 2012b. Javna razsvetljava.

http://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=4&ved=0CEkQFjAD&url=http%3A%2F%2Fwww.energo-optimum.eu%2Fdata%2Fupload%2FJavna_razsvetljava.pps&ei=EGhpUOewFKHV4gT524DoDw&usg=AFQjCNEg8xMDRdKxQefAC3O_4twupfQHYw (29. sep. 2012)

Brandt Electrical Services, Ltd.

<http://www.brandtelectrical.com/lighting.html> (12. sep. 2012)

Chislett H. in Seddeley R. 2011. Garden. London, Frances Lincoln: 224 str.

Designscapes, Inc.

http://www.dscapes.com/images/IMG_1624-1%20multi%20web.JPG (13. sep. 2012)

Drašler A. 2008. O krajini z risbo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Arhitekturni muzej: 56 str.

DRM Derman d.o.o. LED diode

http://www.drm.si/uploads/lastnosti_led_diod.pdf (30. sep. 2012)

Svetlobno onesnaženje in energetska učinkovita zunanja razsvetljava. 2009. Ljubljana, Temno nebo Slovenije: 24 str.

Earth. Jacana Astronomy Site.

<http://www.jacanaent.com/Astronomy/Images/Earth/EFS07EuropeAtNight2.jpg>
(2. nov. 2012)

Lighting Design & Installation. 2003. Chanhassen, Editors of Creative Publishing: 17 str.

Empower Playgrounds (2007)

<http://playgrounddesigns.blogspot.com/2008/05/empower-playgrounds.html>
(2. jul. 2011)

Fiber Optic Star Lighting.

<http://www.exteriorworlds.com/fiber-optic-star-lighting-a-760.html>
(4. apr. 2012)

Hervé Descottes in L'Observatoire International 2005. Ultimate Lighting Design. New York, teNeues: 12 str.

Inventar najpomembnejše naravne dediščine. 1988. 1. del. Peterlin S., Skoberne P. (ur.). Ljubljana, Zavod za varstvo naravne in kulturne dediščine: 436 str.

Kacafura M. 2006. Na kaj moramo biti pozorni pri nabavi svetil. V: Svetloba in kulturna dediščina. Arhiv republike Slovenije, Ljubljana, 28. sep. 2006: 112-126
http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/KONSERVACIJA/publikacije/Svetloba_in_kult_dediscina.pdf (oktober 2012)

Katz B. Kelvin temperature chart. 2012. Bernard Katz Glass.
<http://bernardkatz.com/wp-content/uploads/2012/07/kelvin-temperature-chart.jpg>
 (12. nov. 2012)

Kobav M. 2010. Prvotno stališče o uredbi o svetlobnem onesnaževanju.
<http://www.zares.si/spodnji-dom-uredba-o-svetlobnem-onesnazevanju/> (13. jan. 2012)

Košak K. Predlogi za izboljšavo uredbe o svetlobnem onesnaževanju.
http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/svetlobno_onesnazevanje/svetlobna_razprava_karin_kosak.pdf (14. jan. 2012)

Košak K. 2008. Ambientalna osvetitev mest in nova uredba o svetlobnem onesnaževanju.
<http://www.balkanlight.eu/pdf/39.pdf> (3. mar. 2010)

LED Neon Sign. Lamp Store.
<http://www.lampwallpaper.com/led-neon-sign-1.html> (6. jul. 2012)

LED Strip Lights Illuminate a Stairway. Prweb.
<http://www.prweb.com/releases/2011/1/prweb8053331.htm> (6. jul. 2012)

Lennox Moyer J. 2005. The Landscape Lighting Book. Second Edition. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.: 402 str.

LumaGrip rivals LED illuminated stair nosing. Lighting.
<http://www.lighting.co.uk/hardware/lumagrip-rivals-led-illuminated-stair-nosing/8605116.article> (6. jul. 2012)

Marezige – park z razgledom. 2009. Landscape d.o.o.
<http://www.nacrtovanjevtov.si/sl/projekti/javni-prostori/park-z-razgledom-marezige/31>
 (15. mar. 2012)

Majestic Outdoor Lighting.
<http://www.majesticoutdoorlighting.com/ledlighting/> (6. jul. 2012)

Mariborski park. Wikipedia.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Mariborski_park (17. okt. 2012)

Mestna občina Maribor. 2009. »Izmenjevalni format za geodestki načrt v mestni občini Maribor«. Maribor, MOM, OE Maribor.

Miller L. 2006. A Study of the Science of Face Reading and Criminal Profiling.

http://rose-rosetree.com/facereading/Criminal_Profiling.pdf

(15. nov. 2012)

Narboni R. 2004. Lighting the Landscape: Art, Design, Technologies. Basel, Birkhäuser: 232 str.

