

## Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení

**ČSN 36 0459**

Reducing the undesirable side effects of outdoor lighting

## Obsah

|                                                                        | Strana |
|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Předmluva                                                              | 3      |
| Úvod 4                                                                 |        |
| 1Předmět normy                                                         | 5      |
| 2Citované dokumenty                                                    | 5      |
| 3Termíny a definice                                                    | 5      |
| 4Značky a jednotky                                                     | 9      |
| 5Požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení          | 10     |
| 5.1Obecně                                                              | 10     |
| 5.2Požadavky                                                           | 12     |
| 6Kontrola nežádoucích účinků venkovního osvětlení při návrhu osvětlení | 19     |
| 6.1Obecně                                                              | 19     |
| 6.2Kontrola předimenzování osvětlení                                   | 19     |
| 6.3Kontrola svislé osvětlenosti oken                                   | 19     |
| 6.4Kontrola oslnění                                                    | 20     |
| 6.5Kontrola podílu horního světla                                      | 20     |
| 6.6Kontrola spektrálních vlastností                                    | 20     |
| Příloha A (informativní)                                               | 21     |
| Zóny životního prostředí                                               | 21     |
| Příloha B (informativní)                                               | 23     |
| Opatření pro další snížení nežádoucích účinků osvětlení                | 23     |
| Příloha C (informativní)                                               | 24     |
| Nežádoucí účinky venkovního osvětlení na organismy a člověka           | 24     |
| Bibliografie                                                           | 25     |

## Předmluva

Požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení jsou v současné době řešeny kontrolou rušivého světla (známé také jako světelné znečištění) v následujících normách:

- ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory
- ČSN EN 12193 – Osvětlení sportovišť.

V dnešní praxi se požadavky uvedené v těchto normách používají i pro jiné aplikační oblasti, například při osvětlování pozemních komunikací. Takové použití je neopodstatněné a v řadě případů nesplnitelné.

Tato norma:

- doplňuje požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovní osvětlení uvedené v normách ČSN EN 12464-2 a ČSN 12193;
- rozšiřuje požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení na další aplikační oblasti.

## Souvisící ČSN

ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory

ČSN EN 12193 Světlo a osvětlení – Osvětlení sportovišť

ČSN EN13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

## Souvisící právní předpisy

Zákon č. 183/2006Sb., zákon o územním plánování a stavebním řádu ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon

Vyhláška č. xxx/2021 Sb., o požadavcích na výstavbu

Vyhláška č.104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení č. 10/2016 Sb. hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č.114/1992 Sb. České národní rady o ochraně přírody a krajiny ve znění pozdějších předpisů

## Patentová práva

Upozorňuje se na možnost, že některé prvky tohoto dokumentu mohou být předmětem patentových práv. ÚNMZ nelze činit odpovědným za identifikaci jakéhokoliv nebo všech patentových práv.

## Vypracování normy

Zpracovatel: atelier světelné techniky s.r.o., IČ 24302741, Petr Žák, spolupráce: Ing. Jan Kolomazník

Technická normalizační komise: TNK 158 Světelné znečištění – rušivé světlo

Pracovník České agentury pro standardizaci: Ing. Petr Beneš

Česká agentura pro standardizaci je státní příspěvková organizace zřízená Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví na základě ustanovení § 5 odst. 2 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

## Úvod

Umělé osvětlení slouží lidem k zajištění světelných podmínek, které zprostředkovávají vizuální informace pro zrakové úkoly související s bezpečností dopravy, osob a majetku, s pocitem bezpečí, či s pracovní a sportovní činností nebo zábavou. Tyto světelné podmínky se zajišťují v rámci vymezené osvětlované oblasti. Umělé světlo, které dopadá mimo osvětlovanou oblast, není potřebné ani žádoucí a ovlivňuje okolní prostředí.

Světlo vedle zprostředkování vizuálních informací také ovlivňuje biologické funkce všech živých organismů od jednobuněčných až po člověka. Světlo má na tyto funkce ve dne vliv pozitivní, v noci negativní. Zvyšující se úroveň umělého osvětlení v noční době komplikuje živým organismům synchronizaci jejich biorytmů se slunečním cyklem daným rotací Země kolem své osy, nezbytnou k zachování jejich zdraví. Současně také znesnadňuje jejich adaptaci k ročním obdobím, související s reprodukčními cykly, nástupem zimního spánku, či načasování migrace ptáků.

Světlo vyzařované venkovními osvětlovacími soustavami mimo osvětlovanou oblast je potenciálním zdrojem oslnění pro silniční, železniční, lodní i leteckou dopravu a může významně ovlivnit bezpečnost provozu.

Umělé osvětlení utváří noční atmosféru obcí a ovlivňuje jejich přitažlivost pro návštěvníky. Pro místní obyvatele je pak důležitým aspektem při identifikaci s místem, kde žijí. Světlo vyzařované mimo osvětlovanou oblast může narušovat noční atmosféru obcí.

Lidská sídla jsou přirozenou součástí krajiny a spoluvytvářejí její charakter a ráz. Umělé světlo lidských sídel ovlivňuje noční vzhled krajiny a světlo vyzařované mimo osvětlovanou oblast může významně narušovat harmonický soulad sídel s krajinným rámcem i přirozené přírodní prostředí nezastavěných částí krajiny, jejíž součástí je i noční obloha.

Při návrhu venkovních osvětlovacích soustav je třeba vedle odpovídající úrovně osvětlení pro daný zrakový úkol maximálně omezit nežádoucí účinky umělého osvětlení na okolní prostředí. Vzhledem k tomu, že okolní prostředí představuje řadu subjektů (zvířata, rostliny, lidé, pozorovací přístroje apod.), jejichž citlivost vůči umělému osvětlení se liší, není možné při omezování nežádoucích účinků umělého světla na okolní prostředí vycházet z citlivosti jednotlivých subjektů, ale je třeba použít přístup, vycházející ze současných technických možností světelné techniky (světelné zdroje, svítidla, řídicí systémy osvětlení).

## 1 Předmět normy

Tento dokument stanovuje požadavky na omezení nežádoucích účinků na vnější prostředí u následujícího venkovního osvětlení:

- osvětlení pozemních komunikací,
- osvětlení venkovních pracovišť,
- osvětlení venkovních sportovišť,
- architektonické osvětlení,
- reklamní osvětlení,
- osvětlení staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci.

Definice a členění pozemních komunikací, venkovních pracovišť, venkovních sportovišť a staveb a zařízení pro reklamu a staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci jsou uvedeny v příslušných právních předpisech<sup>1</sup> nebo v ČSN EN 13201, ČSN EN 12464-2 a ČSN EN 12193. Architektonické osvětlení zahrnuje záměrné osvětlení vnějších fasád a povrchů budov, staveb veřejné infrastruktury (mosty, vysílače, vodojemy apod.), uměleckých děl a krajinných prvků. Reklamní osvětlení zahrnuje osvětlení staveb a zařízení pro reklamu a informačních tabulí.

Tento dokument nestanovuje požadavky na dočasné osvětlení (např. vánoční dekorační osvětlení) ani požadavky na parametry svítidel a světlometů u dopravních prostředků v silniční, železniční, letecké a lodní dopravě a u světelných návěstidel v dopravě obecně.

## 2 Citované dokumenty

Na dále uvedené dokumenty se v textu odkazuje takovým způsobem, že celý jejich obsah nebo jeho část představují požadavky tohoto dokumentu. U datovaných citovaných dokumentů se používají pouze datované citované dokumenty. U nedatovaných citovaných dokumentů se používá pouze nejnovější vydání citovaného dokumentu (včetně všech změn).

ČSN EN 12665 (36 0001) Světlo a osvětlení – Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení

ČSN IEC 60050-845 (33 0050) Mezinárodní elektrotechnický slovník (IEV) – Část 845: Osvětlení

ČSN EN 13201-2 (36 0455) Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

ČSN EN 12464-2 (36 0454) Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory

ČSN EN 12193 (36 0454) Světlo a osvětlení – Osvětlení sportovišť

## 3 Termíny a definice

Pro účely tohoto dokumentu platí termíny a definice podle ČSN EN 12665 a ČSN IEC 60050-845 a dále uvedené termíny a definice.

### 3.1

#### **světelné znečištění** (*light pollution*)

souhrn všech nepříznivých účinků umělého světla

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-29-177]

### 3.2

#### **neužitečné světlo** (*spill light*)

světlo vyzařované osvětlovací soustavou za hranice oblasti, pro kterou je osvětlovací soustava navržena

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-29-185]

---

<sup>1</sup> Zákon č. 283/2021 Sb.

### 3.3

#### **užitečné světlo** (*useful light*)

světlo vyzařované osvětlovací soustavou v rámci hranice oblasti, pro kterou je osvětlovací soustava navržena a které tvoří limitní a nadlimitní část

POZNÁMKA 1 k heslu Limitní část užitečného světla je část, která je nezbytná pro splnění kvantitativních světelně technických požadavků uvedených v technických normách nebo doporučeních.

POZNÁMKA 2 k heslu Nadlimitní část užitečného světla je část, která není nezbytná pro splnění požadovaných kvantitativních světelně technických požadavků.

### 3.4

#### **rušivé světlo** (*obtrusive light*)

neužitečné světlo, které svými kvantitativními nebo směrovými vlastnostmi zvětšuje obtěžování, nepohodu, rozptýlení nebo omezuje schopnost vidět podstatné informace, jako jsou dopravní signály

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-29-181]

### 3.5

#### **podíl horního světla** (*upward light ratio*)

$R_{UL}$

podíl celkového světelného toku vyzařovaného nad horizontální rovinu všemi svítidly a celkového světelného toku všech svítidel osvětlovací soustavy, v níž jsou svítidla nainstalována v jejich pracovní poloze

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021, 3.5.92]

### 3.6

#### **dočasné osvětlení** (*temporary lighting*)

osvětlení, které je instalováno a provozováno ve venkovním prostředí na omezenou dobu nepřekračující 60 dní v roce

POZNÁMKA 1 k heslu Dočasným osvětlením je např. dekorační vánoční osvětlení, osvětlení kulturních akcí apod.

### 3.7

#### **zóna životního prostředí** (*environmental zone*)

oblast, kde probíhají nebo jsou plánovány konkrétní činnosti, a kde jsou doporučeny zvláštní požadavky na omezení rušivého světla

POZNÁMKA 1 k heslu Zóny životního prostředí se označují třídami (E0... E4) v souladu s Publikací CIE 150:2017, *Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations*, 2nd Edition.

