
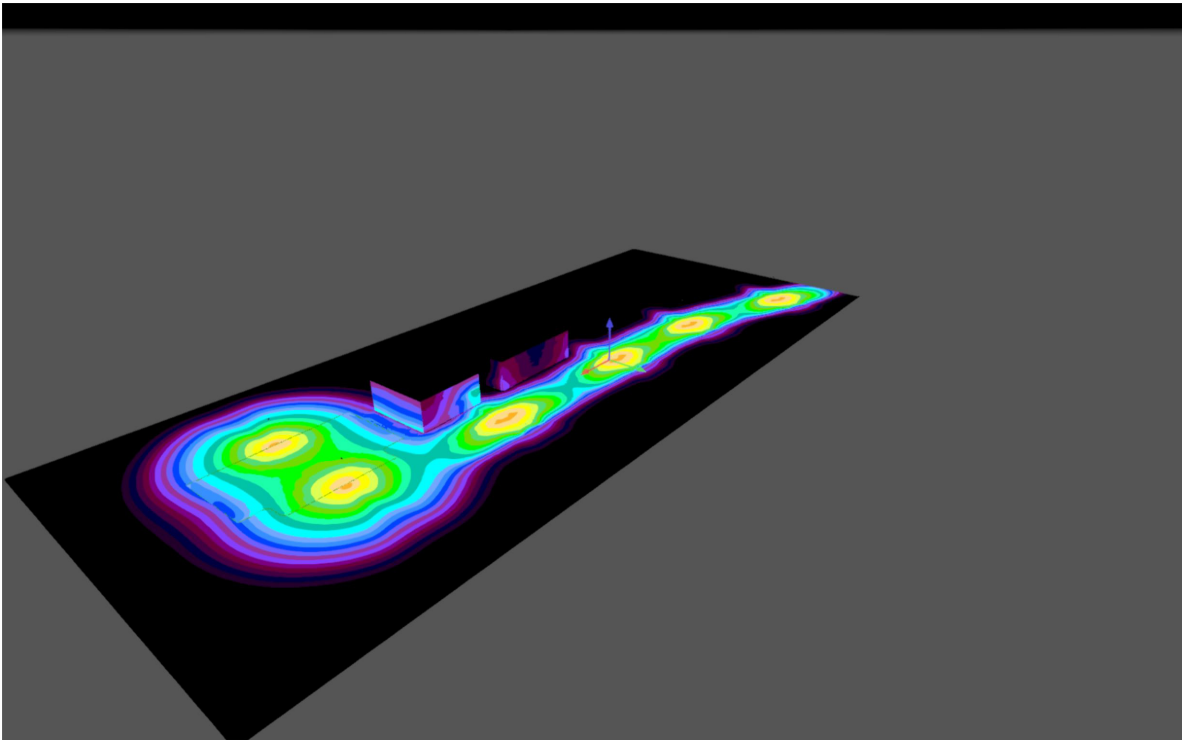


| | | | | | |
|---|--|---|------------------------------------|---|-------------------|
| Vypracoval: Jiří Rybenský | | Zodp. projektant: Ing. Michal Hornýš | Kontroloval: Ing. Michal Hornýš |  | |
| Kraj: Pardubický kraj | | Traťový úsek/Obec: Slatiňany | | | |
| Investor Národní hřebčín Kladruby nad Labem, Kladruby nad Labem 1, 533 14 | | | | | |
| Akce: Stavební úpravy plochy s účelovou pozemní komunikací na parc. č. 837 a 573/2, k.ú. Slatiňany | | | | Formát | 4 x 2A4 |
| | | | | Datum | 04/2024 |
| | | | | Účel | DÚSP |
| | | | | Č. zakázky | 31/23/4087.208 |
| | | | | Změna | Č. kopie |
| | | | | Měřítko | |
| Obsah výkresu: S0401 – VÝPOČET OSVĚTLENÍ | | | | Část dokumentace D.1.2 | Č. výkresu 1.b |



