

IZZIVI ZAGOTAVLJANJA TRAJNOSTNE OSVETLITVE JAVNIH ODPRTIH POVRŠIN MESTA

CHALLENGES OF PROVIDING SUSTAINABLE PUBLIC OPEN SPACE ILLUMINATION

doc. dr. Melita Rozman Cafuta, univ. dipl. inž.
kraj. arh.

melita.rozman-cafuta@um.si

Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo,
prometno inženirstvo in arhitekturo,
Smetanova ulica 17, 2000 Maribor

Strokovni članek

UDK 656.1/.5:711.4(497.4)

Povzetek | Luči kot del uličnega pohištva že stoletja sooblikujejo urbani prostor. Danes je razsvetljava javnih površin posebna kategorija oblikovanja prostora, pri kateri je pomembno, katere arhitekturne komponente so vidne oz. poudarjene, katera vrsta svetlobe se uporablja, kakšen je njen učinek, kje je lokacija svetlobnih elementov in kdo je uporabnik prostora. Načrtovati trajnostno razsvetljavo mesta pomeni veliko več kot le zagotavljanje ustrezne osvetljenosti ob nizki porabi energije in majhnih vplivih na okolje. Reševanje tega izziva ni samo tehnološko, ampak zahteva tudi upoštevanje subjektivnega pristopa. Ljudje se na prostorske razmere odzivamo z različnimi prioritetami, kot so psihološka, sociološka in estetsko-funkcionalna. V prispevku je predstavljen trajnostni model SEC, ki predstavlja metodologijo za vrednotenje ustreznosti in potenciala osvetlitve javnih odprtih površin mesta. Ime je kratica, izpeljana iz angleškega poimenovanja dimenzij modela, kot so »Suitability for users« (ustreznost za vsakogar), »Environmental acceptability« (okoljska sprejemljivost) in »Cost-effectiveness« (ekonomska učinkovitost). Osnovne tri dimenzije modela so razgrajene v šest faktorjev, ti pa nadalje v sedemnajst indikatorjev, ki jih je mogoče kvantitativno ali kvalitativno oceniti. Metodologijo podpira ocenitveni instrumentarij (anketni vprašalnik), ki je v celoti kompatibilen z modelom, saj vsakemu vidiku pripada vprašanje v vprašalniku. Uporaba modela SEC je predstavljena na študiji primera. Vključevanje modela SEC v načrtovalsko prakso lahko pozitivno vpliva na zavestno rabo energije, omeji svetlobno onesnaženje in pripomore k dvigu vizualnih standardov. Ni razloga, da bi osvetljevali bolj, kot je to nujno potrebno.

Ključne besede: grajene strukture, javni prostor, razsvetljava, SEC-model, evalvacijska metodologija

Summary | Lights as part of street furniture have complemented space for centuries. Public open space lighting today is a specific design of a space that depends on which spatial components should be made visible and highlighted, what the lighting effect should be, what kind of light is used, where lighting elements can be placed, and last but not least, who the user of the place is. Urban lighting design means much more than just providing sufficient illuminance with reduced energy consumption and low environmental impact. The solution to this challenge is not only technological, but also requires consideration of the subjective approach. People respond to spatial conditions with different priorities such as: psychological, sociological and esthetic-functional. The article presents the methodology and the model SEC (suitability for users, environmental acceptability

and cost-effectiveness) in the context of evaluating the adequacy and lighting potential of urban public spaces. The model consists of three basic dimensions subdivided into six factors. These are in turn divided into seventeen indicators that can be assessed quantitatively or qualitatively. The methodology is supported by assessment tools (evaluation questionnaire) that is fully compatible with the model, as each aspect has a corresponding question in the questionnaire. The application of the SEC model is presented in a case study. Incorporating the SEC model into planning practice can have a positive impact on conscious energy consumption, limit light pollution and help raise visual standards. There is no reason to light more than is absolutely necessary.

Key words: built environment, open public space, city lighting, SEC model, evaluation methodology

1 • UVOD

Luči kot del urbanega pohištva že stoletja dopolnjujejo naš bivalni prostor. Zadnje desetletje 19. stoletja in prva leta 20. stoletja so bila čas pospešene gradnje cest in kanalizacije v urbanih središčih. Ta tehnološki napredek je povzročil dosledno uvajanje javne razsvetljave. Svetilka kot likovno izstopajoči element je vnesla bistveno spremembo v evolucijo urejanja urbanega okolja. Prve plinske svetilke so bile postavljene na frekvenčnih in tržno pomembnih delih mestnega jedra (Zupan, 2000). Namembnost prostora je oblikovala posamezne oblikovne značilnosti svetil, pri čemer sta razkošen videz in višina svetila poudarjala pomembnost lokacije. Uveljavili so se kovinski, litoželezni močno okrašeni kandelabri. Prva svetila so bila postavljena v

osi ulic ali v središče trgov in so v urbanem prostoru pogosto dominirala (Zupan, 2000).