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-29-181]

### 3.8

#### **doba nočního klidu** (*curfew*)

časový úsek, během něhož platí přísnější požadavky na omezování rušivého světla

POZNÁMKA 1 k heslu Často jde o podmínky provozu osvětlení uplatňované kontrolními orgány státní správy, obvykle místní samosprávy.

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021, 3.5.31]

### 3.9

#### **oslnění** (*glare*)

podmínky vidění, při kterých vzniká nepohoda nebo snížená schopnost vidět podrobnosti nebo předměty, způsobené nevhodným rozložením nebo rozsahem jasu nebo velmi vysokými kontrasty

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021, 3.1.8]

**3.10****sklon při použití** (*tilt in application*) $\theta_f$ 

úhel mezi definovanou základní osou svítidla a vodorovnou rovinou při montáži svítidla v provozní poloze

POZNÁMKA 1 k heslu Definovaná základní osa může mít jakýkoliv vztah ke svítidlu, ale v případě výložníkového svítidla prochází objímkou svítidla v ose výložníku. Jinou běžně používanou možností je definování základní osy v ose čepu.

POZNÁMKA 2 k heslu Toto je skutečný sklon svítidla při montáži v provozní poloze a nemá se zaměřovat se „sklonem v normální poloze“, nebo v „navržené poloze“ (viz CIE 121–1996).

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021; 3.2.68]

**3.11****sklon při měření** (*tilt during measurement*) $\theta_m$ 

úhel mezi definovanou základní osou svítidla a vodorovnou rovinou při montáži svítidla k fotometrickému měření

POZNÁMKA 1 k heslu Definovaná základní osa může mít jakýkoliv vztah ke svítidlu, ale v případě výložníkového svítidla prochází objímkou svítidla v ose výložníku. Jinou běžně používanou možností je definování základní osy v ose čepu.

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021; 3.2.66]

**3.12****tvarovací světlomet** (*profile spotlight*)

světlomet jehož svazek paprsků je ostře ohraničen a může být měněn pohyblivými clonami, klapkami nebo maskami

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-30-051]

**3.13****úhel poloviční svítivosti** (*half-peak divergence*)

úhel obsahující všechny radii vektory polární křivky rozložení svítivosti v dané rovině, jejichž délka je větší než 50 % maximální hodnoty

[ZDROJ: ČSN IEC 60050-845:2022, 845-29-043]

**3.14****teplota chromatičnosti** (*colour temperature*) $T_c$ 

teplota černého tělesa, jehož záření má stejnou chromatičnost jako daný barevný podnět

POZNÁMKA 1 k heslu Teplota chromatičnosti se vyjadřuje v kelvinech (K).

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021, 3.2.31]

**3.15****náhradní teplota chromatičnosti** (*correlated colour temperature*) $T_{cp}$ 

teplota černého zářiče, jehož chromatičnost co nejlépe odpovídá chromatičnosti spojené s daným spektrálním složením na diagramu (podle standardního pozorovatele CIE 1931), kde jsou znázorněny souřadnice čáry teplotních zářičů  $u'$ ,  $2/3v'$  a zkušební podnětu (jednotka: K)

[ZDROJ: ČSN EN 12665:2021, 3.2.32]

**3.16****nejistota měření** (*uncertainty of measurement*)

parametr spojený s výsledkem měření, který charakterizuje rozptýlení hodnot, které mohou být důvodně přiřazeny měřené veličině

[ZDROJ: Pokyny pro vyjadřování nejistot měření (GUM): ÚNMZ:2012, 2.2.3]

### 3.17

#### **normální třída osvětlení** (*normal lighting class*)

třída osvětlení s maximální hodnotou průměrného jasů nebo osvětlenosti v libovolném časovém úseku provozu

[ZDROJ: ČSN CEN/TR 13201-1]

### 3.18

#### **adaptivní osvětlení** (*adaptive lighting*)

dočasné řízené změny jasů nebo osvětlenosti v závislosti na intenzitě dopravy, době, klimatických podmínkách nebo dalších parametrech

[ZDROJ: ČSN CEN/TR 13201-1]

### 3.19

#### **sídlo** (*settlement*)

prostorový útvar, označení shluku staveb, domů, či domovů, které slouží lidem k trvalému bydlení a pro další účely

[ZDROJ: Principy a pravidla územního plánování (MMR)]

### 3.20

#### **venkovské sídlo** (*country settlement*)

sídlo bez statusu města či městyse, které má nebo v minulosti mělo především zemědělskou nebo produkční funkci, kterou dnes nahrazuje převážně funkce obytná nebo rekreační nebo kombinace obou, samoty a osady

[ZDROJ: Principy a pravidla územního plánování (MMR) upraveno]

### 3.21

#### **chráněné území** (*protected territory*)

území národních parků a jejich ochranná pásma, území chráněných krajinných oblastí a geograficky vymezené oblasti tmavé oblohy

### 3.22

#### **významná budova** (*significant building*)

budova kulturního, společenského nebo historického významu nebo budova, která je významnou součástí urbanistické kompozice města nebo výrazně přispívá k identitě místní komunity.



## 4 Značky a jednotky

Pro potřeby tohoto dokumentu platí specifické značky a jednotky uvedené v tabulce 1.

**Tabulka 1 – Značky a jednotky**

| Značka       | Název veličiny česky                                    | Jednotka          |
|--------------|---------------------------------------------------------|-------------------|
| $\bar{E}_m$  | průměrná udržovaná osvětlenost                          | lx                |
| $\bar{E}_0$  | průměrná počáteční osvětlenost                          | lx                |
| $\bar{E}_d$  | průměrná navržená osvětlenost na konci intervalu údržby | lx                |
| $E_{sc,min}$ | minimální poloválcová osvětlenost                       | lx                |
| $E_{v,w}$    | svislá osvětlenost okna                                 | lx                |
| $\bar{L}_b$  | průměrný jas fasády budovy                              | cd/m <sup>2</sup> |
| $\bar{L}_d$  | průměrný navržený jas na konci intervalu údržby         | cd/m <sup>2</sup> |
| $\bar{L}_m$  | průměrný udržovaný jas                                  | cd/m <sup>2</sup> |
| $\bar{L}_s$  | průměrný jas značky                                     | cd/m <sup>2</sup> |
| $R_{UL}$     | podíl horního světla                                    | %                 |
| $R_{UF}$     | podíl horního toku                                      | %                 |
| $T_{cp}$     | náhradní teplota chromatičnosti                         | K                 |
| $\theta_f$   | sklon při použití                                       | °                 |
| $\theta_m$   | sklon při měření                                        | °                 |
| $\Phi_{sv}$  | světelný tok svítidla                                   | lm                |

## 5 Požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovního osvětlení

### 5.1 Obecně

Světlo vyzařované venkovními osvětlovacími soustavami tvoří dvě složky: užitečné světlo, dopadající do oblasti, kterou osvětlovací soustava osvětluje, a neužitečné světlo, které dopadá mimo osvětlovanou oblast (obrázek 1).

Užitečné světlo tvoří část limitní a část nadlimitní. Limitní část je světlo, které je potřebné k zajištění kvantitativních parametrů osvětlení ( $\bar{E}_m$ ,  $\bar{L}_m$ ) požadovaných technickými normami nebo doporučeními. Nadlimitní část je světlo, které k zajištění požadovaných parametrů osvětlení není potřebné. Určitá část nadlimitního světla, resp. předimenzování osvětlení je potřebná k zohlednění tolerancí u výrobků a nejistot při návrhu osvětlení.

Neužitečné světlo je světlo dopadající mimo oblast, pro kterou je osvětlovací soustava navržena. Vzhledem k tomu, že stávající technické prostředky neumožňují tuto složku zcela odstranit, omezuje se prostřednictvím parametrů popisujících míru rušení okolního prostředí (tzv. rušivé světlo).

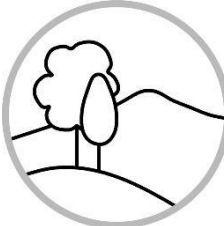
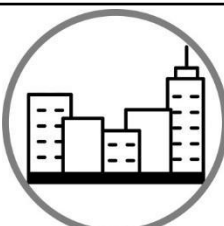


Obrázek 1 – Složky světla u venkovního osvětlení

Okolní prostředí se z hlediska citlivosti na nežádoucí účinky venkovního osvětlení dělí v tomto dokumentu do pěti zón A, B, C, D, E tak, aby byla zachována kompatibilita se zónami životního prostředí v ČSN EN 12464-2 a ČSN EN 12193 i novým členěním zón životního prostředí v dokumentu CIE 150:2017 (tabulka 2). Největší

citlivost prostředí a nejpřísnější požadavky na omezení nežádoucích účinků venkovního prostředí má zóna A, nejméně přísné požadavky má zóna E.

**Tabulka 2 – Zóny životního prostředí**

| Zóna | Zóny životního prostředí dle |              | Světelné prostředí | Piktogram                                                                           | Popis                                                               | Specifikace                                                                                                                                              |
|------|------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | EN 12464-2, EN 12193         | CIE 150:2017 |                    |                                                                                     |                                                                     |                                                                                                                                                          |
| A    | E1                           | E0           | velmi tmavé        |    | chráněná území                                                      | národní parky (NP) a jejich ochranná pásma, chráněné krajinné oblasti (CHKO), geograficky vymezené oblasti tmavé oblohy                                  |
| B    | -                            | E1           | tmavé              |    | území mimo sídlo a mimo chráněná území a plochy zeleně v sídle      | přírodní prostředí mimo chráněná území definovaná touto normou a sídla, plochy zeleně v sídlech (městské, zámecké a lázeňské parky a zahrady)            |
| C    | E2                           | E2           | málo světlé        |   | venkovská sídla a městské okrajové (areálové a předměstské) oblasti | zastavěná území venkovských sídel (vsi, vsíky, dědiny), průmyslové, skladovací, těžební a obdobné areály, části měst a městysů nepatřící do zón D nebo E |
| D    | E3                           | E3           | středně světlé     |  | vnitřní části měst a městysů                                        | centra menších měst a městysů ( $\leq 10\,000$ obyvatel), vnitřní části středně velkých a velkých měst ( $> 10\,000$ obyvatel) s občanskou vybaveností   |
| E    | E4                           | E4           | velmi světlé       |  | městská centra                                                      | celoměstsky významná centra středně velkých a velkých měst ( $> 10\,000$ obyvatel)                                                                       |

**POZNÁMKA 1** V případě, že se jedná o území venkovského sídla, které přímo náleží chráněnému území (dle definice v této normě), zahrnuje se do zóny A.