Projekt

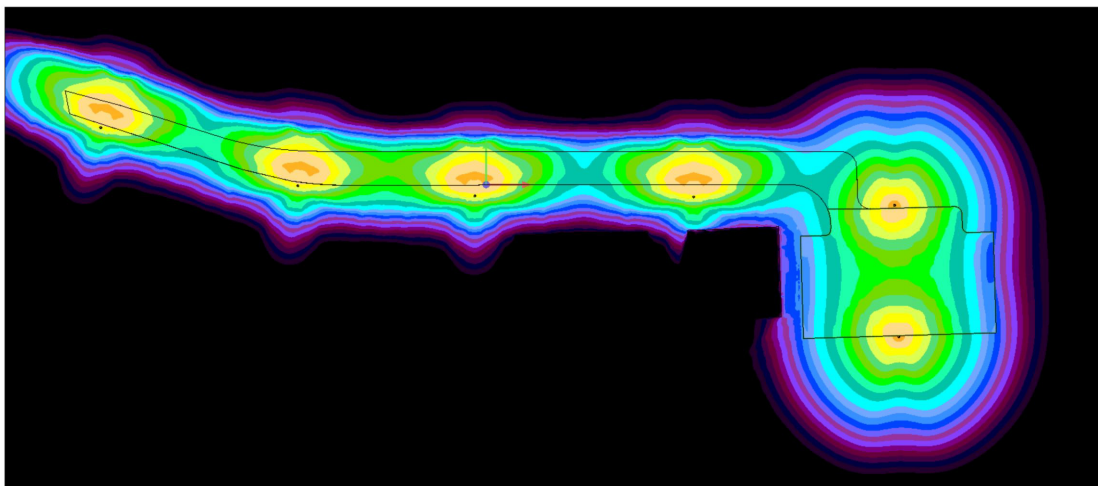
Výpočet venkovního osvětlení

Obsah

| | |
|----------------------|---|
| Titulní strana | 1 |
| Obsah | 2 |
| Popis | 3 |

Plocha 1

| | |
|--|---|
| Plán rozmístění svítidel | 4 |
| Seznam svítidel | 6 |
| Výpočtové objekty / Světelná scéna 1 | 7 |
| Slovníček | 9 |



Popis

Tento projekt řeší nasvícení místní komunikace.

Projekt je součástí stavby/akce:

Stavební úpravy plochy s účelovou pozemní komunikací na parc.č. 837 a 573/2,
k.ú. Slatiňany

Výpočet je proveden na navržené stožáry o nadzemní výšce 5m.

Typ svítidel použitých pro simulaci výpočtu osvětlení je zvolen dle požadavku investora, v souladu s již instalovanými osvětlovacími body v okolí.

Třída osvětlenosti řešené oblasti:

Místní komunikace pro motorová vozidla, pěší a cyklisty: P4

Parkovací plocha: P5

Svítidla daných výrobců jsou použita pouze jako vzorová pro vhodný návrh osvětlení a provedení výpočtů.

projektant

Jiří Rybenský

PRODIN a.s.