Neon Flex. 2009.

http://www.neon-flex.com/LED-Neon-Flex/LED_Neon_Flex.htm (11. sep. 2012)

Neon Stairway to Heaven. Flickr.

<http://www.flickr.com/photos/9817122@N05/3217709911/> (6. jul. 2012)

Nigrad.

<http://www.nigrad.si/index.php?id=107> (7. okt. 2012)

Ogrin D. 2010. Krajinska arhitektura. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani: 70 str.

Propadel bazen v Mestnem parku v Mariboru. Portal.

<http://www.domiter.org/bazen/index.html> (8. okt. 2012)

Raine J. 2005. Garden Lighting. London, Hamlyn

Reid F. 2002. Stage Lighting Handbook. London, Routledge: 6 str.

Sbeasley S. 2011. Blogspot.

<http://sbeasley.blogspot.com/2011/04/forward-and-back.html> (10. okt. 2012)

Schivelbusch W. 1995. The Disenchanted Night: The Industrialization of Light in the Nineteenth Century. London, University of California Press, Ltd.: 125 str.

Shawker Landscape Lighting.

<http://www.shawker.com/gallery/Lighting/index.html#> (11. okt. 2012)

Skyscrapercity Forums.

<http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=1381989&page=2> (15. okt. 2012)

Smithson A. in Smithson P. 1970. Ordinariness and Light. Urban Theories, 1952-1960 and Their Application in a Building Project, 1963-1970. London, Faber & Faber: 195 str.

Stare N. 2010. Borec za lepoto Maribora in za njegova zelena pljuča. Kapital, Mariborčan, 169

<http://www.revijakapital.com/mariborcan/clanki.php?idclanka=1009> (14. sep. 2012)

Superstrela.

<http://www.superstrela.com/led-reflektor-20w-vodotesen-ip65.html> (3. okt. 2012)

Švajgl R. 1999. Mestni park danes in nekoč. Maribor: Raziskovalna iniciativa. (10. sep. 2012)

Tree Light Spotlights. Outdoor Lighting Choices.

<http://outdoorlightingchoices.com/> in http://www.lightingforgardens.com/60037-COMPACT_TREE_MOUNTS-TREE_SPOTLIGHT/type-of-light/wall-and-tree-mount-spotlights/tree-mount-spotlights/compact-spot-tree-mount-spotlight-system (16. okt. 2012)

Trije ribniki. Kraji – Slovenija.

http://kraji.eu/slovenija/maribor_trije_ribniki_tretji/slo (15. okt. 2011)

Trije ribniki. Wikipedia.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Trije_ribniki (15. okt. 2012)

Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Ur.l. RS, št. 81/07

Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Ur.l. RS, št. 109/07

Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja. Ur.l. RS, št. 62/10

Vodopivec J., Milić Z., Malešič J., Porekar Kacafura I., Motnikar A. 2006. Priporočila za varno osvetlitev premične kulturne dediščine. V: Svetloba in kulturna dediščina. Arhiv republike Slovenije, Ljubljana, 28 sep. 2006: 149-163
http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/KONSERVACIJA/publikacije/Svetloba_in_kult_dediscina.pdf

Voršič J. Razsvetljava - svetlobni viri

<http://powerlab.uni->

[mb.si/Slo/Download/Predavanja/Razsvetljava/_4.svetlobni%20viri.pdf](http://powerlab.uni-mb.si/Slo/Download/Predavanja/Razsvetljava/_4.svetlobni%20viri.pdf) (28. sep. 2012)

Whitehead R. 2001. The Art of Outdoor Lighting: Landscapes with the Beauty of Lighting. Gloucester, Rockport Publishers: 192 str.

Whitehead R. 2009. Residential Lighting: A Practical Guide to Beautiful and Sustainable Design. New Jersey, John Wiley & Sons, Inc.: 272 str.

Mestni park v Mariboru. 2010. Zeleni Maribora.

<http://www.zeleni-maribora.si/?cat=10> (17. sep. 2012)

Zwitter T. 2006. Zaščita kulturnih spomenikov pred svetlobnim onesnaženjem. V: Svetloba in kulturna dediščina. Arhiv republike Slovenije, Ljubljana, 28. sep. 2006: 98-103
http://www.arhiv.gov.si/fileadmin/arhiv.gov.si/pageuploads/KONSERVACIJA/publikacije/Svetloba_in_kult_dediscina.pdf (12. okt. 2012)

ZAHVALA

Zahvaljujem se prof. dr. Davorinu Gazvodi, da je prevzel vlogo mentorja za mojo diplomsko nalogo, za kritičnost med izdelavo naloge, konstruktivne pogovore, posvečen čas, hitro odzivnost, prijaznost in potrpežljivost. Brez njegove pomoči naloge ne bil uspel tako kvalitetno izpeljat.