Uvajanje elektrifikacije je bilo za svetila oblikovalsko stagnirajoče. Spremenili so se estetski poudarki in življenjske navade ljudi. Oblika kandelabrov je postala manj zanimiva, saj je bilo za nameščanje svetil dovolj drugih možnosti: stavbe, drevesa, spomeniki, leseni drogovi itd. V tem času so se pojavili tudi prvi svetlobni napisi in reklame. Osvetljene izložbe v pritličnih nivojih objektov so postale vizualna enota zase. Po 2. svetovni vojni je tehnološki razvoj omogočil uporabo novih načinov osvetljevanja, ki so svojemu namenu služili manj vpadljivo. Svetilkam je bila odvzeta dominantna vloga v prostoru. Osvetljenih je bilo

vedno več površin, ne le ulice in trgi, temveč tudi pročelja stavb, spomeniki, oglaševalski objekti in urbano zelenje. Oblikovni razvoj zunanje podobe svetli se je upočasnil oz. se je preusmeril v tehnološki razvoj žarnic in sijalk (Rozman Cafuta, 2020).

Danes razsvetljava javnih urbanih površin predstavlja eno izmed ravni urbanega razvoja. Njeno načrtovanje mora biti produkt okoljske odgovornosti, gospodarske učinkovitosti in socialne kohezije, kot je primernost za uporabnika. Pri načrtovanju moramo upoštevati interese posameznika kot tudi celotne družbe. Zagotavljanje trajnosti kot temeljnega cilja temelji na oceni možnosti doseganja takšne kakovosti in količine svetlobnih virov, da je raven osvetlitve skladna z načeli trajnostnega razvoja v smislu ohranjanja zdravja ljudi (Gaston, 2015), ohranjanja ekosistemov (Longcore, 2004), zmanjšanja porabe energije in prispevka k dobremu počutju ljudi (Papalambrou, 2019), socializaciji in ekonomski vitalnosti družbe (Gaston, 2015). Ker je razsvetljava še vedno močno podvržena tehnološkemu napredku, je za njeno uspešno upravljanje pomembno tudi ravnanje v skladu s principi vzdržnosti. Iščeta se ravnotežje med pozitivnimi učinki osvetljevanja in sanacija najbolj negativnih učinkov.

Osvetljevanje javnih odprtih javnih površin je danes zelo široko pokrito. V strokovnih krogih se največkrat omenja in preučuje razsvetljava prometnic ((Doulos, 2019), (Haans, 2012)), oglaševalska razsvetljava (Ngarambe, 2018), varnostna razsvetljava (van Rijswijk, 2018) in arhitekturna razsvetljava (Hänel, 2016). V urbanem kontekstu so linearni elementi najpogostejše osvetljeni. Pri razsvetljavi prometnic je zelo enostavno nadzorovati porabljeno električno energijo, izkoristek svetilk in odboj svetlobe od površine, da dobimo zadovoljivo osvetljeno območje z majhnim vplivom na okolje (Doulos, 2019). Ulice, pločniki in



Slika 1 • Trg Leona Štuklja (Maribor) podnevi.



Slika 2 • Trg Leona Štuklja (Maribor) ponoči.

kolesarske steze so omejena območja s predvidenimi aktivnostmi (premikati se vzdolž ulice) in kvantitativnimi priporočili v obliki energijskih razmerij, okoljskih meril in fotometričnih meritev.

V urbaniziranih območjih pa obstajajo tudi drugi odprti javni prostori, kot so cone za pešce, javni trgi in parki. Ta območja so zbirališča ljudi in slednji se po njih gibljejo nekontrolirano po celotni površini (Goličnik, 2006). Najpogostejše dejavnosti tukaj so: hoja, tek, posedanje, druženje, igranje, rolanje in turistični ogledi (Rozman Cafuta, 2015). Čeprav se mnoge od teh dejavnosti izvajajo predvsem podnevi, jih je mogoče podaljšati tudi v nočni čas. Na teh območjih osvetlitev prometnic ni nujno dominantna. Urbani prostor v veliki meri sooblikuje tudi arhitekturna in oglaševalska razsvetljava, ki pa je pogosto neenakomerno oz. točkovno razporejena.