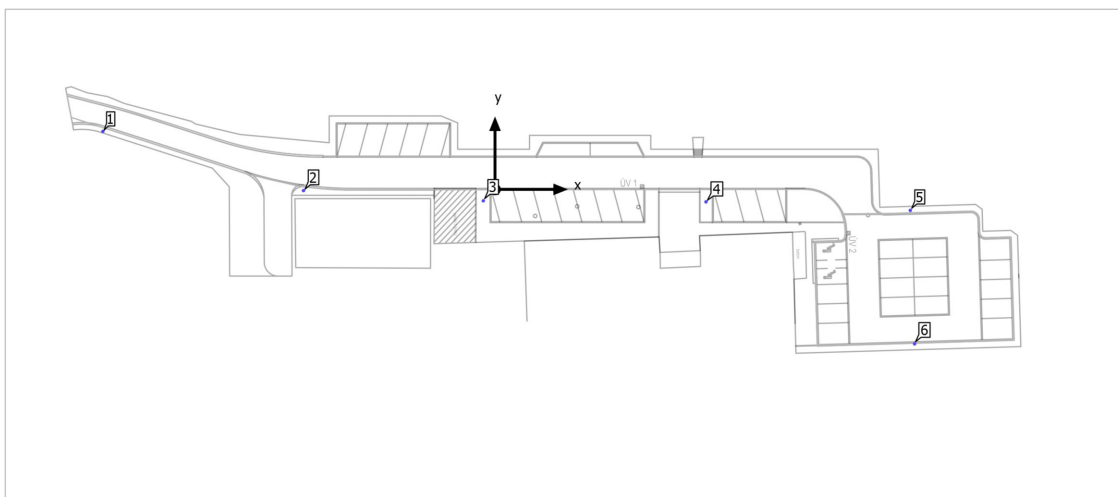
K Vápence 2745

530 02 Pardubice

T +420 602 685 341

jiri.rybensky@prodin.cz

Plocha 1

Plán rozmístění svítidel

Plocha 1

Plán rozmístění svítidel

iGuzzini illuminazione S.p.A - E037_C24R - Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3600lm - 3000K

1x LED / 27W

| X | Y | Montážní výška | MF | Svítidlo |
|----------|-----------|----------------|------|----------|
| 59.934 m | -3.031 m | 5.000 m | 0.80 | 5 |
| 60.553 m | -22.301 m | 5.000 m | 0.80 | 6 |

iGuzzini illuminazione S.p.A - E858_C41R - Twilight - 31W 2710lm - 3000K

1x LED / 27W

| X | Y | Montážní výška | MF | Svítidlo |
|-----------|----------|----------------|------|----------|
| -56.598 m | 8.366 m | 5.000 m | 0.80 | 1 |
| -27.638 m | -0.169 m | 5.000 m | 0.80 | 2 |
| -1.689 m | -1.648 m | 5.000 m | 0.80 | 3 |
| 30.449 m | -1.800 m | 5.000 m | 0.80 | 4 |