Recenzentki prof. dr. Ani Kučan in predsednici komisije mag. Mateji Kregar Tršar bi se zahvalil za pregled naloge, prijaznost in koristne informacije.

Zahvaljujem se tudi arh. Karin Košak za pojasnila glede Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja.

PRILOGA A

KRITIKA LED SIJALK IN NATRIJEVIH SIJALK

Tako natrijeve kot LED sijalke se vedno bolj uveljavljajo pri osvetljevanju odprtega prostora in so bile tudi najpogostejši predmeti javnih razprav v Državnem zboru predvsem preden je uredba stopila v veljavo. Kljub temu, da uredba ne predpisuje tipov sijalk za osvetljevanje zunanjega prostora, so mnenja o osvetljevanju odprtega prostora še zmeraj deljena. Natrijeve sijalke so sicer že dolgo uveljavljene in imajo predvsem zaradi svojega ugodnega svetlobnega spektra veliko privržencev pri osvetljevanju cest in poti, obenem pa se vedno bolj razvija tudi LED tehnologija, ki pa vsem ni pogodu. Predvsem Društvo Temno nebo Slovenije je označilo LED sijalke kot okoljsko nedopustne medtem, ko zelo zagovarjajo natrijeve sijalke. Želel sem poiskati čim več mnenj in kritik, ki opredelili tako slabe kot dobre strani obeh.

»Svetlobni vir, ki trenutno veliko obeta, pa so svetleče diode (LED). Pri njih svetloba nastaja ob prevajanju toka skozi polprevodnik. Zaradi tega imajo LED izrazito črtni spekter. Razvoj je prinesel najprej rdečo LED, sledile so rumena, zelena in pred dobrimi 10 leti še modra. Danes so na voljo tudi bele LED, pri katerih bela svetloba lahko nastane na 3 načine:

- z mešanjem svetlobe rdeče, zelene in modre LED,
- z mešanjem svetlobe modre in oranžne svetlobe, ki jo dobimo s pomočjo fluorescenčne plasti in
- z UV LED in ustrezno fluorescenčno plastjo« (Bizjak G. 2006: 109)

Prednost je tudi ta, da v spektru pri prvi in drugi varianti ni prisotnosti UV in IR žarkov (Bizjak G., 2006), kar ugodno vpliva na gibanje insektov, ki jih UV svetloba moti. Poleg tega pa moramo biti pozorni tudi na to, da dosežemo neki optimum med toplo (med 2700 – 3300K) in hladno svetlobo (5000 – 5500K). Prva je ugodna za gibanje mrčesa in starejših ljudi, ki jih prisotnost modre barve slepi, hladna pa pravilneje prikaže barve materialov zaradi manjše barvne reprodukcije (Vodopivec in sod., 2006).

Društvo Temno nebo Slovenije jim pripisuje zgolj negativne lastnosti, predvsem zaradi neustreznega barvnega spektra; »LED svetilke bolj bleščijo kot visokotlačne natrijeve sijalke. Prvi razlog je, da imata tako metalhalogenidna sijalka kot tudi LED sijalka manjši vir svetlobe kot natrijeva sijalka, zato je intenziteta vira višja kot pri natrijevi sijalki. S tem se poveča kontrast med virom svetlobe in okolico in to povzroča bleščanje. Drugi razlog je barva svetlobe. V očesu se bistveno bolj sipljemodri del spektra, zato viri svetlobe z večjim deležem modre svetlobe bolj bleščijo. Modre LED svetilke bleščijo že pri dnevni svetlobi. Metalhalogenidne sijalke in LED svetilke bleščijo še posebej intenzivno starejšim

ljudem, ki jim zaradi naravnih procesov staranja očesno zrklo porumeni (Svetlobno ..., 2009: 20).«

Nadaljnje trdijo tudi, da »LED svetilke so zaradi visokega deleža modre svetlobe skrajno škodljive za okolje, za biodiverziteto in za ljudi. LED svetilke bodo prav gotovo svetilo prihodnost, žal pa inženirji v tem trenutku ne znajo izdelati LED svetilk s poudarjenim rumenim delom spektra, ki bi bile učinkovite. Zato vsi prodajalci ponujajo le tiste LED svetilke, ki so učinkovite – modrobele. Te pa so skrajno škodljive« (Svetlobno ..., 2009: 19).

