

DOPORUČENÁ SVÍTIDLA

PRO VEŘEJNÉ OSVĚTLENÍ MĚSTA BRNA



Aktualizace 03/2022

Zpracovatel:	Technické sítě Brno, akciová společnost
Vydavatel:	Magistrát města Brna, Odbor investiční
Práva na aktualizaci:	Magistrát města Brna, Odbor investiční
Internetová adresa Městských standardů:	www.brno.cz

OBSAH

1	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY	4
1.1	POŽADAVKY NA OSVĚTLENÍ KOMUNIKACÍ.....	4
1.1.1	<i>Zatřídění komunikace</i>	4
1.1.2	<i>Teplota chromatičnosti</i>	6
2	LED SVÍTIDLA	6
2.1	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA VOLBU LED SVÍTIDEL	6
2.2	POŽADOVANÉ SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY LED SVÍTIDEL.....	7
2.3	GARANCE.....	10
2.4	NORMY A STANDARDY	10
3	OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY	12
3.1	OMEZENÍ OSLNĚNÍ.....	12
3.2	OCHRANA NOČNÍHO PROSTŘEDÍ.....	13
4	HODNOTÍCÍ PARAMETRY LED SVÍTIDEL	13
4.1	KRITÉRIA HODNOCENÍ.....	13
4.2	VYMEZENÍ KRITÉRIÍ HODNOCENÍ	13
5	PŘISVĚTLENÍ PŘECHODU PRO CHODCE, STANOVENÝ POSTUP PŘI REALIZACI	16
5.1	PŘISVĚTLENÍ PŘECHODŮ	16
5.1.1	<i>Stanovené podmínky</i>	16
5.1.2	<i>Přisvětlení přechodů se zpravidla nezřizuje, pokud</i>	17
5.1.3	<i>Doporučení</i>	17
5.2	STANOVENÝ POSTUP PŘI REALIZACI PŘISVĚTLENÍ PŘECHODŮ PRO CHODCE	17
5.2.1	<i>Investor (ÚMČ) zahájení investičního záměru</i>	17
5.2.2	<i>Projektant</i>	17
5.2.3	<i>Zhotovitel</i>	18
5.2.4	<i>Investor (ÚMČ) předání stavby</i>	18
6	OSVĚTLENÍ PODCHODŮ	18
7	TYPY SVÍTIDEL - TECHNICKÉ ÚDAJE	19
7.1	VÝBOJKOVÁ SILNIČNÍ SVÍTIDLA PRO MONTÁŽ NA STOŽÁR, VÝLOŽNÍK, PŘEVĚS ČI KONSTRUKCI ...	19
7.1.1	<i>SHC - Stávající silniční svítidla směrová</i>	19
7.1.2	<i>SHC – Stávající silniční svítidla dekorativní</i>	26
7.2	LED SILNIČNÍ SVÍTIDLA PRO MONTÁŽ NA STOŽÁR, VÝLOŽNÍK, PŘEVĚS ČI KONSTRUKCI	29
7.2.1	<i>LED silniční svítidla směrová-doporučené tvary</i>	29
7.2.2	<i>LED silniční svítidla dekorativní - doporučené tvary</i>	30
7.2.3	<i>LED silniční svítidla závěsná (převěsová) - doporučené tvary</i>	30
7.3	LED - SVÍTIDLA URČENÁ PRO PŘISVĚTLENÍ PŘECHODŮ PRO CHODCE DOPORUČENÉ TVARY.....	31
7.4	LED - DOPORUČENÁ SVÍTIDLA PRO OSVĚTLENÍ PODCHODŮ A ZÍDEK	32

ZADÁNÍ ÚKOLU

Odbor investiční Magistrátu města Brna určil zadání úkolu zpracováním podmínek a požadavků na výběr svítidel pro veřejné osvětlení (VO) v rámci statutárního města Brna, se specifikací:

- všeobecné požadavky na svítidla,
- požadavky na osvětlení komunikací,
- požadavky na LED svítidla,
- ucelené řady nejvhodnějších silničních směrových svítidel pro montáž na stožár, výložník, převěs či konstrukci,
- ucelené řady nejvhodnějších silničních dekorativních (sadových) svítidel,
- ucelené řady nejvhodnějších svítidel osvětlení přechodů pro chodce,
- ucelené řady nejvhodnějších svítidel osvětlení podchodů, zídek.