**POZNÁMKA 2** V případě, že se řešené území nachází v katastrálním území, do kterého částečně zasahuje chráněné území, nebo se ho dotýká, snižuje se zařazení území do zóny o jednu úroveň (např. v případě centra menšího města do 10 000 obyvatel se zóna D mění na C, u venkovského sídla se zóna C mění na B).

Zóna prostředí se stanoví podle citlivosti prostředí, ve kterém se osvětlovaná oblast nachází. V případě, že zóna životního prostředí není stanovena obcí nebo v rámci územně plánovací dokumentace nebo územně plánovacích podkladů, lze ji určit podle tabulky A1 v informativní příloze A.

## 5.2 Požadavky

Zdrojem nežádoucích účinků venkovního osvětlení je jak užitečné, tak neužitečné světlo (viz obr. 1).

Nežádoucí účinky užitečného světla se omezují omezením míry předimenzování osvětlovací soustavy navrhované veličiny ( $\bar{E}_d$ ,  $\bar{L}_d$ ) vůči veličině udržované ( $\bar{E}_m$ ,  $\bar{L}_m$ ) uvedené v technické normě nebo doporučení, kde:

$\bar{E}_m$  průměrná udržovaná osvětlenost (lx),

$\bar{L}_m$  průměrný udržovaný jas (cd/m<sup>2</sup>),

$\bar{E}_d$  průměrná navržená osvětlenost na konci intervalu údržby (lx),

$\bar{L}_d$  průměrný navržený jas na konci intervalu údržby (cd/m<sup>2</sup>).

U architektonického a reklamního osvětlení je předepsána také maximální hodnota průměrného navrženého jasu na konci intervalu údržby  $\bar{L}_{d,max}$ .

Pro omezení neužitečného světla (rušivého světla) jsou použity následující parametry:

- svislá osvětlenost okna ( $E_{v,w,max}$ ),
- míra oslnění,
- podíl horního světla ( $R_{UL}$ ),
- náhradní teplota chromatičnosti ( $T_{cp}$ ).
- technické prostředky pro regulaci světelného toku

Vzhledem ke specifickým podmínkám možného umístění osvětlovacích soustav při osvětlování pozemních komunikací vůči obytným budovám se při kontrole svislé osvětlenosti na oknech obytných místností postupuje odlišným způsobem než u jiných osvětlovacích soustav. Pro účely tohoto hodnocení jsou zavedeny dva převodní korekční činitele s následujícími hodnotami:

- převodní činitel jasu  $k_L = 10 \text{ lx/cd.m}^{-2}$
- převodní činitel osvětlenosti  $k_E = 0,75$

Požadavky pro jednotlivé aplikační oblasti na omezení nežádoucích účinků umělého osvětlení ve venkovním prostředí jsou uvedeny v následujících tabulkách:

- osvětlení pozemních komunikací – tabulka 3,
- osvětlení venkovních pracovišť – tabulka 4,
- osvětlení venkovních sportovišť – tabulka 5,
- architektonické osvětlení – tabulka 6,
- reklamní osvětlení – tabulka 7,

– osvětlení staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci – tabulka 8.

**Tabulka 3 – Osvětlení pozemních komunikací**

| zóna | míra předimenzování                 |                                     | $E_{v,w,max}$ (lx)               |                                  | provozní<br>třída<br>svítivosti $G^*$ | $R_{UL}$ (%)                    |                                 | $T_{cp}$ (K) <sup>c)</sup> | regulace <sup>e)</sup> |
|------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------|
|      | třídy M                             | třídy P                             | třídy M                          | třídy P                          |                                       | bez<br>požadavku na<br>$E_{sc}$ | s<br>požadavke<br>m na $E_{sc}$ |                            |                        |
| A    | $\bar{L}_d \leq 1,3$<br>$\bar{L}_m$ | $\bar{E}_d \leq 1,3$<br>$\bar{E}_m$ | $\leq k_L^{a)}$ x<br>$\bar{L}_m$ | $\leq k_E^{b)}$ x<br>$\bar{E}_m$ | = $G^*6$                              | 0                               | 0                               | $\leq 2\,200$              | ano                    |
| B    |                                     |                                     |                                  |                                  | $\geq G^*4$                           | 0                               | 5                               | $\leq 2\,200$              | ano                    |
| C    |                                     |                                     |                                  |                                  | $\geq G^*3$                           | 0                               | 5                               | $\leq 3\,000^{d)}$         | ano                    |
| D    |                                     |                                     |                                  |                                  | x                                     | 0                               | 15                              | $\leq 3\,000$              | ano                    |
| E    |                                     |                                     |                                  |                                  | x                                     | 0                               | 25                              | $\leq 3\,000$              | ano                    |

a) převodní činitel jasu  $k_L = 10 \text{ lx/cd.m}^2$

b) převozní činitel osvětlenosti  $k_E = 0,75$

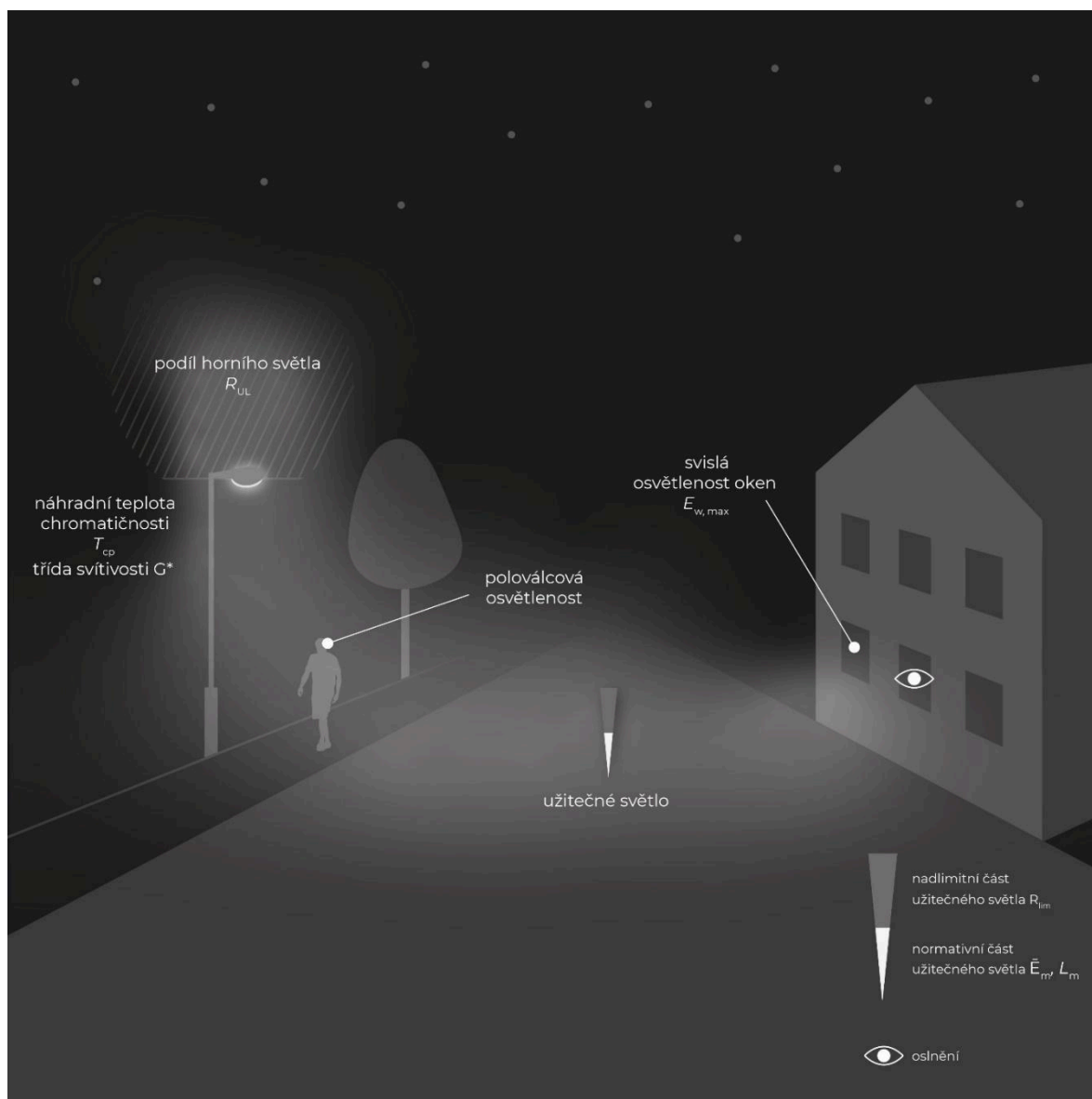
c) Pro osvětlení konfliktních oblastí (např. přechody pro chodce, křižovatky apod.) lze použít  $T_{cp} \leq 5\,000 \text{ K}$

d) doporučuje se používat  $T_{cp} \leq 2\,200 \text{ K}$

e) součástí svítidla je předřadný přístroj umožňující plynulou regulaci světelného toku svítidel

x – hodnota parametru není předepsána

**Obrázek 2 – Osvětlení pozemních komunikací**


**Tabulka 4 – Osvětlení venkovních pracovišť<sup>a)</sup>**

| zóna | $\bar{E}_d$ (lx)     | $E_{v,w,max}$ (lx)      |                    | míra oslnění | $R_{UL}$ (%)           |                       | $T_{cp}$ (K)       | regulace <sup>c)</sup> |
|------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------|
|      |                      | mimo dobu nočního klidu | doba nočního klidu |              | bez požadavku na $E_v$ | s požadavkem na $E_v$ |                    |                        |
| A    | $\leq 1,3 \bar{E}_m$ | 0                       | 0                  | viz. čl. 6.4 | 0                      | 0                     | $\leq 2\,200$      | ano                    |
| B    |                      | 0                       | 0                  |              | 0                      | 0                     | $\leq 2\,200$      | ano                    |
| C    |                      | 5                       | 1                  |              | 0                      | 5                     | $\leq 3\,000^{b)}$ | ano                    |
| D    |                      | 10                      | 2                  |              | 0                      | 15                    | x                  | x                      |
| E    |                      | 25                      | 5                  |              | 0                      | 25                    | x                  | x                      |

