
**Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu –
2. del: Delovna mesta na prostem**

Light and lighting – Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places

Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail – Partie 2: Lieux de travail extérieurs

Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien

**ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

SIST EN 12464-2:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/308e33fe-16d4-4323-89f1-460bb7042dce/sist-en-12464-2-2007>

NACIONALNI UVOD

Standard SIST EN 12464-2 (sl), Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu – 2. del: Delovna mesta na prostem, ima status slovenskega standarda in je enakovreden evropskemu standardu EN 12464-2 (en), Light and lighting – Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places, 07-2007.

NACIONALNI PREDGOVOR

Evropski standard EN 12464-2:2007 je pripravil tehnični odbor Evropskega komiteja za standardizacijo CEN/TC 169 Razsvetljava, katerega tajništvo je v pristojnosti DIN.

Slovenski standard SIST EN 12464-2:2007 je prevod evropskega standarda EN 12464-2:2007. V primeru spora glede besedila slovenskega prevoda v tem standardu je odločilen izvorni evropski standard v angleškem jeziku. Slovensko izdajo standarda je pripravil tehnični odbor SIST/TC STV, Steklo, svetloba in razsvetljava v gradbeništvu.

ZVEZA Z NACIONALNIMI STANDARDI

V standardu SIST EN 12464-2 pomeni sklicevanje na evropske in mednarodne standarde, ki je vključeno v ta evropski standard, sklicevanje na enakovredne slovenske standarde, npr.:

EN 12464-2 pomeni SIST EN 12464-2.

OPOMBE

- Povsod, kjer se v besedilu standarda uporablja izraz “evropski standard”, v SIST EN 12464-2:2007 to pomeni “slovenski standard”.
- Nacionalni uvod in nacionalni predgovor nista sestavni del standarda.
- Ta nacionalni dokument je enakovreden EN 12464-2:2007 in je objavljen z dovoljenjem

CEN
Rue de Stassart 36
1050 Bruselj
Belgija

This national document is identical with EN 12464-1:2004 and is published with the permission of

CEN
Rue de Stassart, 36
1050 Bruxelles
Belgium

Slovenska izdaja

Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu – 2. del: Delovna mesta na prostem

Light and lighting – Lighting of work places – Part 2: Outdoor work places	Lumière et éclairage – Eclairage des lieux de travail – Partie 2: Lieux de travail extérieurs	Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien
--	---	--

Ta evropski standard je CEN sprejel 16. januarja 2006.

Člani CEN morajo izpolnjevati notranje predpise CEN/CENELEC, ki določajo pogoje, pod katerimi dobi ta standard status nacionalnega standarda brez kakršnihkoli sprememb. Najnovejši sezname teh nacionalnih standardov in njihovi bibliografski podatki se na zahtevo lahko dobijo pri Upravnem centru ali kateremkoli članu CEN.

Ta evropski standard obstaja v treh uradnih izdajah (angleški, francoski in nemški). Izdaje v drugih jezikih, ki jih člani CEN na lastno odgovornost prevedejo in izdajo ter prijavijo pri Upravnem centru CEN, veljajo kot uradne izdaje.

Člani CEN so nacionalni organi za standarde Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Irske, Islandije, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Malte, Madžarske, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

CEN

Evropski komite za standardizacijo
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation
Europäisches Komitee für Normung