1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

Volba svítidel se řídí podle způsobu použití při

- rekonstrukci osvětlovacích soustav za účelem modernizace,
- nové výstavbě,
- doplnění stávající soustavy.

V těchto případech, je třeba brát ohled na doporučený návrh vybraných svítidel. Volba svítidel pro městskou památkovou rezervaci a osvětlení pěších zón je výsledkem jednotlivých návrhů.

Svítidla jsou přístroje, které tvoří základní prvky osvětlovacích soustav. Skládají se z částí světelně činných a částí konstrukčních. Světelně činné části slouží ke změně rozložení světelného toku, k rozptylu toku, k zábraně oslnění, snížení jasu, popřípadě ke změně spektrálního rozložení světla. Konstrukční části svítidla slouží k upevnění zdroje, k upevnění světelně činných částí, ke krytí zdrojů i světelně činných částí před vniknutím cizích předmětů a vody, musí vyhovovat z hlediska ochrany před nebezpečným dotykovým napětím. Svítidla musí splňovat podmínky jednoduché a snadné montáže, jednoduché údržby, dlouhého života a spolehlivosti.

1.1 Požadavky na osvětlení komunikací

1.1.1 Zatřídění komunikace

ČSN EN 13201

Třída osvětlení	Jas povrchu pozemní komunikace			Omezující oslnění	Osvětlení okolí	
	Suchý povrch			Mokrý povrch	Suchý povrch	
	\bar{L} (cd/m ²) (udržovaná hodnota)	U_o (minimum)	U_l^a (minimum)	U_{ow}^b (minimum)	f_{Tl}^c (maximum)	R_{El}^d (minimum)
M1	2	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M3	1	0,4	0,6	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,4	0,6	0,15	15	0,30
M5	0,5	0,35	0,4	0,15	15	0,30
M6	0,3	0,35	0,4	0,15	20	0,30

Třída osvětlení	Horizontální osvětlení		Při požadavku na rozpoznání obličeje	
	\bar{E}^a (lx) (udržovaná hodnota)	E_{\min} (lx) (udržovaná hodnota)	$E_{v,\min}$ (lx) (udržovaná hodnota)	$E_{sc,\min}$ (lx) (udržovaná hodnota)
P1	15	3	5	5
P2	10	2	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	2	0,4	0,6	0,2
P7*	neurčeno	neurčeno		

* Třidu P7 nelze v současné době dle ČSN 13 201 v České republice použít

Třída osvětlení	Průměrná osvětlenost (lx)	E_o	Celková rovnoměrnost (-)	U_o
C0	50		0,4	
C1	30		0,4	
C2	20		0,4	
C3	15		0,4	
C4	10		0,4	
C5	7,5		0,4	

ČSN EN 12464-2

Referenční číslo	Druh prostoru, úkolu nebo činnosti	\bar{E}_m lx	U_o	R_{GL}	R_a	Specifické požadavky
5.9.1	Slabý provoz, např. parkoviště obchodů, řadových a nájemních domů, stanoviště jízdních kol.	5	0,25	55	20	
5.9.2	Průměrný provoz, např. parkoviště obchodních domů, administrativních budov, podniků, sportovních a víceúčelových komplexů budov.	10	0,25	50	20	
5.9.3	Silný provoz, např. parkoviště hlavních nákupních středisek, významných sportovních a víceúčelových komplexů budov.	20	0,25	50	20	

1.1.2 Teplota chromatičnosti

Pro veřejné osvětlení v městě Brně jsou doporučena svítidla zařazena dle druhu prostoru a zařídění komunikace do níže uvedených kategorií teploty chromatičnosti.