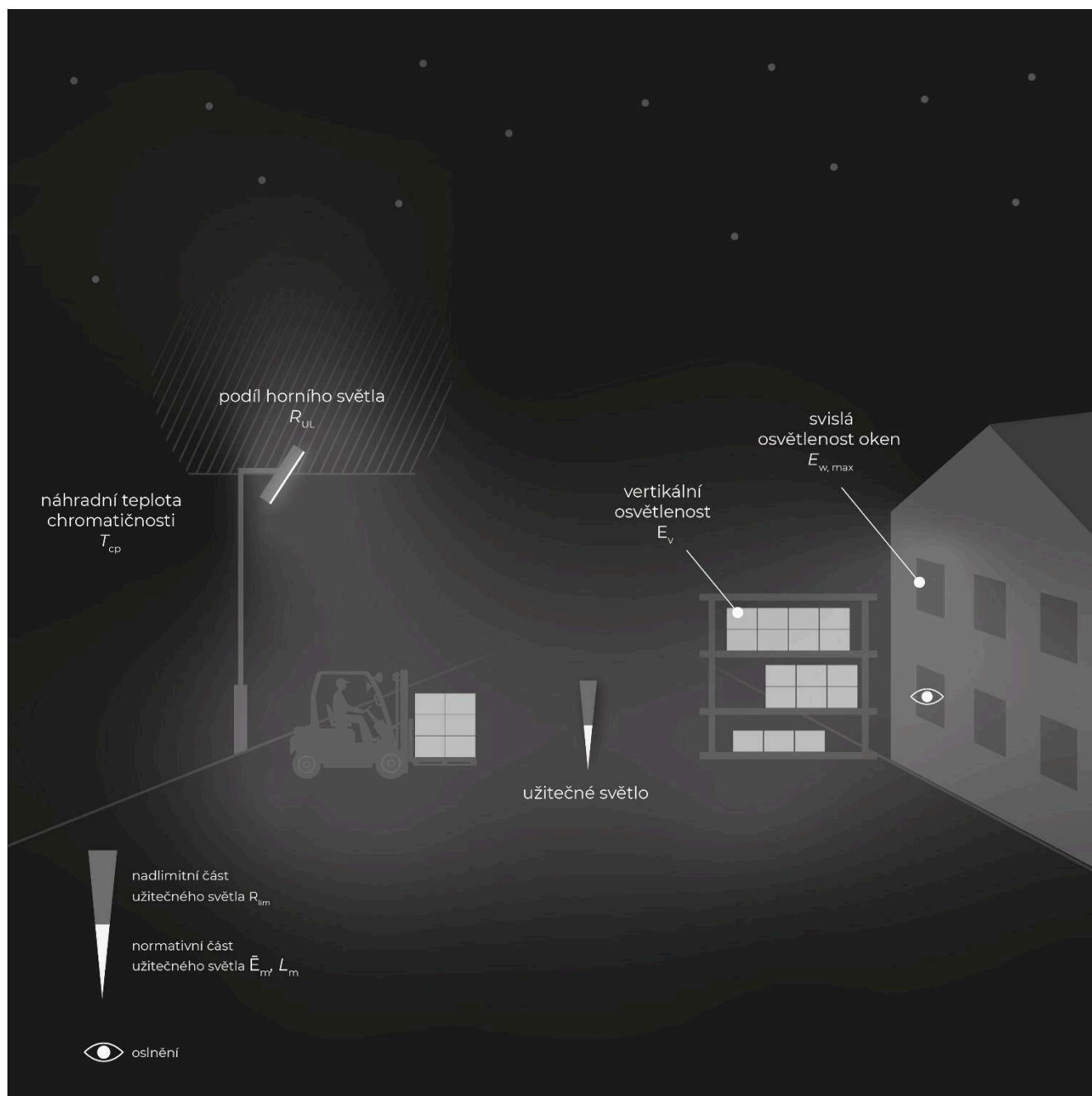
a) parkoviště a areálové komunikace, které jsou v rámci EN 12464-2 zařazeny mezi venkovní pracoviště, se posuzují podle požadavků na osvětlení pozemních komunikací

b) doporučuje se používat  $T_{cp} \leq 2\,200$  K

c) součástí svítidla je předřadný přístroj umožňující plynulou regulaci světelného toku svítidel

x – hodnota parametru není předepsána

**Obrázek 3 – Osvětlení venkovních pracovišť**


**Tabulka 5 – Osvětlení venkovních sportovišť**

| zóna | $\bar{E}_d$ (lx)     | $E_{v,w,max}$ (lx)      |                    | míra oslňení | $R_{UL}$ (%)           |                       | $T_{cp}$ (K) <sup>a)</sup>  | regulace <sup>c)</sup> |
|------|----------------------|-------------------------|--------------------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
|      |                      | mimo dobu nočního klidu | doba nočního klidu |              | bez požadavku na $E_v$ | s požadavkem na $E_v$ |                             |                        |
| A    | $\leq 1,3 \bar{E}_m$ | 0                       | 0                  | viz. čl. 6.4 | 0                      | 0                     | $\leq 2\,200$               | ano                    |
| B    |                      | 0                       | 0                  |              | 0                      | 0                     | $\leq 2\,200$               | ano                    |
| C    |                      | 5                       | 1                  |              | 0                      | 5                     | $\leq 3\,000$ <sup>b)</sup> | ano                    |
| D    |                      | 10                      | 2                  |              | 0                      | 15                    | $\leq 3\,000$               | x                      |
| E    |                      | 25                      | 5                  |              | 0                      | 25                    | $\leq 3\,000$               | x                      |

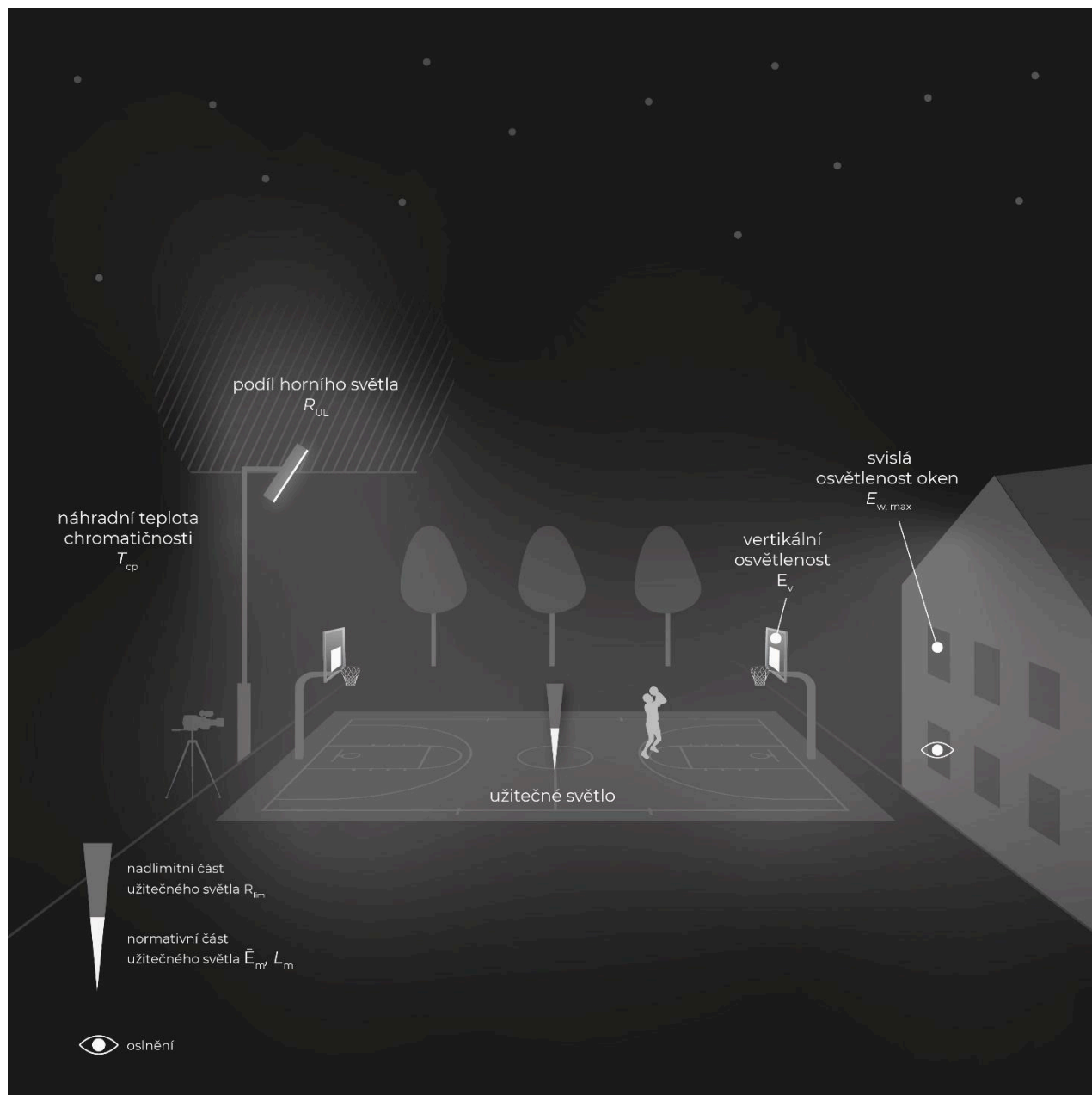
a) platí mimo dobu televizních přenosů v době bez denního světla

b) doporučuje se používat  $T_{cp} \leq 2\,200$  K

c) součástí svítidla je předřadný přístroj umožňující plynulou regulaci světelného toku svítidel

x – hodnota parametru není předepsána

Obrázek 4 – Osvětlení venkovních sportovišť



Tabulka 6 – Architektonické osvětlení

| zóna | $\bar{L}_{d,max}$<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | $\bar{L}_d$ (cd/m <sup>2</sup> ) | $E_{v,w,max}$ (lx)         |                       | oslnění         | $R_{UL}$<br>(%) | $T_{cp}$ (K)  | regulace <sup>b)</sup> |
|------|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|---------------|------------------------|
|      |                                           |                                  | mimo dobu<br>nočního klidu | doba nočního<br>klidu |                 |                 |               |                        |
| A    | 0                                         | $\leq 1,3 \bar{L}_m$             | 0                          | 0                     | viz. čl.<br>6.4 | 0 <sup>a)</sup> | $\leq 2\ 200$ | ano                    |
| B    | 5                                         |                                  | 0                          | 0                     |                 | 0 <sup>a)</sup> | $\leq 2\ 200$ | ano                    |
| C    | 5                                         |                                  | 5                          | 1                     |                 | 0 <sup>a)</sup> | x             | x                      |
| D    | 10                                        |                                  | 10                         | 2                     |                 | x               | x             | x                      |
| E    | 25                                        |                                  | 25                         | 5                     |                 | x               | x             | x                      |