Upravni center CEN: Rue de Stassart 36, B-1050 Bruselj

VSEBINA	Stran
Predgovor in uvod	3
1 Področje uporabe	3
2 Zveza s standardi	3
3 Izrazi in definicije	4
4 Merila za načrtovanje razsvetljave	5
4.1 Svetlobno okolje	5
4.2 Porazdelitev svetlosti	6
4.3 Osvetljenost	6
4.3.1 Osvetljenost delovne površine	6
4.3.2 Osvetljenost neposredne okolice	7
4.3.3 Mreža izračuna osvetljenosti	7
4.3.4 Enakomernost in neenakomernost	7
4.4 Bleščanje	8
4.4.1 Ocena bleščanja	8
4.4.2 Zastirajoče in refleksno bleščanje	8
4.5 Vsiljena svetloba	9
4.6 Usmerjena razsvetljava	10
4.6.1 Modeliranje	10
4.6.2 Usmerjena razsvetljava vidnih nalog	10
4.7 Barva svetlobe in barvni videz	10
4.7.1 Barva svetlobe	10
4.7.2 Barvni videz	11
4.8 Migotanje svetlobe (fliker) in stroboskopski efekt	11
4.9 Faktor vzdrževanja (<i>MF</i>)	11
4.10 Energijski vidiki	12
4.11 Trajnost	12
4.12 Zasilna razsvetljava	12
5 Pregled zahtev za razsvetljavo	12
5.1 Sestava in pojasnila k preglednicam 5.1 do 5.15	12
5.2 Seznam območij, delovnih nalog in dejavnosti	12
5.3 Zahteve za razsvetljavo območij, delovnih nalog in dejavnosti	13
6 Postopki preverjanja	18
6.1 Osvetljenost	18
6.2 Ocena bleščanja	19
6.3 Indeks barvnega videza	19
6.4 Vsiljena svetloba	19
Dodatek A (informativni): Zahteve za razsvetljavo v zvezi z varnostjo in varovanjem	20
Indeks območij, delovnih nalog in dejavnosti	21
Literatura	32

Predgovor

Dokument EN 12464-2:2007 je pripravil tehnični odbor CEN/TC 169 Svetloba in razsvetljava, katerega sekretariat deluje v okviru DIN.

Ta evropski standard mora dobiti status nacionalnega standarda bodisi z objavo istovetnega besedila ali z razglasitvijo najpozneje do januarja 2008, nasprotujoče nacionalne standarde pa je treba razveljaviti najpozneje do januarja 2008.

Opozoriti je treba na možnost, da so lahko nekateri deli tega dokumenta predmet patentnih pravic. CEN [in/ali CENELEC] ne prevzemata odgovornosti za identifikacijo katerihkoli ali vseh takih patentnih pravic.

EN 12464, Svetloba in razsvetljava – Razsvetljava na delovnem mestu, je objavljen v 2 delih:

- 1. del: Notranji delovni prostori
- 2. del: Delovna mesta na prostem

Skladno z notranjimi predpisi CEN/CENELEC morajo ta evropski standard obvezno uvesti nacionalne organizacije za standarde naslednjih držav: Avstrije, Belgije, Bolgarije, Cipra, Češke republike, Danske, Estonije, Finske, Francije, Grčije, Irske, Islandije, Italije, Latvije, Litve, Luksemburga, Malte, Madžarske, Nemčije, Nizozemske, Norveške, Poljske, Portugalske, Romunije, Slovaške, Slovenije, Španije, Švedske, Švice in Združenega kraljestva.

Uvod

Za učinkovito in zanesljivo izvajanje vidnih nalog na prostem je treba, še posebej ponoči, zagotoviti zadostno in primerno razsvetljavo. (standards.itech.ai)

Zahtevana stopnja vidljivosti in udobja je za večino delovnih mest na prostem določena z vrsto in trajanjem dejavnosti.

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/308e33fe-16d4-4323-89f1->
SIST EN 12464-2:2007

Ta standard določa količinske in kakovostne zahteve za razsvetljavo večine delovnih mest na prostem in z njimi povezanih področij. Navedena so tudi nekatera priporočila dobre prakse za razsvetljavo.

Pomembno je, da se upoštevajo vse točke standarda, čeprav so bistvene zahteve podane v obliki preglednice zahtev za razsvetljavo (glej točko 5).

1 Področje uporabe

Ta evropski standard določa zahteve za razsvetljavo delovnih mest na prostem, ki zadoščajo potrebam po vidnem udobju in učinku. Upoštevane so vse običajne vidne naloge.

Ta evropski standard ne določa zahtev za razsvetljavo v zvezi z varnostjo in zdravjem delavcev na delovnem mestu in ni bil pripravljen za področje uporabe 137. člena Pogodbe o Evropski skupnosti, čeprav zahteve za razsvetljavo, kot so določene v tem standardu, ponavadi zadoščajo potrebam glede varnosti. Zahteve za razsvetljavo v zvezi z varnostjo in zdravjem delavcev na delovnem mestu so lahko navedene v direktivi na podlagi 137. člena Pogodbe o Evropski skupnosti, v nacionalni zakonodaji držav članic, ki uveljavlja to direktivo, ali v drugi nacionalni zakonodaji držav članic.