Skozi prizmo tehnološko usmerjenega vidika energijske učinkovitosti je osvetlitev merljiva količina. Vendar pa ideja trajnosti vključuje tudi dimenzijo uporabnika. Tu ne more biti govora o absolutno merljivi svetlobni učinkovitosti – različni ljudje okolje različno dojemajo, njihova zaznava pa je odvisna tudi od prostorskega konteksta (urbanističnega in arhitekturnega). Doulos in sod. (Doulos, 2019) menijo, da je zasnova razsvetljave prilagojene uporabniku pomembnejša od izbire svetila samo na podlagi cene in kvantitete porabljene energije. Naše zaznavanje in dožemanje okolice je subjektivno, nanj pa

vplivajo spol, starost, čas, izkušnje in kultura (Boyce, 2009). Posledično so naše prioritete tako psihološke, sociološke kot tudi estetske. Ključnega pomena je načrtovanje razporeditve virov svetlobe glede na prostorski kontekst in zahteve uporabnika.

Prepletanje območij različne svetlobne intenzitete na določenih predelih mesta, ki so primarno namenjena pešcem in kolesarjem, pa ne kaže nujno na neustrezno urbano okolje; pravzaprav so temnejši predeli mesta

lahko celo zaželeni (ustvarjanje občutka zasebnosti in sposobnost videti nočno nebo). Nizke stopnje osvetlitve zmanjšujejo njene negativne učinke, nižajo stroške energije in stopnjo svetlobnega onesnaževanja. Tudi to je pomemben prispevek k trajnostnemu razvoju mesta. Zato je nujen premislek v smeri, kako uporabljati svetlobne intervencije, da dosežemo optimalno razmerje med vizualno učinkovitostjo osvetljene površine in intenziteto svetlobe. Poraja se vprašanje, kako zagotoviti optimalno ravnovesje med potrebo pa osvetlitvi, njeno vsečnostjo in jakostjo, ob hkratnem zavedanju, da lahko ista svetilka ustvari drugačen vizualni učinek v različnih prostorskih pogojih.

Koliko svetlobe in kje? Sprejeti pravilno odločitev ni tako enostavno. Pogosto so mejne vrednosti osvetljevanja preveč v ospredju, in ne ciljno okolje. Osvetljena ploskev (horizontalna ali vertikalna), ki izstopa iz temne okolice, je vizualno najbolj učinkovita. Nasprotno zmanjšanje kontrasta med osvetljenim objektom in temnim okoljem povečuje težave pri zaznavanju prostorskega reda. Kako torej osvetlitev javnih odprtih površin prilagoditi pričakovanjem javnosti, z njeno pomočjo ustvariti vizualno privlačno mesto in hkrati upoštevati načelo trajnosti? Nujno potrebujemo ustrezno metodologijo ocenjevanja osvetlitve lokacije in merila vrednotenja. Posebna pozornost pa mora biti namenjena tudi izboru lokacije in obliki svetlobnih virov.



Slika 3 • Trg Leona Štuklja (Maribor) ponoči ob manjši jakosti osvetlitve.

2 • METODOLOGIJA OCENJEVANJA USTREZNOSTI OSVETLITVE JAVNIH ODPRTIH POVRŠIN

Parametri urbanega prostora se nenehno spreminjajo. Dobri svetlobni ambientni imajo sposobnost prilagajati se vsem prostorskim okoliščinam. Samo močna ali šibka osvetlitev javnih površin ne zadostuje, osvetlitev mora biti funkcionalna. Vzdržnost torej ni dosegljiva kot trajno stanje, je le nabor zaželenih lastnosti kompleksnega sistema. Predvideva se, da mora trajnostno osvetljevanje javnih površin

slediti enakim principom trajnosti kot druga področja trajnostnega razvoja mest, ki ga sestavljajo tri dimenzije, sloneče na stebrih družbe, okolja in ekonomije.

Če želimo izboljšati ali ohranjati visoko kvaliteto bivanja po načelu trajnosti, potem mora biti osvetlitev prilagojena konkretni situaciji na točno določeni lokaciji. Ohranjanje naravnih in grajenih kakovosti urbanega prostora je

visoka razvojna prioriteta. Pod okriljem metodologije ocenjevanja ustreznosti in potenciala osvetlitve javnih odprtih površin je bil na podlagi informacij, pridobljenih z metodo induktivnega sklepanja, zasnovan model vrednotenja osvetlitve urbanih površin. Sestavljajo ga tri dimenzije, ki so poimenovane:

(1) USTREZNOST ZA UPORABNIKA (*Suitability for users*),

(2) OKOLJSKA SPREJEMLJIVOST (*Environmental acceptability*)

(3) EKONOMSKA UČINKOVITOST (*Cost-effectiveness*).