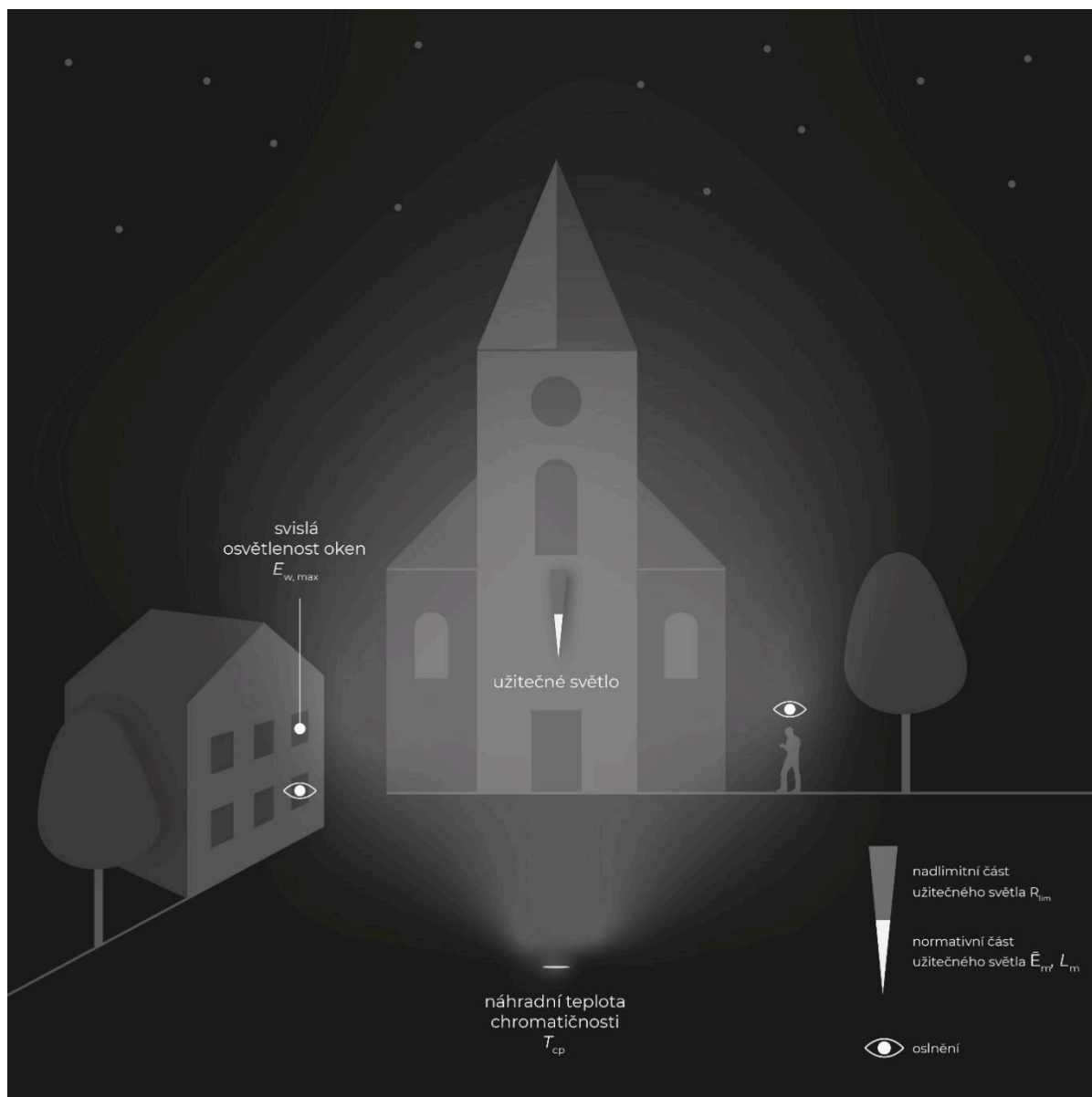
a) neplatí pro významné budovy podle čl. 3.22

b) součástí svítidla je předřadný přístroj umožňující plynulou regulaci světelného toku svítidel

x – hodnota parametru není předepsána



Obrázek 5 – Architektonické osvětlení

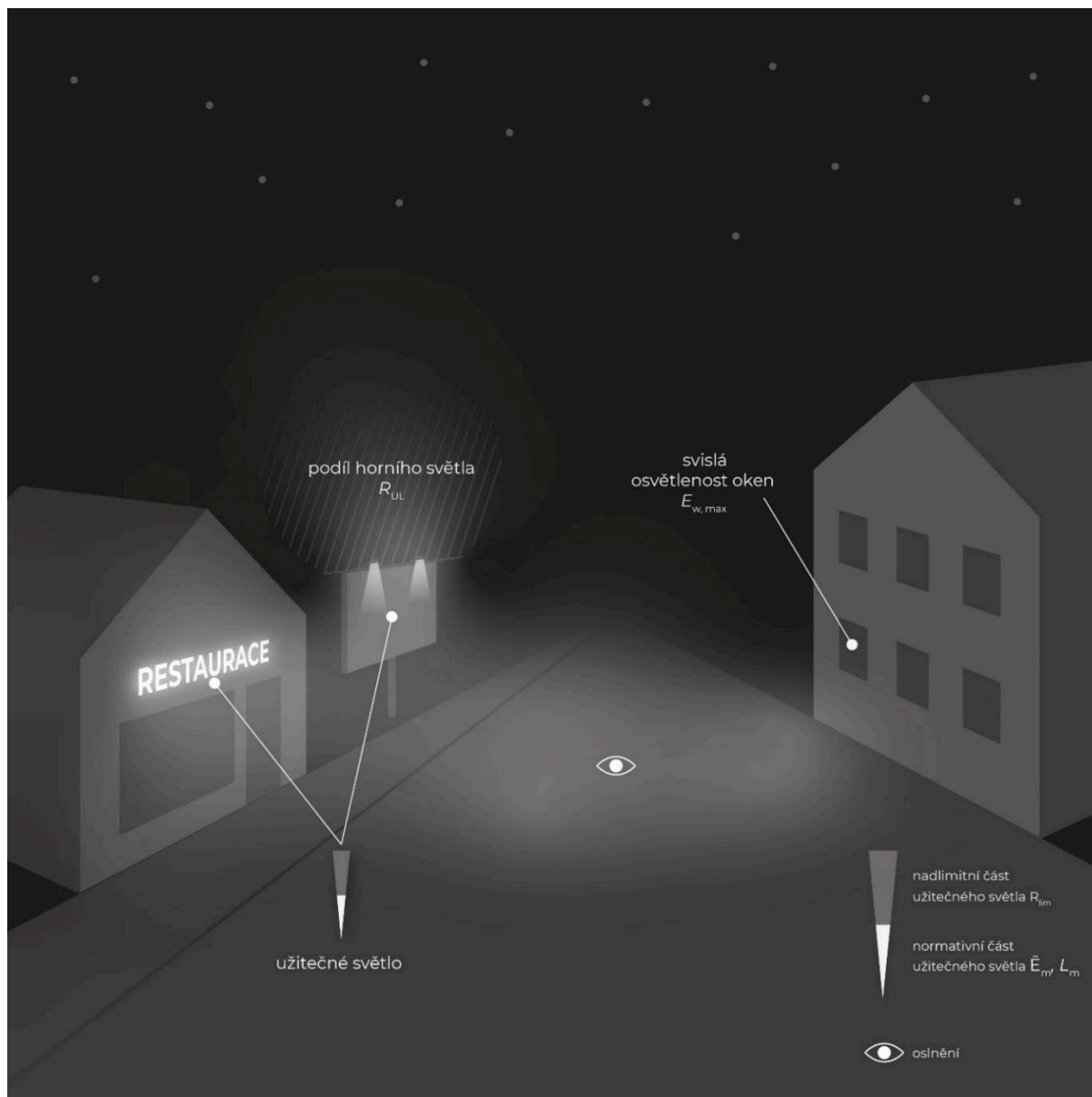


Tabulka 7 – Reklamní osvětlení

| zóna | $\bar{L}_{d, \max}$<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | $\bar{L}_d$<br>(cd/m <sup>2</sup> ) | $E_{v,w, \max}$ (lx) <sup>a)</sup> |                       | oslňení                           |                     | $R_{UL}$<br>(%) <sup>c)</sup> | $T_{cd}$ (K) <sup>c)</sup> |
|------|---------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|----------------------------|
|      |                                             |                                     | mimo dobu<br>nočního klidu         | doba<br>nočního klidu | svítidly pro<br>osvětlení reklamy | reklamní<br>plochou |                               |                            |
| A    | 0                                           | $\leq 1,3 \bar{L}_m$                | 0 * k                              | 0 * k                 | viz. čl. 6.4                      | TI ≤ 15%            | 0                             | ≤ 2 200                    |
| B    | 50                                          |                                     | 0 * k                              | 0 * k                 |                                   |                     | 0                             | x                          |
| C    | 400                                         |                                     | 5 * k                              | 1 * k                 |                                   |                     | 0                             | x                          |
| D    | 800                                         |                                     | 10 * k                             | 2 * k                 |                                   |                     | 0                             | x                          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |  |          |         |  |  |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|----------|---------|--|--|---|---|
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 000 |  | $25 * k$ | $5 * k$ |  |  | 0 | x |
| a) Platí pro světlo emitované reklamní plochou i pro svítidla u reklam s vnějším osvětlením.<br>b) Běžnou reklamu $k=1,0$ , statická barevná reklama je $k=0,5$ , dynamická reklama $k=0,5$<br>c) Platí pro reklamy s vnějším osvětlením<br>x – hodnota parametru není předepsána |       |  |          |         |  |  |   |   |