Ta evropski standard ne ponuja določenih rešitev, ne omejuje oblikovalske svobode pri uporabi novih tehnik, niti ne omejuje uporabe inovativnih sredstev.

2 Zveza s standardi

Naslednji referenčni dokumenti so nujno potrebni pri uporabi tega dokumenta. Pri datiranih sklicevanjih velja le navedena izdaja. Pri nedatiranih sklicevanjih velja zadnja izdaja referenčnega dokumenta (vključno z morebitnimi dopolnili).

EN 1838	Razsvetljava – Zasilna razsvetljava
EN 12193	Razsvetljava – Razsvetljava športnih objektov
EN 12665	Svetloba in razsvetljava – Osnovni izrazi in kriteriji za specifikacijo zahtev za razsvetljava
EN 13032-2	Svetloba in razsvetljava – Merjenje in podajanje fotometrijskih podatkov svetlobnih virov in svetilk – 2. del: Podajanje podatkov za delovna mesta v notranjih prostorih in na prostem
EN 13201 (vsi deli)	Cestna razsvetljava
ISO 3864-1	Grafični simboli – Opozorilne barve in opozorilni znaki – Načela načrtovanja opozorilnih znakov na delovnem mestu in na javnih površinah
CIE 150:2003	Priporočila za omejevanje vsiljene svetlobe zaradi zunanje razsvetljave
CIE 154:2003	Vzdrževanje zunanje razsvetljave

3 Izrazi in definicije

Za namen tega evropskega standarda veljajo izrazi in definicije, kot so podani v EN 12665 in v nadaljevanju.

OPOMBA: V tej točki so opredeljeni izrazi in veličine, ki se uporabljajo in so pomembni za ta standard ter mogoče niso podani v IEC 60050-845/CIE 17.4 [3].

3.1

zatemnitev

čas, v katerem veljajo strožje zahteve glede vsiljene svetlobe, pogosto pogoj za uporabo razsvetljave, ki ga določi državna ali lokalna uprava

3.2

neenakomernost

U_d

razmerje med najmanjšo in največjo vrednostjo osvetljenosti (svetlosti) površine

3.3

mejna vrednost bleščanja

GR_L

zgornja mejna vrednost bleščanja po CIE-metodi vrednotenja bleščanja

3.4

vzdrževana osvetljenost

\bar{E}_{vz}

vrednost, pod katero povprečna osvetljenost ne sme pasti

OPOMBA: Pri tej vrednosti povprečne osvetljenosti površine se izvede vzdrževanje razsvetljave.

3.5

vsiljena svetloba

razsipana svetloba, ki zaradi količinskih, usmeritvenih ali spektralnih lastnosti dodatno moti, vznemirja, odvrta pozornost ali zmanjšuje zmožnost zaznavanja bistvenih informacij

3.6

razsipana svetloba

svetloba, ki jo razsvetljava seva zunaj meja objekta ali posesti, za katerega je bila načrtovana

3.7

površina okolice

pas okolice v vidnem polju, ki obkroža delovno površino

OPOMBA: Ta pas naj bo širok vsaj 2 m.

3.8**delovna površina (področje naloge)**

tista površina na delovnem mestu, na kateri se izvaja vidna naloga. Za prostore, kjer velikost in/ali točno mesto delovne površine nista znana, se upošteva celotna površina, kjer bi to delo lahko potekalo

3.9**enakomernost osvetljenosti (svetlosti)**

U_o

razmerje med najmanjšo in srednjo vrednostjo osvetljenosti (svetlosti) površine

OPOMBA: Glej tudi IEC 60050-845/CIE 17.4 [3]; 845-09-58: enakomernost osvetljenosti.

3.10**delež svetlobnega toka v zgornjo poloblo**

ULR

delež svetlobnega toka svetilke(-), ki ga te oddajajo nad vodoravnico, v legi in usmeritvi, kot je (so) nameščena(-e)

3.11**vidna naloga**

vidne sestavine dela ali naloge, ki se izvaja

OPOMBA: Glavne vidne sestavine so: velikost strukture (sestava), njena svetlost, njen kontrast nasproti ozadju in trajanje.