Kot ugotavlja Bizjak M. (2012b) to več ne drži, saj obstojajo diode v skoraj vseh barvnih spektrih in imajo celo možnost dinamičnega spreminjanja barv. Čeprav iz društva Temno nebo Slovenije močno zagovarjajo klasične visokotlačne natrijeve sijalke, ki svetijo z pretežnim rumenim delom spektra, pa Bizjak M. navaja še več razlogov v prid svetlečim diodam: dolga življenjska doba, manjši stroški vzdrževanja, vse večji izkoristki, takojšen zagon, možnost regulacije (v reduciranem režimu večji izkoristki), velika možnost oblikovanja svetil, odpornost na vibracije, ne vsebujejo živega srebra in ne sevajo v UV in IR spektru svetlobe. Izjava Društva TNS, da sijalke z izrazitim modrim spektrom zelo vplivajo na sipanje svetlobe in s tem na svetlobno onesnaževanje okolja, tudi ni čisto točna. Moder spekter je škodljiv zgolj pri osvetljevanju proti navpičnici, saj se modra svetloba zaradi molekul zraka v atmosferi razprši bolj kot kakšen drugi barvni spekter. Pri osvetljevanju v bližini vodoravnice pa valovna dolžina nima nobenega vpliva na okolje, pač pa zgolj moč sijalke, saj se svetloba prevaja preko vodnih kapljic oziroma vlage (Baddiley, 2007).

Glede na to, da imajo klasične parabolične visokotlačne natrijeve sijalke precej več omejitev razsvetljevanja, saj potrebujejo reflektor, ravno steklo, niso odporne proti poškodbam, imajo omejen barvni spekter, močno reproducirajo barvo, so precej večje po strukturi in porabijo več električne energije, so svetleče diode za osvetljevanje parkovnih elementov (drevnina, ribniki itd.) primernejše. Večina natrijevih sijalk ima tudi krajšo življenjsko dobo od svetlečih diod (Voršič, 2012).

Ker imajo LED sijalke velik razpon delovanja pri različnih napetostih, se jih da zelo enostavno tudi svetlobno regulirat. S tem jim lahko življenjsko dobo precej podaljšamo. To bi bilo smiselno takrat, ko v parku ne bi bilo sprehajalcev, kar bi bilo mogoče urejati tako preko senzorjev premikanja kot tudi računalniškega krmiljenja glede na letni čas in uro (npr. po 23. – 24. uri). Pri zmanjšani napetosti je svetilnost manjša, čeprav ne nujno zaznavna za človeško oko, zmanjša se pa tudi gretje in s tem podaljša življenjska doba.

»Pri proizvodnji komponent LED diod se uporabljajo kemične snovi, ki pa sčasoma izgubljajo svoj učinek. Okrog silicijevega čipa je nameščena plast silikona, ki omogoča

prehod svetlobe in varuje čip pred morebitnimi toplotnimi dilatacijami leče in pred obrabo kovinskega nosilca. Sčasoma pa postane silikonska plast neprosojna, zato se prinos svetlobe zmanjša. Tudi plastična leča porumeni, kar povzroči spremembo odtenka svetlobe. Notranji reflektor se oksidira in tako oddaja šibkejšo svetlobo. Vsi ti procesi pa se pojavijo po zelo dolgem delovanju (po približno 100.000 urah delovanja), pri optimalnih okoljskih pogojih. Toplota pa je tista, ki lahko pospeši te procese, tako da se njihova življenska doba zmanjša tudi za polovico« (DRM ..., 2012).

Visokotlačne natrijeve sijalke so prisotne že od leta 1965, nizkotlačne pa celo od leta 1932. Ob vpeljavi je prva dosegala 90 lm/w, danes 150, nizkotlačna sijalka pa 87lm/w, danes 200 (Voršič, 2012). »Barvni videz nizkotlačnih natrijevih sijalk je slab. Rumeno-oranžna monokromatska svetloba (2000K), ki sicer zelo dobro poudarja relief in kontrast v meglenem vremenu. Življenska doba sijalke je 24.000 ur, zagonski čas pa od 10 do 20 minut. Visokotlačne natrijeve sijalke večino spektra sevajo med 500 in 700nm (zlato bele barve), zaradi česar je spekter precej širši kot pri nizkotlačnih natrijevih sijalkah pa tudi zagonski čas je krajši; med 5 do 8 minut. Življenska doba je 12.000 do 24.000ur« (Voršič, 2012).

»Življenska doba LED diod se primerja s procesom zmanjšanja svetlobnega fluksa skozi čas; to pa kaže, da je LED diodo potrebno zamenjati, ko je moč svetlobnega fluksa le še 50% začetne zmogljivosti. Celoten sistem LED diod zazna to zmanjšanje svetlobnega fluksa natančneje kot človeško oko, ker ima logaritemski odsev. Življenska doba modulov LED diod je torej okrog 50.000 ur, pri maksimalni dovoljeni temperaturi delovanja. Delovanje v boljših pogojih, podaljša njihovo življensko dobo, delovanje v pogojih, ki pa so slabši od tistih dovoljenih pa zmanjša moč svetlobnega fluksa« (DRM ..., 2012).