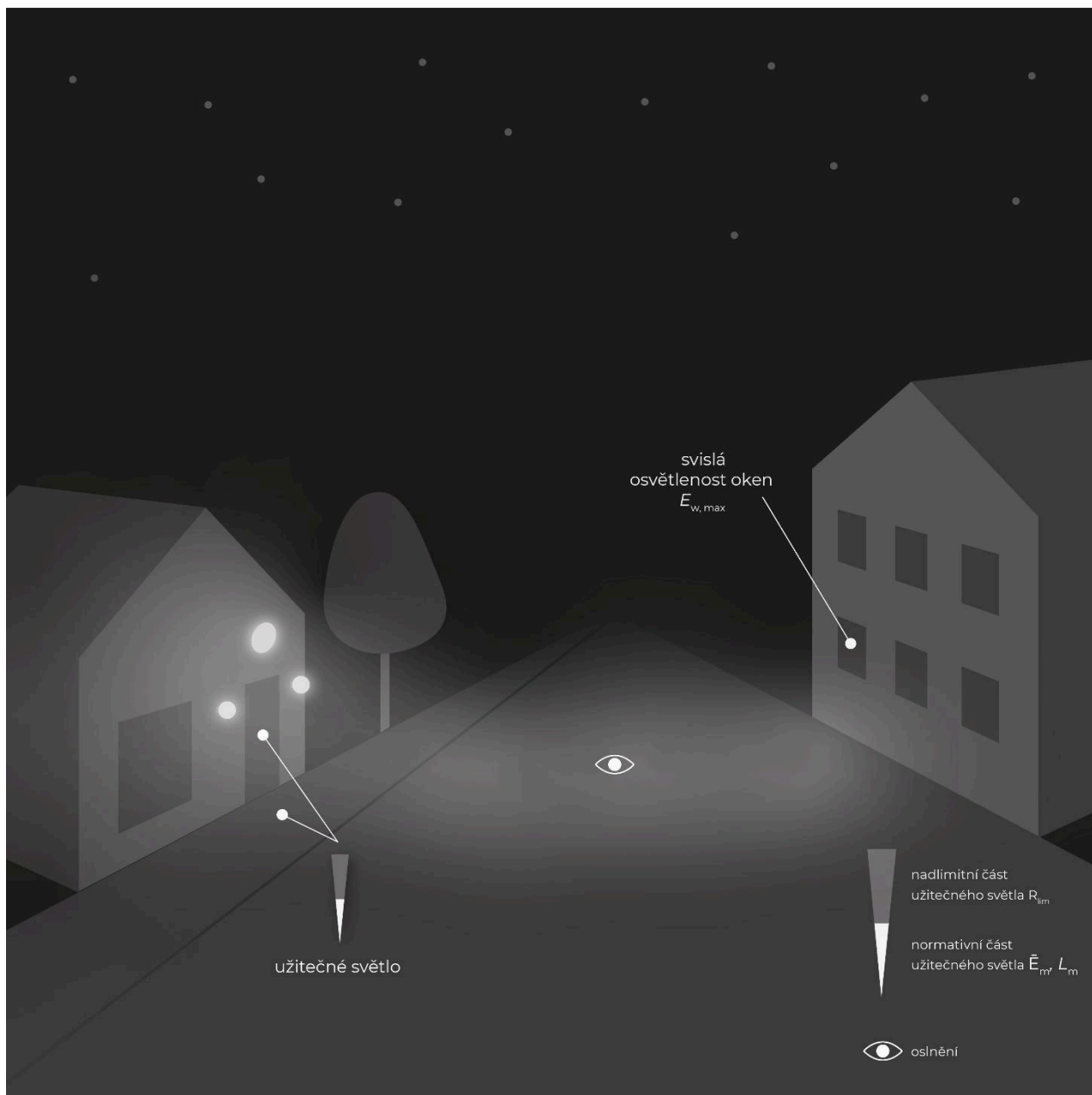
Obrázek 6 – Reklamní osvětlení



Tabulka 8 – Osvětlení staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci

| zóna | $E_{v,w,max} (lx)$         |                       | oslnění         | $R_{UL} (%)$ | $T_{cp} (K)$     |
|------|----------------------------|-----------------------|-----------------|--------------|------------------|
|      | mimo dobu<br>nočního klidu | doba nočního<br>klidu |                 |              |                  |
| A    | 0                          | 0                     | viz. čl.<br>6.4 | 0            | $\leq 2\ 200$    |
| B    | 0                          | 0                     |                 | 0            | $\leq 2\ 200$    |
| C    | 5                          | 1                     |                 | 0            | $\leq 3\ 000^a)$ |
| D    | 10                         | 2                     |                 | 0            | x                |

|                                                                                                  |    |   |  |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|--|---|---|
| E                                                                                                | 25 | 5 |  | 0 | x |
| a) doporučuje se používat $T_{cp} \leq 2\,200\text{ K}$<br>x – hodnota parametru není předepsána |    |   |  |   |   |

**Obrázek 7 – Osvětlení staveb pro bydlení a rodinnou rekreaci**


## 6 Kontrola nežádoucích účinků venkovního osvětlení při návrhu osvětlení

### 6.1 Obecně

Kontrola nežádoucích účinků u venkovních osvětlovacích soustav se provádí ve fázi projektu, provozu nebo při uvádění do provozu. Při kontrole se využívají údaje, které jsou součástí projektu venkovního osvětlení, zejména vymezení řešené oblasti, stanovení kontrolních ploch a směrů., požadavky na osvětlení a stanovené provozní režimy. Pokud není u kontroly stávající osvětlovací soustavy k dispozici projektová dokumentace, je třeba před

vlastní kontrolou vymezit osvětlovanou oblast, stanovit referenční plochy, zónu prostředí a stanovit požadavky na osvětlení a zjistit provozní režim osvětlovací soustavy.

Část parametrů venkovního osvětlení u stávajících venkovních osvětlovacích soustav se kontroluje měřením. Kontrola měřením se provádí luxmetry nebo jasoměry (bodový, ILMD). Použité měřicí přístroje musí mít být kalibrované. U naměřených hodnot se provede korekce příslušnými korekčními činiteli a stanoví se nejistota měření. Z naměřených hodnot se zjistí kontrolovaná hodnota (maximální, průměrná). Naměřené hodnoty včetně pásma nejistot se porovnají s požadovanými hodnotami. Další informace k terénnímu měření jasů a osvětlenosti jsou uvedeny v ČSN 36 0011-1, ČSN 36 0011-4, ČSN EN 13201-3 a ČSN EN 13201-4.

## 6.2 Kontrola předimenzování osvětlení

Předimenzování osvětlení se kontroluje na referenčních plochách stanovených v projektové dokumentaci osvětlení. Při použití provozních režimů s různými úrovněmi osvětlení se kontrola provádí pro všechny úrovně.

V případě, že při kontrole stávající osvětlovací soustavy pro osvětlení pozemní komunikace, venkovního pracoviště nebo sportoviště není k dispozici projektová dokumentace, volí se kontrolní roviny a kontrolní body podle ČSN EN 13201-3, ČSN EN 12464-2 nebo ČSN EN 12193. V případě, že při kontrole stávající soustavy architekturního nebo reklamního osvětlení není k dispozici projektová dokumentace, zvolí se kontrolní plochy se sítí kontrolních bodů s maximální roztečí 2 m x 2 m, přičemž minimální počet kontrolních bodů je 4.

U pozemních komunikací pro motorovou dopravu předimenzování osvětlení kontroluje pouze na vozovce pozemní komunikace. U dalších přidružených prostorů k vozovce (parkovací pruhy, chodníky apod.) se nekontroluje. Předimenzování osvětlení u pozemních komunikací pro chodce a cyklisty se hodnotí, pouze pokud jde o samostatnou pozemní komunikaci. U pozemních komunikací, kde je kontrolovanou veličinou jas (třídy osvětlení M), se předimenzování osvětlení kontroluje pro polohu pozorovatele, pro kterou je hodnota průměrného jasů nižší.

V případě, že se v řešené oblasti osvětlené celkovou osvětlovací soustavou nachází více oblastí s různými požadavky na úroveň osvětlení ( $\bar{E}_m$ ), předimenzování osvětlení se kontroluje pouze v oblasti s nejvyššími požadavky na osvětlení.

Průměrné hodnoty navrhovaných hodnot jasů ( $\bar{L}_d$ ) nebo osvětleností ( $\bar{E}_d$ ) nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulkách 3 až 8. U měření pro kolaudaci se průměrné hodnoty osvětlenosti nebo jasů získané z naměřených hodnot vynásobí udržovacím činitelem. Tyto hodnoty se pak nesmí překročit hodnoty uvedené v tabulkách 3 až 8. Měření se musí pohybovat v toleranci pro provozní měření uvedené v ČSN EN 36 0011-1. Při kontrole předimenzování osvětlení se nezohledňuje nejistota měření.

## 6.3 Kontrola svislé osvětlenosti oken

Kontrola se provádí ověřením počáteční svislé osvětlenosti  $E_{v,w}$  v místě zasklení osvětlovacích otvorů z venkovní strany. Ve fázi projektu se vytipují referenční stavby, na kterých se provede kontrola. Na fasádách referenčních staveb se umístí kontrolní svislé roviny, pokrývající celou fasádu nebo budoucí fasádu nové stavby od výšky 2 m nad terénem až po úroveň střechy. Maximální velikost rozteče sítě kontrolních bodů je 1 m x 1 m. V rámci projektové dokumentace se stanoví kontrolní osvětlovací otvory, na kterých dosahují svislé osvětlenosti nejvyšších hodnot. Tyto osvětlovací otvory se specifikují jako referenční pro následnou kontrolu u nově realizované osvětlovací soustavy.

Kontrola svislé osvětlenosti oken  $E_{v,w}$  u stávajících osvětlovacích soustav se provádí měřením osvětlenosti na referenčních oknech uvedených v projektové dokumentaci osvětlení. V případě, že není projektová dokumentace k dispozici, zvolí se před měřením referenční objekty a referenční osvětlovací otvory, u kterých se měření provede. Osvětlenost se změří ve dvou kontrolních bodech rovnoměrně rozmístěných na svislé ose okna na venkovní straně zasklení. Maximální hodnota z obou bodů musí být včetně pásma nejistoty menší, než je maximální povolená hodnota svislé osvětlenosti. U pozemních komunikací se naměřená hodnota porovná s požadavky v tabulce 3 a uvažuje se pouze příspěvek od svítidel pro osvětlení pozemní komunikace. V případě ostatních osvětlovacích soustav se posuzuje celková svislá osvětlenost oken od všech osvětlovacích soustav mimo soustav pro osvětlení pozemních komunikací.

V případě reklamního osvětlení se zohledňuje jak světlo ze svítidel osvětlující reklamní plochu, tak světlo vyzařované vlastní reklamní plochou. Pokud je reklamní světlo barevné nebo dynamické, pak se zpřísňují požadavky na svislou osvětlenost prostřednictvím koeficientu  $k$  (tab. 7). Barevné světlo je definováno jako

světlo, které má jedno nebo maximálně dvě výrazná amplitudová maxima ve spektru vlnových délek v oblasti viditelného záření (380 nm až 780 nm), jehož amplituda je nejméně čtyřikrát větší než střední hodnota zbývajících částí spektrálního složení záření. Šířka maxima při 50 % amplitudy musí být menší než 80 nm.