3.12**delovno področje**

mesto, namenjeno za delovne postaje, v območju podjetja in/ali ustanove in katerikoli drug prostor na območju podjetja in/ali ustanove, na katerega ima delavec dostop v zvezi s svojo zaposlitvijo

3.13**delovna postaja (mesto)**

sestava in prostorska namestitve delovne opreme, obkrožene z delovnim okoljem pod pogoji, ki jih določajo vrste dela

4 Merila za načrtovanje razsvetljave**4.1 Svetlobno okolje**

Za izvedbo dobre razsvetljave morajo biti poleg zahtev po osvetljenosti izpolnjene še druge količinske in kakovostne zahteve.

Zahteve za razsvetljavo so določene s tremi osnovnimi človeškimi potrebami:

- z vidnim udobjem, da imajo delavci občutek ugodja; posredno vpliva tudi na višjo produktivnost,
- z vidno učinkovitostjo, ki omogoča delavcem izvedbo vidnih nalog tudi v težavnih okoliščinah in v daljših časovnih obdobjih,
- z varnostjo.

Zadovoljivo svetlobno okolje določajo naslednji parametri:

- porazdelitev svetlosti,
- osvetljenost,
- omejevanje bleščanja,
- usmerjenost svetlobe,
- barvni videz in barva svetlobe,
- migotanje (fliker).

Zahtevane vrednosti za vzdrževano osvetljenost, vrednotenje bleščanja in indeks barvnega videza so navedene v točki 5.

4.2 Porazdelitev svetlosti

Porazdelitev svetlosti v vidnem polju vpliva na adaptacijo očesa in s tem tudi na vidnost delovne naloge.

Uravnotežena porazdelitev svetlosti je potrebna zaradi izboljšanja:

- ostrine vida,
- kontrastne občutljivosti (razločevanje majhnih relativnih razlik svetlosti),
- učinkovitega delovanja očesa (kot so akomodacija, usmerjenost pogleda, prilagoditev zenice, gibanje očesa itd.).

Porazdelitev svetlosti v vidnem polju vpliva tudi na vidno udobje. Izogibali naj bi se nenadnim spremembam svetlosti.

4.3 Osvetljenost

Osvetljenost in njena porazdelitev na delovni površini ter njeni neposredni okolici zelo vplivata na hitrost, varnost in udobnost zaznave in izvedbe delovne naloge.

Vse vrednosti osvetljenosti, ki so navedene v tem standardu, so vzdrževane vrednosti in so primerne za doseganje vidnega udobja, izvajanje vidnih delovnih nalog in zagotavljanje varnosti.

4.3.1 Osvetljenost delovne površine

Vrednosti, podane v 5. točki, so vzdrževane vrednosti osvetljenosti na delovni površini. Referenčna površina je lahko vodoravna, navpična ali nagnjena. Ne glede na starost in stanje naprav za razsvetljavo ne sme srednja vrednost osvetljenosti za vsako delovno nalogo pasti pod vrednosti, podane v 5. točki.

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/308e33fe-16d4-4323-89f1-40067042d0c/sist-en-12464-2-2007>

OPOMBA: Vrednosti so veljavne za običajne vidne razmere in upoštevajo naslednje dejavnike:

- psihofiziološke vidike, kot sta vidno udobje in dobro počutje,
- zahteve za vidne naloge,
- vidno ergonomijo,
- praktične izkušnje,
- varnost,
- ekonomiko.

Če se vidne razmere razlikujejo od običajno predpostavljenih, se lahko vrednosti osvetljenosti prilagodijo za najmanj eno stopnjo na spodaj prikazani lestvici osvetljenosti.

Vrednosti na lestvici naraščajo približno s faktorjem 1,5. To je najmanjša potrebna sprememba osvetljenosti z opaznim učinkom. Priporočena lestvica osvetljenosti je (lx):

5 – 10 – 15 – 20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1000 – 1500 – 2000

Zahtevana vzdrževana osvetljenost naj se poveča, kadar:

- je vidna naloga zelo pomembna,
- se vidna naloga ali delavec premika,
- je posledica napak zelo draga,
- je natančnost ali večja storilnost zelo pomembna,
- je vidna sposobnost delavcev manjša kot običajno,
- je vidna naloga s podrobnostmi zelo majhna ali z majhnimi kontrasti,
- delo traja neobičajno dolgo.