Model je dobil ime po prvih črkah poimenovanja dimenzij v angleškem jeziku – model SEC. Vsaka dimenzija modela SEC ima svoje pripadajoče faktorje, kot so psihološki, sociološki, estetski, ekološki, funkcionalni in ekonomski. Vsakemu faktorju pripada ustrezeni indikator, ki je naveden v preglednici 1 in s katerim se oceni pomen specifičnega faktorja.

Metodologija SEC omogoča vrednotenje ustreznosti in potencial osvetljenih površin na osnovi treh dimenzij, šestih faktorjev in sedemnajstih indikatorjev. Implementacija metodologije nam pomaga prepoznati specifičnost konkretne situacije, da lahko odgovorimo na potrebe uporabnikov. Tako lahko prilagodimo svetlobne ambiente urbanih javnih površin v smeri povečanja oz. zmanjšanja jakosti svetlobe ali relokacije svetlobnih virov. V prvi fazi z implementacijo metodologije ovrednotimo osvetlitev konkretne lokacije, v drugi fazi ocenimo neizrabljen potencial in se v tretji fazi odzovemo na specifične prostorske okoliščine. Naš cilj je načrtovati prostor tako, da bo ta čim bolj prilagojen potrebam ljudi v smislu zagotavljanja enakih možnosti za življenje v mestu, hkrati pa bo mogoče doseganje ravnesja med ohranjanjem pozitivnih in sanacijo najbolj negativnih učinkov svetlobe.

MODEL SEC	DIMENZIJE	FAKTORJI	INDIKATORJI - KAZALCI
TRAJNOSTNA NOČNA OSVETLITEV	1. USTREZNOST ZA UPORABNIKA	1.1 Psihološki	1.1.1 Občutenost prostora 1.1.2 Pritegnitev pozornosti 1.1.3 Vidna orientacija 1.1.4 Subjektivna varnost
		1.2 Sociološki	1.2.1 Raba prostora
		1.3 Estetsko - funkcionalni	1.3.1 Estetski vtis lokacije 1.3.2 Učinek osvetlitve
	2. OKOLJSKA SPREJEMLJIVOST	2.1 Okoljski	2.1.1 Vpliv na habitate 2.1.2 Vpliv na živa bitja
	3. EKONOMSKA UČINKOVITOST	3.1 Tehnološko - funkcionalni	3.1.1 Jakost osvetlitve 3.1.2 Odboj svetlobe od površine 3.1.3 Lokacija svetila 3.1.4 Videz svetila
		3.2 Ekonomski	3.2.1 Strošek energije 3.2.2 Svetlobni izkoristek 3.2.3 Strošek postavitve svetlobne infrastrukture 3.2.4 Strošek vzdrževanja svetlobne infrastrukture

Preglednica 1 • Predstavitev dimenzij, faktorjev in indikatorjev modela SEC (Rozman Cafuta, 2020).

3 • IMPLEMENTACIJA SEC-MODELA V NAČRTOVALSKO PRAKSO

Pri uporabi modela je pomembno vključevanje časovne komponente. Večkratna uporaba modela nam omogoča primerjavo dobljenih rezultatov. Zato je smiselna uporaba metodologije za oceno začetnega stanja in oceno uspešnosti po posegu v prostor ali za spremljanje stanja skozi različna časovna obdobja. Tudi enkratna

uporaba modela je učinkovita kot orodje za prepoznavanje trenutnega stanja in pomaga pri odločitvah v smeri načrtovanja sanacije. Pri tem je zahteven kombiniran pristop različnih tehnik preučevanja (preglednica 2).

Okoljski in ekonomski faktor sta predmet bioloških in ekonomskih znanosti. Temelji-

ta na opazovanju in monitoringu stanja v naravi in na finančnih trgih. V nadaljevanju prispevka nista bila podrobneje obravnavana. Tehnološko-funkcionalni faktor se obravnava s pomočjo fotometričnih meritev in analize situacije na terenu. Obe tehniki omogočata pridobitev primerljivih rezultatov. Za preučevanje dimenzije ustreznosti za uporabnika pa je najbolje uporabiti za evalvacijski instrument anketni vprašalnik.