#### 6.4 Kontrola oslnění

Kontrola světelného toku ve směrech blízkých vodorovnému směru se u osvětlení pozemních komunikací (v zónách A, B, C) provádí kontrolou provozní třídy svítivosti  $G^*$  (ČSN EN 13201-2). Tento údaj bývá součástí výstupních údajů protokolu výpočtu osvětlení, ve kterých je již zohledněn sklon svítidla při použití. V případě, že sklon svítidla při použití je shodný se sklonem při měření, lze tento údaj zjistit z katalogových listů svítidel.

U ostatních osvětlovacích soustav se v projektové dokumentaci stanoví potenciálně problematické kontrolní směry, ve kterých se vyskytují okna obytných místností, pozemní komunikace, nebo referenční místa v krajině. Při návrhu osvětlení se volí umístění, směřování, křivka svítivosti a clonění svítidel tak, aby svítivosti v těchto směrech byly nulové. Kontrola těchto svítivostí se provádí pouze v případě, kdy podíl horního toku svítidel  $R_{UL}$  se sklonem při použití  $\theta_f$  je nenulový.

Vyzařování světelného toku do horního poloprostoru u architekturního osvětlení se nelze vyhnout, ale lze jej významně omezit. Svítidla se světelným tokem  $\Phi_{sv} \geq 2\,000$  lm musí být osazena clonícím příslušenstvím (klapky, válcová clona apod.) nebo lze použít tvarovací světlomet. Pro architekturní osvětlení se nesmějí používat širokouhlé rotačně souměrné nebo disymetrické světlomety, jejichž úhly poloviční osové svítivosti jsou větší než  $90^\circ$ .

#### 6.5 Kontrola podílu horního světla

V případě, že sklon svítidel při použití odpovídá sklonu svítidel při měření, provádí se kontrola podílu horního světla  $R_{UL}$  kontrolou údajů v katalogových listech svítidel. Pokud sklon při použití neodpovídá sklonu při měření, provádí se kontrola při návrhu venkovního osvětlení výpočtem  $R_{UL}$  ve výpočetním programu. U stávajících osvětlovacích soustav se v případě existující projektové dokumentace kontroluje, zda sklon svítidel odpovídá sklonu, který je předepsaný v projektové dokumentaci.

#### 6.6 Kontrola spektrálních vlastností

Kontrola náhradní teploty chromatičnosti  $T_{cp}$  se provádí kontrolou údajů v katalogových listech svítidel.

## Příloha A (informativní)

### Zóny životního prostředí

Limitní hodnoty parametrů používaných pro kontrolu nežádoucích účinků venkovního osvětlení závisí na zóně životního prostředí V případě, že při návrhu nebo ověřování nežádoucích účinků venkovního osvětlení na okolní prostředí nejsou k dispozici informace o zatřídění řešené oblasti do zóny životního prostředí, lze zatřídění provést podle tabulky A.1 a obrázků A.1 a A.2.

**Tabulka A.1 – Tabulka pro určení zón životního prostředí**

| Umístění osvětlovací soustavy  | Vazba na chráněné území                                                                     | Bližší specifikace                                                                                               | Zóna |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| mimo sídlo                     | uvnitř chráněného území <sup>1)</sup>                                                       |                                                                                                                  | A    |
|                                | mimo chráněné území <sup>1)</sup>                                                           |                                                                                                                  | B    |
| venkovská sídla                | uvnitř chráněného území <sup>1)</sup>                                                       |                                                                                                                  | A    |
|                                | chráněné území <sup>1)</sup> zasahuje nebo má společnou hranici s katastrem řešeného územím |                                                                                                                  | B    |
|                                | mimo chráněné území                                                                         |                                                                                                                  | C    |
| města a městyse ≤ 10 000 obyv. | chráněné území <sup>1)</sup> zasahuje nebo má společnou hranici s katastrem řešeného územím | centrum sídla <sup>2)</sup>                                                                                      | C    |
|                                |                                                                                             | ostatní části zastavěného území                                                                                  | B    |
|                                | mimo chráněné území                                                                         | centrum sídla <sup>2)</sup>                                                                                      | C    |
|                                |                                                                                             | ostatní části zastavěného území                                                                                  | B    |
|                                |                                                                                             | plochy zeleně <sup>6)</sup>                                                                                      | A    |
| města > 10 000 obyv.           | chráněné území <sup>1)</sup> zasahuje nebo má společnou hranici s katastrem řešeného územím | náměstí, historické jádro <sup>3)</sup> , městská památková zóna, lokální centra                                 | D    |
|                                |                                                                                             | vnitřní části měst <sup>4)</sup>                                                                                 | C    |
|                                |                                                                                             | předměstí, rezidenční oblasti, satelity, odloučené části měst <sup>5)</sup> , výrobní, skladové a nákupní areály | B    |
|                                |                                                                                             | plochy zeleně <sup>6)</sup>                                                                                      | B    |
|                                | mimo chráněné území                                                                         | náměstí, historické jádro <sup>3)</sup> , městská památková zóna, lokální centra                                 | E    |
|                                |                                                                                             | vnitřní části měst <sup>4)</sup>                                                                                 | D    |
|                                |                                                                                             | předměstí, rezidenční oblasti, satelity, odloučené části měst <sup>5)</sup> , výrobní, skladové a nákupní areály | B    |
|                                |                                                                                             | plochy zeleně <sup>6)</sup>                                                                                      | A    |

1) chráněná území jsou území národních parků a jejich ochranná pásma, území chráněných krajinných oblastí a oblasti temné oblohy, pokud jsou geograficky vymezeny

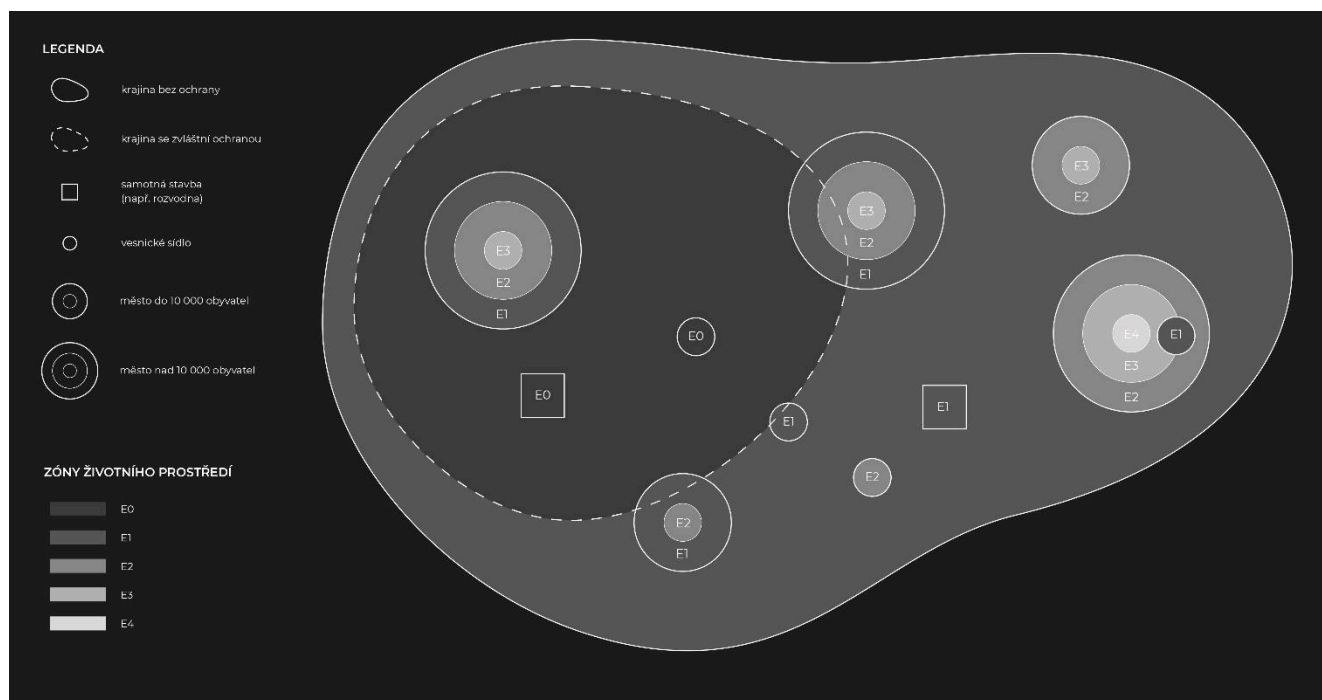
2) většinou návesní prostory, hlavní ulice s vybaveností

3) často území ohraničené obrysem původních středověkých hradeb

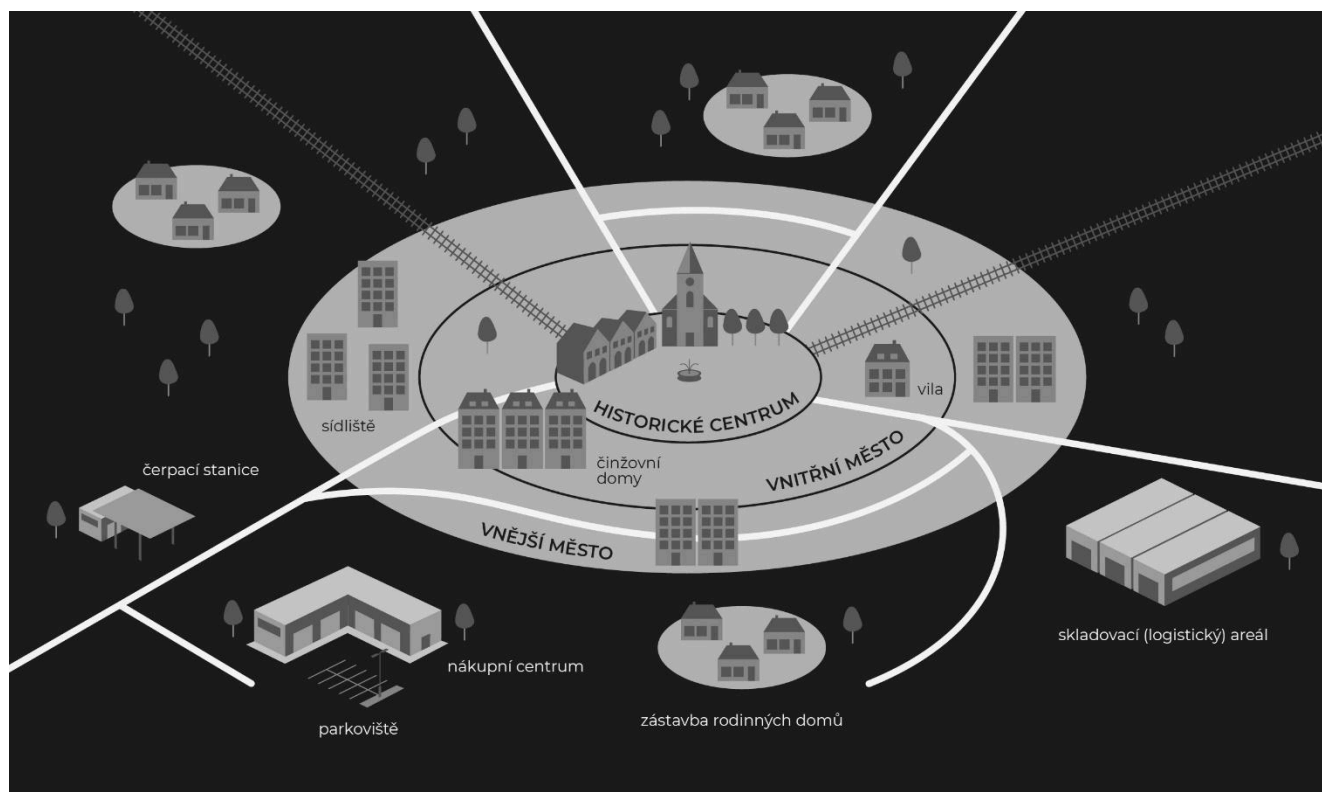
4) funkčně smíšená vícepodlažní zástavba, převážně kompaktní forma zástavby, s občanskou vybaveností (ne na okraji sídel)