Plocha 1

Seznam svítidel $\Phi_{\text{celkový}}$

12600 lm

 $P_{\text{celkový}}$

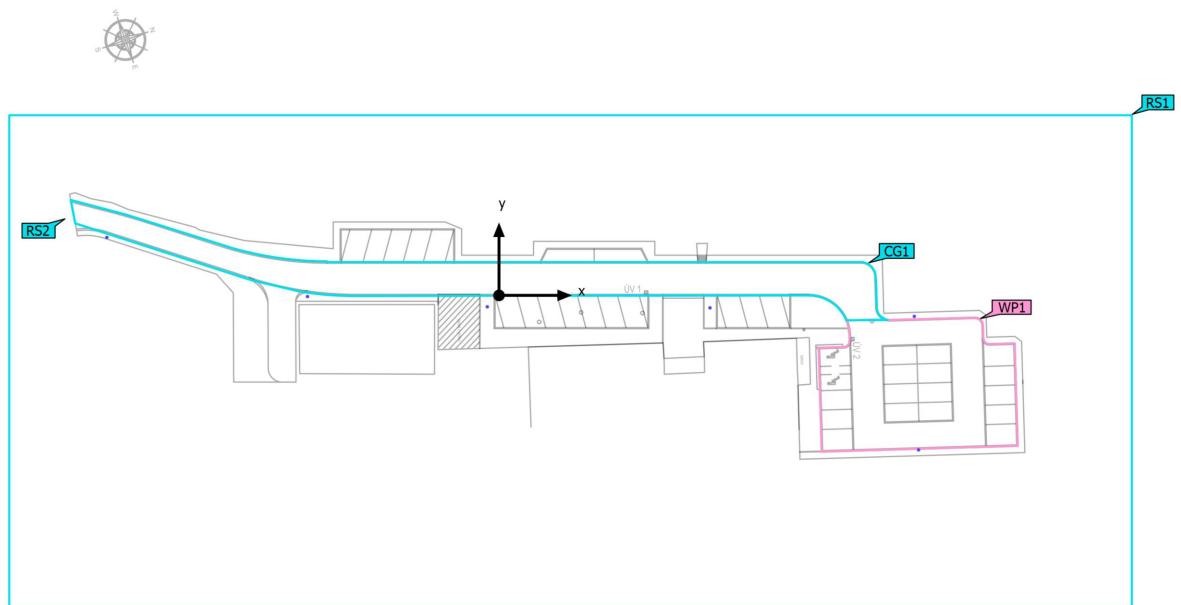
131.0 W

Světelný výtěžek

96.2 lm/W

| ks | Výrobce | C. výrobku | Název výrobku | P | Φ | Světelný výtěžek |
|----|------------------------------------|------------|---|--------|---------|------------------|
| 2 | iGuzzini illuminazione S.p.A | E037_C24R | Twilight: Joburg - Pole-mounted system for urban and residential parks and gardens - 30.6W 3600lm - 3000K | 21.5 W | 2500 lm | 116.3 lm/W |
| 4 | iGuzzini illuminazione S.p.A | E858_C41R | Twilight - 31W 2710lm - 3000K | 22.0 W | 1900 lm | 86.4 lm/W |

Plocha 1 (Světelná scéna 1)

Výpočtové objekty

Plocha 1 (Světelná scéna 1)

Výpočtové objekty

Použité roviny

| Vlastnosti | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Index |
|---|-----------|------------|------------|-------------|-------|-------|
| Parkoviště P5 Svislá intenzita osvětlení Výška: 0.000 m, Okrajová zóna: 0.000 m | 3.30 lx | 0.65 lx | 13.1 lx | 0.20 | 0.050 | WP1 |

Výpočtové plochy

| Vlastnosti | \bar{E} | E_{\min} | E_{\max} | $U_o (g_1)$ | g_2 | Index |
|---|-----------|------------|------------|-------------|-------|-------|
| Komunikace P4 Svislá intenzita osvětlení Výška: 0.000 m | 5.70 lx | 1.04 lx | 14.6 lx | 0.18 | 0.071 | CG1 |

Užitný profil: Přednastavení DIALux (5.1.4 Standard (oblast dopravy ve volném prostoru))

Slovníček

A

| | |
|-------------------------------|--|
| A | Značka plochy v geometrii |
| Adaptivní intenzita osvětlení | Ke stanovení střední adaptivní intenzity osvětlení na ploše je plocha "adaptivně" rastrována. V oblasti plochy s velkými rozdíly v intenzitě osvětlení je rastr jemnější, tam, kde jsou rozdíly menší, je rastrování hrubší. |
| Autonomie při denním světle | Popisuje, jaké procento denní pracovní doby je pro požadované osvětlení využito denní světlo. Jmenovitá osvětlenost je použita z profilu místnosti, a ne podle popisu v normě EN 17037. Výpočet se neprovádí ve středu místnosti, ale v měřicím bodu senzoru. Místnost se považuje za dostatečně osvětlenou denním světlem, pokud dosahuje alespoň 50% osvětlení denním světlem. |