MODEL SEC	DIMENZIJE	FAKTORJI	INDIKATORJI - KAZALCI	Tehnika preučevanja
TRAJNOSTNA NOČNA OSVETLITEV	1. USTREZNOST ZA UPORABNIKA	1.1 Psihološki	1.1.1 Občutenost prostora 1.1.2 Pritegnitev pozornosti 1.1.3 Vidna orientacija 1.1.4 Subjektivna varnost	anketa
		1.2 Sociološki	1.2.1 Raba prostora	anketa
		1.3 Estetsko - funkcionalni	1.3.1 Estetski vtis lokacije 1.3.2 Učinek osvetlitve	anketa
	2. OKOLJSKA SPREJEMLJIVOST	2.1 Okoljski	2.1.1 Vpliv na habitate 2.1.2 Vpliv na živa bitja	opazovanje
	3. EKONOMSKA UČINKOVITOST	3.1 Tehnološko - funkcionalni	3.1.1 Jakost osvetlitve 3.1.2 Odboj svetlobe od površine 3.1.3 Lokacija svetila 3.1.4 Videz svetila	meritve na lokaciji analiza situacije
			3.2 Ekonomski	3.2.1 Strošek energije 3.2.2 Svetlobni izkoristek 3.2.3 Strošek postavitve svetlobne infrastrukture 3.2.4 Strošek vzdrževanja svetlobne infrastrukture

Preglednica 2 • Tehnike preučevanja posameznega indikatorja.

3.1 Anketni vprašalnik kot orodje za analizo trenutnega stanja osvetlitve javnih odprtih površin mesta

Anketni vprašalnik obsega vprašanja zaprtega tipa petstopenjske ocenjevalne lestvice. Z namenom preučitve vpliva posameznih indikatorjev oz. kazalnikov modela SEC je bila pri sestavi vprašalnika vpeljana nova kategorija, poimenovana aspekti (preglednica 3). Vsak indikator je razčlenjen na podlagi pripadajočih vidikov. Anketni vprašalnik sestavljajo štirje deli. V prvem delu se preučuje subjektivno zaznana kvaliteta osvetljenega ambienta. Drugi del je namenjen preučevanju pogostosti obiska lokacije ponoči. V tretjem delu se oceni estetski vtis lokacije, zadnji, četrti del pa je namenjen preučevanju učinka osvetlitve.

Uporaba anketnega vprašalnika omogoča pridobitev primerljivih numeričnih rezultatov na katerikoli javni odprti površini mesta. Anketiranje kot standardiziran postopek pa omogoča spremljanja stanja prostora tudi skozi daljše časovno obdobje. Primerjamo lahko lokacije z drugačnim ali podobnim prostorskim kontekstom znotraj istega mesta ali v širšem radiju.

3.2 Prikaz uporabe anketnega vprašalnika kot orodja za evalvacijo situacije

Uporabnost anketnega vprašalnika je demonstrirana na primeru Trga Leona Štuklja v Mariboru (sliki 1 in 2). To je v letu 2011 odprt trg, ki velja z 9000 kvadratnimi metri za največji slovenski trg. Poimenovan po slovenskem olimpijcu Leonu Štuklju. Danes je prizorišče številnih občasnih aktivnosti (prireditve). Na njem je 70 dreves. Podroben opis situacije na trgu je predstavljen v preglednici 4.

Z analizo in meritvami na terenu ne moremo pokriti celotne evalvacije po SEC-metodologiji. Za pridobitev primerljivih numeričnih rezultatov, ki vključujejo uporabnikovo dimenzijo s fokusom na preučevanju psiholoških, socioloških in estetsko-funkcionalnih prioritet, je bil uporabljen anketni vprašalnik. V raziskavo je bilo vključenih 200 prebivalcev (100 moških, 100 žensk), ki so vsaj pet dni prebivali v mestu. Vsi anketirani so lokacijo dobro poznali in jo pogosto obiskovali. Vzorec je zajemal mlajšo populacijo (med 18. in 35. letom), saj se ta starostna skupina v mestu ponoči pogosteje giblje. Anketiranci so lokacijo ocenjevali na podlagi pojmovnih skrajnosti na petstopenjski ocenjevalni lestvici. Vsakemu aspektu ocenjevanja lokacije je pripadala po ena pojmovna skrajnost (preglednica 3). V predstavljenem primeru je bilo opravljeno enkratno vrednotenje. Tovrstna ocena lokacije je uporabna kot vhodna informacija o trenutnem stanju prostora. Na njeni podlagi je možno začeti razmišljati o ukrepih za izboljšanje stanja