Popis komunikace	Teplota chromatičnosti (K)
Relaxační zóny s veřejnou zelení- parky	2200 - 3000 *
Veřejné prostory pro pěší uživatele a komunikace se střední a nízkou intenzitou motorové dopravy, obytné zóny	3000
Komunikace s vysokou intenzitou motorové dopravy	3000 - 4 000
Přechody pro chodce	4 000 - 5 700

*Dle specifikace správce veřejného osvětlení, následně dle zpracovaného generelu veřejného osvětlení města Brna.

Pro zabezpečení ekonomického provozu obnoveného souboru VO je výhodné minimalizovat celkový počet použitých typů svítidel a provést výběr souboru svítidel na základě výše vymezených požadavků.

2 LED SVÍTIDLA

2.1 Všeobecné požadavky na volbu LED svítidel

Světelně-technické vlastnosti:

- vysoká světelná účinnost,
- svítidlo musí usměrnit světlo pouze do požadovaných směrů,
- rozložení svítivosti v jednotlivých rovinách má umožnit docílení požadovaného jasu, resp. intenzity osvětlení,
- zábrana oslnění se vyžaduje a je předepsána u vyšších stupňů osvětlení v závislosti na zařazení příslušné komunikace do stupně osvětlení,
- stálost světelně technických vlastností.

Konstrukční řešení:

- požaduje se jednoduchá montáž, nejlépe na výložník i dřík stožáru u jednoho provedení,
- přístup k světelnému zdroji, svorkovnici, předradníku apod. má být nekomplikovaný a bez použití speciálního nářadí,
- doba životnosti svítidla se posuzuje podle doby stálosti světelně-technických vlastností,
- možnost recyklace použitých materiálů.

Tvarové a barevné řešení:

- vhodnost použití pro motoristické komunikace,
- vhodnost použití pro pěší zóny,
- respektování urbanisticky a památkově ceněných oblastí,
- tvar svítidla by neměl podléhat krátkodobým módním vlivům,
- všechny zóny ve městě by měly být pokryty svítidly různé designové řady od omezeného počtu výrobců,
- tvarově tato svítidla musí pokrýt celé spektrum využití od silničních výložníkových, obdobně uličních a sadových svítidel tvaru zaobleného obdélníku, kruhu a čtverce. (většinou dvě rozměrové varianty jednoho provedení),
- světelně-optické vložky svítidel by měly být pro celou řadu shodné s minimálně s třemi variantami pro jednotlivé výkonové úrovně svítidla k dosažení optimálního rozložení světelného toku i při rozdílných rozměrových parametrech komunikací (šířka komunikace, rozteč stožárů a výška zavěšení),
- všechny výkonové varianty musí umožňovat řízení jejich výkonu pomocí říditelného driveru s linkou „DALI“ s autonomním stmíváním do 30 % světelného toku svítidla, popř. za použití nastavitelného bezdrátového řídicího systému v rámci certifikace.

2.2 Požadované světelně technické parametry LED svítidel

Materiál, instalace, údržba

- celý korpus svítidla včetně příruby musí být vyroben z certifikované hliníkové slitiny, technologií vysokotlakého lití s možností instalace na sloup 76 mm, popř. výložník 60 mm průměru, s uchycením alespoň dvěma šrouby s nerezové oceli,
- svítidlo musí být dostupné v požadovaných barvách dle stupnice RAL (RXXXX),
- celkový design svítidla, (obzvláště u parkových - dekoračních svítidel), podléhá schválení správce veřejného osvětlení,
- všechna dodávaná výložníková svítidla budou mít sjednocující design obdélníkového tvaru. Velikost tělesa se může podle výkonnosti lišit pouze v požadované toleranci: délka max. 830 mm včetně, šířka max. 365 mm včetně,
- z důvodu optimalizace světelně technického návrhu musí svítidlo umožňovat ve více krocích změnu úhlu sklonu s vodorovnou rovinou (mimo parková svítidla),
- u výložníkových svítidel musí být možnost instalace vertikální i horizontální,
- snadný přístup do tělesa svítidla při opravách a údržbě,
- svítidlo musí být originálně vyrobeno pouze se světelnými zdroji LED. Nesmí se jednat o svítidlo, které lze osadit jak konvenčními zdroji, tak zdroji LED,
- svítidlo musí být chlazeno pouze pasivně, nikoliv aktivně za použití ventilátorů nebo podobných zařízení,
- svítidlo musí být schváleno pro běžný provoz v rozmezí relativní vlhkosti 10 – 90%,
- difuzor svítidla v provedení polykarbonát nebo tvrzené sklo,
- mechanická odolnost svítidla musí být nejméně IK09 a vyšší,
- svítidlo musí být plně provozuschopné při teplotách okolí v rozmezí -40 až +50 °C,
- hmotnost svítidla nesmí kvůli zatížení sloupů a výložníků přesáhnout 12 kg,
- svítidlo nesmí mít nikde žádné ostré hrany, žebrování, kde by se mohly usadit jakékoliv nečistoty (z důvodu dosažení požadované životnosti),