C

| | |
|-----|---|
| CCT | <p>(anglicky: correlated colour temperature)</p> <p>Teplota tělesa teplotního zářiče sloužící k definování barvy jím vyzařovaného světla. Jednotka: Kelvin [K]. Čím nižší je číselná hodnota, tím je barva světla více do červena; čím vyšší hodnota, tím je barva světla více do modra. Barevná teplota (teplota chromatičnosti) výbojek a polovodičů se na rozdíl od barevné teploty teplotních zářičů označuje jako "náhradní teplota chromatičnosti".</p> <p>Přiřazení barev světla oblastem teplot chromatičnosti podle EN 12464-1:</p> <p>Barva světla – teplota chromatičnosti [K] teplá bílá (tb) < 3 300 K neutrální bílá (nb) ≥ 3 300 až 5 300 K denní bílá (db) > 5 300 K</p> |
| CRI | <p>(anglicky: colour rendering index)</p> <p>Označení pro index podání barev svítidla nebo žárovky podle DIN 6169: 1976, resp. CIE 13.3: 1995.</p> <p>Obecný index podání barev Ra (nebo CRI) je bezrozměrná charakteristika udávající kvalitu zdroje bílého světla co do podobnosti u emisních spekter definovaných osmi zkušebními barev (viz DIN 6169 nebo CIE 1974) s referenčním světelným zdrojem.</p> |

Č

| | |
|----------------|--------|
| Činitel údržby | Viz MF |
|----------------|--------|

Slovníček

E

Energetické vyhodnocení

Založeno na hodinovém výpočtu denního světla ve vnitřních prostorech s ohledem na geometrii projektu a případné stávající systémy řízení denním světlem. Je brána v potaz také orientace a umístění projektu. Výpočet za účelem určení energetické náročnosti využívá zadaný systémový výkon svítidel. U svítidel řízených denním světlem se předpokládá lineární vztah mezi výkonem a světelným tokem ve ztlumeném stavu. Časy používání a jmenovitá osvětlenost jsou určeny z profilů používání prostor. Zapnutá svítidla, která jsou výslovně vyloučena z řízení, zohledňují také stanovené doby používání. Systémy řízení podle denního světla používají zjednodušenou řídicí logiku, která je uzavírá při horizontální osvětlenosti 27.500 lx.

Kalendářní rok 2022 se používá pouze jako referenční. Nejde o simulaci letošního roku. Referenční rok se používá pouze k přiřazení dnů v týdnu k vypočteným výsledkům. S přechodem na letní čas se nepočítá. Použitý referenční typ oblohy je průměrná obloha popsána v normě CIE 110 bez přímého slunečního světla.

Metoda byla vyvinuta společně s výzkumným ústavem Fraunhofer Institute for Building Physics a je k dispozici ke kontrole Společnou pracovní skupinou 1 ISO TC 274 jako rozšíření předchozí roční metody založené na regresi.

Eta (η)

(anglicky: light output ratio)

Provozní účinnost svítidla udává, kolik procent světelného toku z volně vyzařující žárovky (nebo modulu LED) v zabudovaném stavu svítidlo skutečně opouští.

Jednotka: %

G

g_1

Často také "U_o" (anglicky overall uniformity).

Udává celkovou rovnoměrnost intenzity osvětlení plochy. Je podílem hodnot E_{min} ku \bar{E} a je mimo jiné vyžadována normami předepisujícími osvětlení pracovišť.

g_2

Udává přesně vzato "nerovnoměrnost" intenzity osvětlení plochy. Je podílem hodnot E_{min} ku E_{max} a má zpravidla význam jen při dokládání nouzového osvětlení podle EN 1838.

Slovníček

I

Intenzita osvětlení

Udává poměr světelného toku dopadajícího na určitou plochu k velikosti této plochy ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). Intenzita osvětlení není vázána na povrchovou plochu objektu. Může být stanovena kdekoliv v prostoru (vnitřním i venkovním). Intenzita osvětlení není vlastnost produktu, protože se jedná o veličinu přijímače. K jejímu měření se používají měřiče intenzity osvětlení – luxmetry.

Jednotka: lux
Zkratka: lx
Značka: E

J

Jas

Míra "dojmu jasu", který má oko z určité plochy. Tato plocha při tom může buďto sama svítit, nebo odrážet dopadající světlo (veličina vysílače). Jedná se o jedinou fotometrickou veličinu vnímanou lidským okem.