FAKTORJI	INDIKATORJI-KAZALCI	ASPEKTI	POJMOVNE SKRAJNOSTI V ANKETNEM VPRAŠALNIKU
1.1 Psihološki	1.1.1 Občutenost prostora	• vabljenost • prijetnost • sproščenost	odbijajoče-vabljivo neprijetno-prijetno napeto-sproščeno
	1.1.2 Pritegnitev pozornosti	• sestava • vzbuditi interes • stimulativnost	enostavno-zapleteno dolgočasno-zanimivo uspavajoče-spodbujajoče
	1.1.3 Vidna orientacija	• preglednost	nepregledno-pregledno
	1.1.4 Subjektivna varnost	• varnost	nevarno-varno
1.2 Sociološki	1.2.1 Raba prostora	• raba prostora	ne obiskujem – vedno obiskujem
1.3 Estetsko-funkcionalni	1.3.1 Estetski vtis lokacije	• urejenost lokacije	neurejeno-urejeno
	1.3.2 Učinek osvetlitve	• zanimivost • prijetnost • skladnost	nezanimivo-zanimivo bleščeč sij-prijeten sij neskladno-skladno

Preglednica 3 • Aspekti in navezujoče pojmovne skrajnosti (Rozman Cafuta, 2020).

KRITERIJ IZBORA	Opis stanja na lokaciji
Urbanistične značilnosti prostora	Trg leži v centralnem delu mesta in je pomembno vozlišče poti. Centralni del je namenjen prireditvam in je zato le občasno zaseden. Trg je zaprt za promet. Obdajajo ga stavbe pretežno bančnega sektorja. Robove trga si lastijo lokali. Drevnina, klopi in koši se nizajo vzdolž robov trga.
Tipologija razsvetljave	Arhitekturna razsvetljava.
Infrastruktura za razsvetljavo	Viseče svetilke so razpete čez celotno širino trga. Na robovih so nameščene tudi prostostoječe svetilke na drogu. V tlakovce so vgrajene talne svetilke. Svetila ne ovirajo gibanja pešcev.
Tip svetil	Svetilke imajo enostavno pravilno geometrijsko obliko. Kovinski drogovci so rdeče-rjave barve. Sijalke so zasenčene.
Karakteristike razsvetljave	Svetloba visečih sijalk je ploskovno usmerjena na tlakovano površino, svetloba prostostojećih sijalk na drogu pa je usmerjena točkovno. Pritlični nivo objektov in prostor pred njimi, razen banke, ni osvetljen.
Učinek razsvetljave	Razsvetljava omogoča neomejeno uporabo prostora tudi v nočnem času. S spreminjanjem barv svetlobe ter prisotnostjo oz. odsotnostjo svetlobe talnih svetilk ustvarjajo različne svetlobne ambience.
Intenziteta svetlobe	Svetilke oddajajo svetlobo srednje jakosti.
Barva svetlobe	Barva osvetlitve se spreminja v kratkih intervalih, od bele do zelene, modre, rumene do vijoličaste.

Preglednica 4 • Opis stanja na Trgu Leona Štuklja v Mariboru.

povsod tam, kjer je to potrebno. Ciklična uporaba omogoča širšo aplikativnost rezultatov v smeri spremljanja stanja ali ocene uspešnosti potencialne prenove lokacije.

Zaznavanje prostora ni univerzalno, temveč subjektivno pogojeno. Zato ne obstajajo mejne ali referenčne vrednosti prostorskih zaznav. Z namenom reševanja problema subjektivne

mere smo ustreznost in potencial osvetljenih površin vrednotili posredno skozi skladnost dojemanja prostora in njegove izkoriščenosti v dnevnem in v nočnem času. Primerjava rezultatov omogoča oceno kvalitete nočnih ambience. Rezultati študije primera so podani v preglednici 5.

Iz rezultatov anketnega vprašalnika je razvidno, da so povprečne vrednosti ocenitve posameznih aspektov relativno visoke tako v dnevnem kot v nočnem času. Tak rezultat nakazuje na visoko stopnjo zadovoljstva uporabnikov s prostorom. Pri petih indikatorjih so povprečne vrednosti za noč celo višje, pri indikatorjih vzbuditi interes in stimulativnost pa je ta razlika celo statistično signifikantna. Anketirani razsvetljavo ocenjujejo kot kvaliteto, saj so povprečne vrednosti vseh treh vidikov (zanimivost, prijetnost, skladnost) relativno visoke.