- doporučuje se bez nástrojový přístup k elektronické výzbroji svítidla,
- univerzální kloub (příruba) svítidla musí být neoddělitelnou součástí svítidla, a to bez další redukce.

Elektrické vlastnosti

- svítidlo musí umožňovat výměnu elektrické části,
- výkon – široká, variabilní výkonová řada svítidel,
- základní ochrana proti přepětí alespoň 4kV/2kA,
- rozšířena ochrana proti přepětí 10kV/4kA dle požadavku správce VO,
- svítidlo musí být dostupné ve třídě ochrany I, dle požadavku správce VO ve tř. ochrany II,
- svítidlo musí splňovat krytí elektrické části min. IP 65,
- jmenovité napájecí napětí 230 V / 50 – 60 Hz, při účinnosti $\geq 0,95$,
- jednotlivá svítidla musí být vybavena eliminací startovacího proudu, aby nedocházelo při použití většího počtu svítidel v jedné větvi k výpadkům úsekových jističů. Podmínkou je, že nesmí dojít k vybavení předřazených jističů typu „B“ 32 A. Předpoklad instalace cca 13 ks svítidel na jednu fázi.

Optika-parametry

- svítidla se preferují vícečipová, osazena čipy od předních kvalitních výrobců (Samsung, Nichia, CREE, Citizen, Osram, Philips a podobně),
- světelné zdroje LED musí být vybaveny teplotní ochranou, která zajistí redukci výkonu svítidla nebo jeho vypnutí při překročení kritické teploty a opětovné zapnutí při dosažení provozních podmínek,
- svítidlo musí být ve variantách mnoha různých optických charakteristik a výkonů pro možnost vhodného výběru do každé situace zvláště, různé optiky pro úzké, střední, široké i jiné komunikace),
- činitel poklesu světelného toku musí být pro definovanou životnost minimálně 0,9 (dle IEC62722-2-1:2014),
- počáteční měrný výkon LED svítidla musí být min. 105 lm/W a musí zvládnout při 400 mA bez problému 1000 - hodinový chod ve 100 °C (testováno dnes všemi kvalitními výrobci LED a v protokolech uvedeno, pokud ob stojí),
- index podání barev CRI neboli Ra musí být nejméně 70,
- svítidlo musí mít množství světla vyzařující do horní poloviny ULOR max.dle normy a zóny životního prostředí E3,
- dle zóny životního prostředí E3 třída clonění G3 – G6,
- svítidlo musí splňovat krytí optické části min. IP 65.

Elektronika

- elektronický předřadník svítidla musí být plně programovatelný, umožňující změnu světelného toku světelných zdrojů LED v kroku. Světelný tok svítidla musí být možné regulovat technologií autonomního stmívání, nebo vzdáleným bezdrátovým řídicím systémem pomocí protokolu DALI,
- způsob regulace svítidel bude projednán s jejich dodavatelem,
- **korpus svítidla musí být vybaven připojením libovolné elektroniky do svítidla konektorem NEMA socket 7 PIN, zapojeném dle níže uvedeného schématu.** Na základě požadavku správce VO bude osazen komunikačním modulem s rozhráním DALI, zapojeném dle níže uvedeného schématu,