5) samostatná část města prostorově oddělená od jádrového území

6) městské, zámecké a lázeňské parky a zahrady, významný veřejná zeleň



Obrázek A.1 – Princip vymezení zón životního prostředí



Obrázek A.2 – Příklad městské struktury





## Příloha B (informativní)

### Opatření pro další snížení nežádoucích účinků osvětlení

Pro snížení nežádoucích účinků venkovní osvětlení na vnější prostředí jsou možná další opatření. Důležitým opatřením je využívání provozních režimů, kdy se v průběhu provozu osvětlovací soustavy mění úroveň osvětlení v závislosti na využití osvětlovaného prostoru. Příklady provozních režimů pro různé aplikační oblasti jsou uvedeny v tabulce B1.

**Tabulka B.1 – Příklady provozních režimů pro různé aplikační oblasti**

| Aplikační oblast                       | Noční doba               |                          |                          |                          |
|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                                        | soumrak až 22:00         | 22:00 až 24:00           | 24:00 až 06:00           | 06:00 až úsvit           |
| pozemní komunikace                     | normální třída           | adaptivní třída          | adaptivní třída          | normální třída           |
| venkovní pracoviště                    | podle zrakové náročnosti | podle zrakové náročnosti | podle zrakové náročnosti | podle zrakové náročnosti |
| venkovní sportoviště                   | podle zrakové náročnosti | podle zrakové náročnosti | vypnuto                  | podle zrakové náročnosti |
| architektonické osvětlení              | 100%                     | 100%                     | vypnuto                  | vypnuto                  |
| reklamní osvětlení                     | 100%                     | 50%                      | vypnuto                  | 100%                     |
| stavby pro bydlení a rodinnou rekreaci | pohybové čidlo           | pohybové čidlo           | pohybové čidlo           | pohybové čidlo           |

Ve zvláště chráněných územích ochrany přírody, v památkově chráněných územích, v územích kulturního a přírodního dědictví, v územích Natura 2000 (evropsky významné lokality, ptačí oblasti), v územních systémech ekologické stability (biocentra, biokoridory) nebo ve významných krajinných prvcích může příslušný orgán státní správy (orgán ochrany přírody a krajiny, orgán památkové péče apod.) vyžadovat další doplňující opatření a podmínky na základě vlastního vnitřního předpisu. Příklady doplňujících doporučení jsou následující:

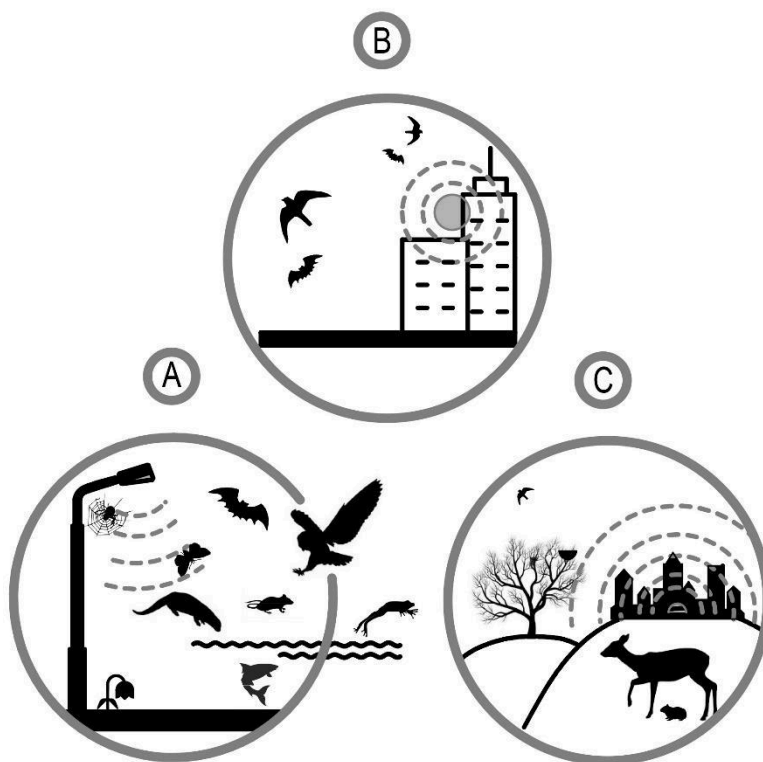
- vyvarovat se osvětlení prostorů určených ke spánku a rozmnožování (hnízdění) živočichů, osvětlení vodních ploch a oblastí břehů přírodních nebo přírodě blízkých tekoucích i stojatých vod (včetně rybníků);
- vyvarovat se osvětlení korun stromů ve vegetačním období;
- upřednostňovat světelné zdroje s co nejnižší náhradní teplotou chromatičnosti;
- používat světlomety s úhlem poloviční svítivosti vhodným z pohledu velikosti osvětlovaného prostoru;
- při osvětlení vrcholových partií výškových budov, výrazně přesahujících úroveň okolní zástavby, brát v úvahu možné nepříznivé dopady na migrující druhy živočichů;



## Příloha C (informativní)

### Nežádoucí účinky venkovního osvětlení na organismy a člověka

Pravidelné střídání světla a tmy během dne a noci je prokazatelně základní faktor přírodního prostředí, na který je vývojově navázána energetická bilance a reprodukční cykly všech organismů (rostlin i živočichů) mírného pásma a tropů a mnoho typů chování vedoucích k zachování druhu. Umělé osvětlení narušuje noční prostředí a negativně působí jak přímo v blízkém okolí umělého zdroje světla (obrázek C.1, část A, B), tak nepřímo, vlivem šíření světla do vzdáleného okolí, které vytváří umělou zář noční oblohy a navyšuje tak celkovou zář oblohy (obrázek C1, část C).



**Obrázek C.1 – Přímé a nepřímé důsledky nočního osvětlení na organismy**

Přímé důsledky nočního osvětlení zahrnují:

- negativní nebo pozitivní fototaxi, zejména hmyzu. Zvyšující se zátěž venkovního prostředí umělým osvětlením v noční době má za následek významné ubývání hmyzu, narušení potravních vazeb, a tak změnu společenstev. Noční osvětlení má také přímý vliv na fyziologický stav vegetace, zejména na narušení nočních regeneračních procesů. Průnik umělého světla okny do interiérů v noční době, snižující kvalitu spánku člověka.
- vytváření umělých bariér přes migrační cesty, které jsou nepřekonatelné pro mnoho nočních živočichů, tříští jejich populace do málo propojených nebo vůbec nepropojených částí a které vedou k desorientaci v noční krajině a často ke smrti velkého množství jedinců.

Nepřímé důsledky nočního osvětlení zahrnují:

- změny v hormonálních rytmech kvůli narušené funkci cirkadiálního systému živočichů i rostlin. To vede zejména k poruchám v reprodukci a v načasování podzimní migrace či zimního spánku a k ohrožení populací citlivých živočichů. U rostlin dochází ke špatné synchronizaci jejich vývojových změn s průběhem počasí.
- prodloužení aktivity denních a zkrácení aktivity nočních živočichů a změnu kvality jejich spánku, což má za následek vyčerpání a zhoršení zdravotního stavu dotčených jedinců.

- narušení interakcí mezi různě citlivými skupinami organismů (rostliny a opylovači, případně býložravci) přispívá k nežádoucím posunům ve složení ekosystémů apod.

## Bibliografie

Zákon č. 283/2021 Sb., stavební zákon

Vyhláška č. 104/1997 Sb., kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Vyhláška č. 104/1997 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

Zákon č. 128/2000 Sb., zákon o obcích

Nařízení č. 10/2016 Sb. hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze (pražské stavební předpisy)

ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení

ČSN EN 1302-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet

ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření

ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory

ČSN EN 12193 Světlo a osvětlení – Osvětlení sportovišť

ČSN EN 13032-2 Světlo a osvětlení – Měření a uvádění fotometrických údajů světelných zdrojů a svítidel – Část 2: Způsob uvádění údajů pro vnitřní a venkovní pracovní prostory

ČSN 36 0011-1 Měření osvětlení prostorů – Část 1: Základní ustanovení

ČSN 36 0011-4 Měření osvětlení prostorů – Část 4: Měření umělého osvětlení venkovních prostorů

ČSN EN 62717 LED moduly pro všeobecné osvětlování – Výkonnostní požadavky

ISO/CIE 8995-3:2018(E) Lighting of Work Places – Part 3: Lighting Requirements for Safety and Security of Outdoor Work Places

CIE 094-1993 Guide for floodlighting

CIE 136-2000 Guide to the lighting of urban areas

CIE 150:2017 Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor Lighting Installations, 2<sup>nd</sup> Edition

TKP 15 Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací – kapitola 15 osvětlení pozemních komunikací, MD, 2/2015

TN/59/2020, rev.4 Venkovní a vnitřní osvětlení v objektech elektrických stanic PS, ČEPS