Če povzamemo ključne ugotovitve, je primerjalna analiza prostora v ocenah med dnevom in nočjo pokazala, da osvetlitev omogoča nemoteno rabo prostora v nočnem času, ambient pa je uporabnikom všečen. Tak rezultat je spodbuden tudi s stališča prenove lokacije leta 2011 v smeri izgradnje trga. Zaključiti je mogoče, da vsaj kar zadeva dimenzijo ustreznosti za uporabnika, je stanje ustrezno in nadaljnji ukrepi v tem trenutku niso potrebni. Prenova je bila uspešna.

	DAN	NOČ						
ASPEKTI	$\bar{x}$	σ	$\bar{x}$	σ	Razlika $\bar{x}$	t	2p	r
1. del: Subjektivna ocena kvalitete ambience (indikatorji: Občutenost prostora, Pritegnitev pozornosti, Vidna orientacija, Subjektivna varnost)								
Vabljenost	4,23	0,889	4,18	0,910	0,055	0,783	0,435	0,391
Prijetnost	4,16	0,833	4,25	0,747	-0,090	-1,445	0,150	0,383
Sproščenost	3,91	0,894	4,03	0,921	-0,120	-1,799	0,074	0,460
Sestava	3,08	1,166	3,12	1,167	-0,040	-0,452	0,652	0,425
Vzbuditi interes	4,09	0,941	4,25	0,813	-0,160	-2,323	0,021	0,391
Stimulativnost	3,84	0,939	4,10	0,862	-0,265	-3,693	0,000	0,386
Preglednost	4,44	0,713	4,40	0,679	0,045	0,774	0,440	0,303
Varnost	4,19	0,829	4,13	0,814	0,065	1,012	0,313	0,389
2. del: Pogostost obiska lokacije (indikator: Raba prostora)								
Raba prostora	2,89	1,138	2,20	1,047	0,690	10,072	0,000	0,609
3. del: Estetski vtis lokacije (indikator: Estetski vtis lokacije)								
Urejenost lokacije	4,62	0,581	4,44	0,684	0,185	3,976	0,000	0,469
4. del: Učinek osvetlitve (indikator: Učinek osvetlitve)								
Zanimivost	/	/	3,97	1,098	/	/	/	/
Prijetnost	/	/	4,47	0,776	/	/	/	/
Skladnost	/	/	4,33	0,832	/	/	/	/

Preglednica 5 • Primerjalna analiza razlik v doemanju prostora v dnevnem in nočnem času.

4 • SKLEP

Trajnostni razvoj je strnjeno napisan napotek za naše sedanje obnašanje v prostoru, kar velja tudi za odprte javne površine, ki morajo ustrezati oblikam življenja, ki so jim namenjene. Njihovo ustreznost in strukturiranost beremo s pomočjo svetlobe. Zato je zelo pomembno, da razumemo, kako te površine delujejo v nočnem času. Zaznava prostora je pomembno izhodišče za analizo odnosov med človekom in okoljem. Pri oblikovanju svetlobnih ambientov prvenstveno izhajamo iz potreb človeka, na celostno podobo odprtih javnih površin pa vpliva tudi svetilka kot element urbanega pohištva.

Če želimo z osvetlitvijo urbanih površin ohranjati ali izboljšati kvaliteto vzdržnega bivanja, mora biti osvetlitev prilagojena konkretni situaciji na točno določeni lokaciji. Ohranjanje naravnih kakovosti in virov mora biti visoka razvojna prioriteta. Široka paleta možnosti osvetljevanja javnih površin zahteva uporabo efektivnih metod, ki nam pomagajo izbrati najbolj ustrezno obliko in razporeditev virov svetlobe. Pri tem se zahteva celovit pristop, sestavljen iz vrednotenja učinkovitosti osvetlitve, energetske učinkovitosti in okoljskih kriterijev.

V prispevku je predstavljen tridimenzionalni evalvacijski model ustreznosti in potenciala osvetlitve urbanih površin – model SEC in evalvacijska metodologija SEC, ki omogoča ovrednotenje osvetlitve konkretne lokacije, oceno neizrabljenega potenciala ter prepoznavanja in odziv strokovnjaka na specifične prostorske okoliščine. Vsaka dimenzija modela SEC ima svoje pripadajoče faktorje, kot so psihološki, sociološki, estetsko-funkcionalni, okoljski, tehnološko-funkcionalni in ekonomski. Vsakemu faktorju pripada ustrezen indikator, s katerim se oceni pomen specifičnega faktorja. Ti indikatorji so občutenost prostora, pritegnitev pozornosti, vidna orientacija, subjektivna varnost, raba prostora, estetski vtis lokacije, učinek osvetlitve, vpliv na habitate, vpliv na živa bitja, jakost osvetlitve, odboj svetlobe od površine, lokacija svetila, videz svetila, strošek energije, svetlobni izkoristek, strošek postavitve svetlobne infrastrukture in strošek vzdrževanja svetlobne infrastrukture.