Jednotka: kandela na metr čtvereční
Zkratka: cd/m^2
Značka: L

K

Koeficient denního světla

Poměr intenzity osvětlení docílené pouze dopadem denního světla v jednom bodě ve vnitřním prostoru a vodorovné intenzity osvětlení ve venkovním prostoru pod jasnou oblohou.

Značka: D (anglicky: daylight factor)
Jednotka: %

Kolmá intenzita osvětlení

Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená v pravém úhlu k ploše. Musí se brát v úvahu u šikmých ploch. Jedná-li se o vodorovnou nebo svislou plochu, není mezi kolmou a vodorovnou, resp. svislou intenzitou osvětlení rozdíl.

L

LENI

(anglicky: lighting energy numeric indicator)
Číselná hodnota energie na osvětlení podle EN 15193

Jednotka: $\text{kWh}/\text{m}^2/\text{rok}$

Slovníček

| | |
|---|--|
| LLMF | (anglicky: lamp lumen maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby světelného toku žárovky zohledňující úbytek světelného toku žárovky, resp. modulu LED, v průběhu doby provozu. Činitel údržby světelného toku žárovky je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádný úbytek světelného toku). |
| LMF | (anglicky: luminaire maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby svítidla zohledňující znečištění svítidla v průběhu doby provozu. Činitel údržby svítidla je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádné znečištění). |
| LSF | (anglicky: lamp survival factor) / dle CIE 97: 2005 činitel funkční spolehlivosti žárovky zohledňující úplný výpadek svítidla v průběhu doby provozu. Činitel funkční spolehlivosti žárovky je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= ve sledovaném období nedošlo k žádným výpadkům, resp. žárovka byla ihned po výpadku vyměněna). |
| M | |
| MF | (anglicky: maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby jako desetinné číslo mezi 0 a 1 udávající poměr nové hodnoty určité fotometrické projektové veličiny (např. intenzity osvětlení) a její údržbové hodnoty po určité době provozu. Činitel údržby zohledňuje znečištění svítidel a prostorů, úbytek světelného toku a výpadky zdrojů světla. Činitel údržby se buďto použije jako paušální hodnota, nebo se podrobně, podle CIE 97: 2005, vypočítá podle vzorce $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$. |
| O | |
| Oblast vizuální úlohy | Oblast potřebná k provedení zrakového úkolu podle EN 12464-1. Její výška odpovídá výšce, ve které je prováděn zrakový úkol. |
| Okolní oblast | Okolní prostor hraničí bezprostředně s prostorem pro zrakový úkol a podle EN 12464-1 by měl mít šířku nejméně 0,5 m. Nachází se ve stejné výšce jako prostor pro zrakový úkol. |
| Okrajová zóna | Okrajová oblast mezi uživatelskou rovinou a stěnami, která při výpočtu není brána v úvahu. |
| P | |
| P | (anglicky: power) Elektrický příkon Jednotka: Watt Zkratka: W |
| Podíl denního světla – uživatelská plocha | Výpočtová plocha, na jejíž rozloze je vypočítáván podíl denního světla. |