Zahtevana vzdrževana osvetljenost se lahko zniža, kadar:

- so podrobnosti vidne naloge neobičajno velike ali z velikimi kontrasti,
- traja delo neobičajno kratek čas ali le poredko.

4.3.2 Osvetljenost neposredne okolice

Osvetljenost površin v neposredni okolici mora biti usklajena z osvetljenostjo delovne površine, tako da zagotavlja uravnoteženo porazdelitev svetlosti v vidnem polju.

Velike razlike v osvetljenosti prostora okrog delovne površine lahko povzročijo naprezanje vida in neugodje.

Osvetljenost neposredne okolice je lahko nižja, kot je tista za delovno površino, vendar ne manjša od vrednosti, podanih v preglednici 1.

Preglednica 1: Osvetljenosti površine neposredne okolice glede na osvetljenost delovne površine

Osvetljenost delovne površine (lx)	Osvetljenost neposredne okolice (lx)
≥500	100
300	75
200	50
150	30
$50 \leq \bar{E}_{vz} \leq 100$	20
<50	ni določeno

Poleg osvetljenosti delovne površine mora razsvetljava skladno z zahtevami iz točke 4.2 zagotoviti tudi ustrezno adaptacijsko svetlost.

SIST EN 12464-2:2007

4.3.3 Mreža izračuna osvetljenosti

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/308e33fe-16d4-4323-89f1-460bb7042dce/sist-en-12464-2-2007>

Vrednosti osvetljenosti na delovni površini in njeni neposredni okolici se izračunavajo in preverjajo v točkah, ki tvorijo enakomerno mrežo.

Zaželene so mreže s približno kvadratnimi elementi, pri čemer mora biti razmerje med dolžino in širino elementa med 0,5 in 2 (glej tudi EN 12193). Največja dovoljena vrednost elementa mreže je:

$$p = 0,2 \times 5^{\log d} \quad (1)$$

kjer sta:

- d daljša dimenzija območja izračuna (m), če je razmerje med daljšo in krajšo strani manj kakor 2, drugače je d krajša stranica, in
- p največja velikost elementa mreže (m)

Vrednost p naj bo $p \leq 10$ m.

4.3.4 Enakomernost in neenakomernost

Delovna površina mora biti osvetljena čimbolj enakomerno. Enakomernost osvetljenosti delovne površine ne sme biti manjša od vrednosti, podanih v točki 5. Enakomernost osvetljenosti površin neposredne okolice ne sme biti manjša od 0,1.

V nekaterih primerih je lahko pomembno merilo kakovosti tudi neenakomernost osvetljenosti (npr. razsvetljava železnic).

4.4 Bleščanje

Bleščanje je občutek, ki nastane zaradi svetlih površin v vidnem polju. Občuti se kot neugodno (psihološko) ali kot moteče (fiziološko) bleščanje. Bleščanje zaradi odsevov svetlobe na zrcalnih ali lesketavih površinah lahko povzroča zastirajoče ali refleksno bleščanje.

Omejevanje bleščanja je pomembno, saj lahko zaradi bleščanja pride do napak, utrujenosti in nesreč.

OPOMBA: Omejevanju bleščanja je treba posvetiti posebno pozornost, kadar je smer pogleda nad vodoravnico.

4.4.1 Ocena bleščanja

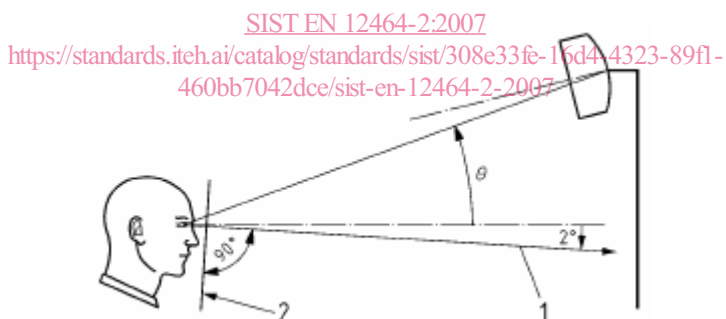
Bleščanje, ki nastane neposredno zaradi uporabljenih svetilk v zunanji razsvetljavi, se oceni z uporabo metode ocene bleščanja po CIE (GR). Bleščanje se vrednoti s pomočjo enačbe:

$$GR = 27 + 24 \log_{10} \left(\frac{L_{v1}}{L_{ve}^{0,9}} \right) \quad (2)$$

kjer sta:

L_{v1} skupna zastirajoča svetlost v cd/m^2 , ki jo povzroča razsvetljavna naprava. Izračuna se kot vsota zastirajočih svetlosti vseh posameznih uporabljenih svetilk ($L_{v1} = L_{v1} + L_{v2} + \dots + L_{vn}$). Zastirajoča svetlost posamezne svetilke se izračuna kot: $L_{v1} = 10 \cdot (E_{oko} \cdot \theta^2)$, kjer je E_{oko} osvetljenost ob očesu opazovalca na ravnini, ki je pravokotna na smer pogleda (2° pod vodoravnico, kot je prikazano na sliki 1), in θ kot med smerjo pogleda in smerjo vpada svetlobe od vsake posamezne svetilke

L_{ve} ekvivalentna zastirajoča svetlost okolice v cd/m^2 . Ob predpostavki, da so površine okolice popolnoma difuzne, se lahko izračuna s pomočjo izraza $L_{ve} = 0,035 \cdot \rho \cdot E_{nav} \cdot \pi^{-1}$, kjer je ρ povprečni refleksijski faktor in E_{nav} srednja vrednost vodoravne osvetljenosti površin v okolici



Legenda:

- 1 smer pogleda
- 2 ravnina, na kateri se računa E_{oko}

Slika 1: Kot med smerjo pogleda opazovalca in smerjo vpada svetlobe od posamezne svetilke

OPOMBA: GR se računa v točkah mreže, kot je opredeljena v 4.3.3, v intervalih po 45° radialno glede na točke mreže. Smer 0° je vzporedna z daljšo stranico delovne površine.

Vse predpostavke, ki so bile uporabljene pri izračunu indeksa bleščanja GR , je treba navesti v ustreznem načrtu v dokumentaciji. Izračunane vrednosti GR ne smejo presežati vrednosti GR_L , podane v točki 5.

4.4.2 Zastirajoče in refleksno bleščanje

Refleksije z visoko sijavostjo v področju vidne naloge ponavadi poslabšajo njeno vidnost. Zastirajoče in refleksno bleščanje se lahko zmanjša ali prepreči z naslednjimi ukrepi:

- prilagoditev položajev svetilk in delovnih površin,
- obdelava površin (npr. matirane površine),
- omejitev svetlosti svetilk,
- povečanje svetlečih površin svetilk.

4.5 Vsiljena svetloba

Vsiljena svetloba, znana tudi kot svetlobno onesnaženje, se omejuje zaradi ohranitve ali izboljšanja nočnega okolja in da se preprečijo morebitne fiziološke in ekološke posledice za ljudi in okolje.

V preglednici 2 so podane največje dovoljene vrednosti vsiljene svetlobe za naprave zunanje razsvetljave, ki zmanjšujejo težave za ljudi, floro in favno, v preglednici 3 pa za udeležence cestnega prometa.

Preglednica 2: Največje dovoljene vrednosti vsiljene svetlobe za naprave za zunanjo razsvetljavo

Okoljska cona	Osvetljenost na posesti		Svetilnost svetilke		Delež svetlobe navzgor	Svetlost	
	E_v (lx)		I (cd)		ULR (%)	L_b (cd/m^2)	L_s (cd/m^2)
	Pred ^{a)} zatemnitvijo	Po zatemnitvi	Pred zatemnitvijo	Po zatemnitvi		Pročelja stavb	Znaki
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	10	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1000

^{a)} Če v zakonodaji ni predvideno obdobje zatemnitve, se nižje vrednosti upoštevajo kot zaželeno, višje vrednosti pa ne smejo biti prekoračene.

kjer:

- E1 predstavlja sama po sebi temna območja, kot so narodni parki ali zaščitena območja
- E2 predstavlja območja z nizko sijavostjo, kot so kmetijske, industrijske ali podeželske stanovanjske površine
- E3 predstavlja območja s srednjo sijavostjo, kot so industrijska ali stanovanjska predmestja
- E4 predstavlja območja z visoko sijavostjo, kot so mestna središča in trgovska središča,

in

E_v je največja vrednost vertikalne osvetljenosti na posesti (v luksih)

I je svetilnost vsakega vira svetlobe v smeri, v kateri lahko povzroča motenje (v cd)

ULR je delež svetlobnega toka, ki jo svetilka(-e) oddaja(-jo) v zgornjo poloblo v legi in usmerjenosti, kot je (so) nameščena(-e) (v %)

L_b je največja dovoljena srednja svetlost fasade objekta (v cd/m^2)

L_s je največja dovoljena srednja svetlost znakov (v cd/m^2)

Preglednica 3: Največje dovoljene vrednosti porasta praga zaznavanja (T_I) na cestah zaradi druge razsvetljave

Svetlobnotehnični kriterij	Razredi cestne razsvetljave ^{a)}			
	Brez razsvetljave	ME5	ME4/ME3	ME2/ME1
Relativni porast praga (T_I) ^{b) c) d)}	15 % ob upoštevanju adaptacijske svetlosti 0,1 cd/m ²	15 % ob upoštevanju adaptacijske svetlosti 1 cd/m ²	15 % ob upoštevanju adaptacijske svetlosti 2 cd/m ²	15 % ob upoštevanju adaptacijske svetlosti 5 cd/m ²
^{a)} Razredi cestne razsvetljave, kot so podani v EN 13201-2. ^{b)} Izračun T_I , kot je podan v EN 13201-2. ^{c)} Mejne vrednosti veljajo, kadar pri uporabnikih prevoznih sredstev pride do zmanjšanja sposobnosti zaznavanja bistvenih informacij. Podane vrednosti veljajo za ustrezne položaje opazovalcev in poglede v smeri vožnje. ^{d)} Ustrezne vrednosti zastirajoče svetlosti L_v so podane v preglednici 5.2 priporočil CIE 150:2003.				

4.6 Usmerjena razsvetljava

Usmerjena razsvetljava se lahko uporabi za poudarjanje objektov, razkrivanje strukture površin in izboljšanje videza ljudi. To se lahko opiše z izrazom »modeliranje«. Usmerjena svetloba lahko vpliva tudi na vidljivost vidne naloge.

4.6.1 Modeliranje

Modeliranje je iskanje pravega ravnovesja med difuzno in usmerjeno svetlobo. Predstavlja tehtno kakovostno merilo v skoraj vseh primerih uporabe razsvetljave. Ljudje in objekti naj bodo osvetljeni tako, da se razločno in na prijeten način opazita njihova oblika in zgradba. To se zgodi, če svetloba vpada pretežno iz ene smeri. Sence, ki so ključnega pomena za dobro modeliranje objektov, se takrat jasno oblikujejo.

Svetloba naj ne bo preveč usmerjena, saj so v tem primeru sence preostre.

4.6.2 Usmerjena razsvetljava vidnih nalog

Z usmerjeno razsvetljavo se lahko poveča razločnost podrobnosti vidne naloge, poveča se njihova vidljivost in omogoči se lažja izvedba naloge. Prepreči naj se zastirajoče in refleksno bleščanje (glej točko 4.4.2).

4.7 Barva svetlobe in barvni videz

Barvno kakovost svetlobnega vira (bele svetlobe) določata dve lastnosti:

- barva svetlobe svetlobnega vira in
- sposobnost prikazovanja barvnega videza, ki vpliva na barvni videz predmetov in oseb, osvetljenih s svetlobnim virom.

Ti dve lastnosti je treba obravnavati ločeno.

4.7.1 Barva svetlobe

Z barvo svetlobe se označuje navidezna barva (barvnost) izsevane svetlobe. Opiše se s podobno barvno temperaturo vira (T_{CP}).

Glede na barvo svetlobe se svetlobni viri lahko delijo v skupine, kot je prikazano v preglednici 4.