Anketa, meritve na terenu in zbiranje podatkov so osrednje podporne tehnike, ki omogočajo implementacijo modela SEC v planersko prak-

so. V prispevku je podrobneje predstavljen evalvacijski instrument anketni vprašalnik, ki je sestavljen iz štirih sklopov. Aplikacija anketnega vprašalnika omogoča pridobitev numeričnih rezultatov, ki izražajo subjektivno mero kot skladnost dojemanja prostora in njegove izkoriščenosti v dnevnem in nočnem času na podlagi trinajstih aspektov. Aplikacija vprašalnika v planerski praksi je lahko enkratna ali večkratna (ciklična). Primerjava rezultatov omogoča oceno kvalitete nočnih ambientov.

Metodologija SEC gradi na principu trajnosti tako, da korelira vir svetlobe, urbanistično-planersko vrednotenje prostora in uporabnikovo subjektivno zaznavo ambienta. Tovrstne obravnave zaznavno-spoznavnega procesa lahko omogočijo načrtovanje kakovostnih svetlobnih ambientov, še posebej tam, kjer nismo podvrženi strogim standardom načrtovanja razsvetljave prometnic. Naš cilj je spodbujanje zavestne rabe svetil tudi v širšem urbanem prostoru, še zlasti pa na javnih površinah, kot so trgi, parki in cone za pešce. S premišljenim načrtovanjem in rabo svetlobe je možno doseči visoko raven kakovostne osvetlitve z nizkimi stroški. Nižji stroški pa pomenijo prispevek k učinkovitejši gospodarski rasti in posredno tudi k trajnosti javnih odprtih površin mesta.

5 • LITERATURA

- Boyce P. R., Fotios S., Richards M., Road lighting and energy saving. *Lighting Research and Technology*, 41, 245–260, 2009.
- Doulos L. T., Sioutis I., Kontaxis P., Zissis G., Faidas K. A., Decision support system for assessment of street lighting tenders based on energy performance indicators and environmental criteria: Overview, methodology and case study, *Sustainable Cities and Society*, 51, 101759, 2019.
- Gaston K. J., Gaston S., Bennie J., Hopkins J., Benefits and costs of artificial nighttime lighting of the environment, *Environmental Reviews*, 23, 14–23, 2015.
- Goličnik B., Vedenjski zemljevidi ljubljanskih trgov in parkov: novi izzivi in pogledi na načrtovanje in urejanje prostora, Urbanistični inštitut Republike Slovenije, 2006.
- Haans A., de Kort Y. A. W., Light distribution in dynamic street lighting: Two experimental studies on its effects on perceived safety, prospect, concealment and escape, *Journal of Environmental Psychology*, 32, 4, 342–352, 2012.
- Hänel A., Doulos L. T., Schroer S., Gălățanu C. D., Topalis F., Sustainable outdoor lighting for reducing energy and light waste, *Improving Energy Efficiency in Commercial Buildings & Smart Communities Conference*, Frankfurt, Germany, 16–18 March 2016, 202–212, 2016.
- Longcore T., Rich C., Ecological light pollution, *Ecological Environment*, 2(4), 191–198, 2004.
- Ngarambe J., Kim G., Sustainable Lighting Policies: The Contribution of Advertisement and Decorative Lighting to Local Light Pollution in Seoul, South Korea, *Sustainability*, 10, 1007, 2018.
- Papalambrou A., Doulos L. T., Identifying, Examining, and Planning Areas Protected from Light Pollution. The Case Study of Planning the First National Dark Sky Park in Greece, *Sustainability*, 11, 5963, 2019.
- Rozman Cafuta M., Open Space Evaluation Methodology and Three Dimensions Evaluation Model as a Base for Sustainable Development Tracking, *Sustainability*, 7(10), 13690–13712, 2015.
- Rozman Cafuta M., Sustainable City Lighting Impact and Evaluation Methodology of Lighting Quality from a User Perspective, *Sustainability*, 13(6), 3409, 2020.
- Van Rijswijk L., Haans A., Illuminating for Safety: Investigating the Role of Lighting Appraisals on the Perception of Safety in the Urban Environment, *Environment and Behavior*, 50(8), 889–912, 2018.
- Zupan G., Ulično pohištvo: Urban furniture: mesto Ljubljana 1800-2000, DZS, 2000.