Slovníček

| | |
|-----------------|--|
| Pozadí | Prostor pozadí hraničí podle EN 12464-1 s bezprostředním okolním prostorem a sahá až k hranicím prostoru. U větších prostorů má pozadí šířku nejméně 3 m. Nachází se ve vodorovné poloze ve výšce podlahy. |
| Pozorovatel UGR | Výpočtový bod v prostoru, pro který DIALux vypočítá hodnotu UGR. Poloha a výška výpočtového bodu by měla odpovídat typické poloze pozorovatele (postavení a výšce očí uživatele). |
| R | |
| $R_{(UG)} \max$ | (engl. rating unified glare) Měření psychologického oslnění ve vnitřních prostorách. Kromě svítivosti svítidel závisí hodnota úrovně $R_{(UG)}$ také na poloze pozorovatele, směru pozorování a okolní svítivosti. Výpočet se provádí podle tabulkové metody dle CIE 117. Norma EN 12464-1:2021 mimo jiné specifikuje maximální přípustné hodnoty $R_{(UG)}$ a $R_{(UGL)}$ pro různá vnitřní pracoviště. |
| RMF | (anglicky: room maintenance factor) / dle CIE 97: 2005 činitel údržby prostoru zohledňující znečištění ploch ohraničujících prostor v průběhu doby provozu. Činitel údržby prostoru je desetinné číslo a jeho hodnota může být max. 1 (= žádné znečištění). |
| Ř | |
| Řídicí skupina | Skupina svítidel, která se stmívají a ovládají společně. Pro každou světelnou scénu poskytuje ovládací skupina vlastní hodnotu stmívání. Všechna svítidla v ovládací skupině sdílejí tuto hodnotu stmívání. Ovládací skupiny s příslušnými svítidly automaticky určí DIALux na základě vytvořených světelných scén a jejich skupin svítidel. |
| S | |
| Stupeň odrazu | Stupeň odrazivosti plochy udává, kolik z dopadajícího světla je odraženo zpět. Stupeň odrazivosti je určován barevností plochy. |
| Světelný tok | Míra celkového světelného výkonu odevzdávaného světelným zdrojem všemi směry. Tedy jakási „veličina vysílače“, udávající celkový vysílaný výkon. Světelný tok světelného zdroje se dá změřit pouze v laboratoři. Rozlišujeme mezi světelným tokem žárovky, resp. modulu LED, a světelným tokem svítidla. Jednotka: lumen Zkratka: lm Značka: Φ |

Slovníček

| | |
|-------------------------------|---|
| Světelný výtěžek | <p>Poměr vyzářeného světelného výkonu Φ [lm] k přijatému elektrickému výkonu P [W]. Jednotka: lm/W.</p> <p>Účastníky tohoto poměru mohou být žárovka, resp. modul LED (světelný výtěžek žárovky, resp. modulu), žárovka, resp. modul s provozním zařízením (světelný výtěžek systému) i celé svítidlo (světelný výtěžek svítidla).</p> |
| Světla výška prostoru | Označení pro vzdálenost mezi úrovní podlahy a stropem (ve stavebně zcela hotovém prostoru). |
| Svislá intenzita osvětlení | <p>Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená na svislé rovině (např. čelní ploše regálu). Svislá (vertikální) intenzita osvětlení se zpravidla označuje jako E_v.</p> |
| Svítivost | <p>Udává intenzitu světla v určitém směru (jako veličina vysílacího zdroje). U svítivosti se jedná o světelný tok Φ vysílaný pod určitým prostorovým úhlem Ω. Vyzařovací charakteristika světelného zdroje se graficky znázorňuje jako křivka svítivosti. Svítivost je základní jednotka SI.</p> <p>Jednotka: kandela Zkratka: cd Značka: I</p> |
| U | |
| UGR (max) | <p>(anglicky: unified glare rating) Míra psychologického účinku oslňování v interiérech. Kromě jasů svítidla závisí hodnota UGR také na stanovišti pozorovatele, směru pohledu a jasů prostředí. Norma EN 12464-1 uvádí mimo jiné nejvyšší přípustné hodnoty UGR pro různé druhy pracovišť ve vnitřních prostorech.</p> |
| Uživatelská úroveň | Virtuální měřená, resp. výpočtová plocha ve výšce zrakového úhlu, zpravidla odpovídající geometrii prostoru. Uživatelská rovina může být opatřena okrajovou zónou. |
| V | |
| Vodorovná intenzita osvětlení | <p>Intenzita osvětlení vypočítaná nebo měřená na vodorovné rovině (např. desce stolu, podlaze). Vodorovná (horizontální) intenzita osvětlení se zpravidla označuje jako E_h.</p> |