2.3 Garance

Veškeré garance je nutno mít odsouhlasené jak dodavatelem vybraných svítidel, tak i jeho výrobcem:

- záruka na LED svítidlo minimálně 10 let a to na všechny jeho součásti i plnou funkčnost
- LED svítidla – oprava v rámci záruční doby:
provizorní oprava – do 10 dnů od nahlášení
definitivní oprava – do 30 dnů od nahlášení
- životnost svítidla garantovaná výrobcem musí být alespoň 100.000 hodin neboli 25 let (roční svítivost v Brně 4100 h/rok).

2.4 Normy a standardy

Pro zajištění bezpečnosti elektrických zařízení je důležitý zákon č. 90/2016 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů. Tento zákon nahradil zákon č.22/1997 který navazoval na zákon č. 142/1991 Sb., o československých technických normách, který rozlišil technické předpisy, technické normy a zavedl pojem harmonizované normy. Vedle zákona č. 90/2016 Sb. bylo vydána nařízení) pro výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility (dle NV č. 117/2016 Sb., zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb. a dle výrobových norem i evropských Směrnic 2004/108/ES:

- vlastnosti svítidla musí být doloženy akreditovanou zkušebnou certifikátem CE, svítidlo musí splňovat normy 2014/30/EU, 2014/35/EU, 2011/65/EC, 2009/125/EC, 1194/2012/EU, EN 60598, EN 62471, EN 55015, EN 61000, EN 62493, EN 61547, AfPS GS 2014:01 PAK
- svítidlo a jeho výkon musí vyhovovat světelně technickým požadavkům na danou světelnou soustavu, jejíž návrh musí být vždy doložen svět. technickým výpočtem, s prokázáním vyhovujících parametrů stanovených normou EN ČSN 13 201-2. Dále musí být kompatibilní se stávající sítí VO v městě Brně, nesmí docházet k rušení stávající centrální regulace a RDS

Dodavatel nabízených svítidel musí souhlasit s možností ověření deklarovaných světelně technických parametrů těchto svítidel u vybrané státní zkušebny, popř. u speciálního fotometrického pracoviště VUT Brno. V případě jakýchkoliv nesrovnalostí v poskytnutých parametrech jednotlivých svítidel, hradí veškeré vynaložené finanční náklady.

TABULKA TECHNICKÝCH PARAMETRŮ POŽADOVANÝCH SVÍTIDEL

TYP:

Kód	PARAMETR	Označení	Požadavek	Nabídka
A. Světelné parametry				
A1	Funkce konstantního světelného toku	ANO/NE	ANO	
A2	Náhradní teplota chromatičnosti dle typu komunikace	T _c (K)	≤ 3000±200	
A3	Koeficient činitele údržby		0,9	
B. Výkonové parametry				
B1	Počáteční příkon svítidla	P (W)		
B2	Počáteční měrný výkon svítidla	K (lm/W)	≥105	
B3	Konečný měrný výkon svítidla	K (lm/W)	≥95	
B4	Účinnost	cos φ	0,95 -1	
C. Technické parametry				
C1	Ochrana proti přepětí	U _{ov} (kV)	≥4kV, ≥2kA	
C2	Krytí svítidla	IP	≥ 66	
C3	Třída ochrany I, II. Třída ochrany II u trakčních stožárů DPmB	CL	I, II	
C4	Teplotní ochrana elektronického předřadníku a světelných zdrojů LED	ANO/NE	ANO	
C5	Mechanická odolnost	IK	≥09	
C6	Hmotnost	m (kg)	≤ 12	
C7	Chlazení pasivní	ANO/NE	ANO	
C8	Řiditelný driver s linkou „DALI“, autonomní stmívání světelného toku svítidla	ANO/NE	ANO	
C9	Připojení libovolné elektroniky do svítidla ve standardu Lighting Systems-NEMA, 7 Pin socket, (osazeno komunikačním modulem MSB-C Wireless s rozhraním DALI).	ANO/NE	ANO	
C10	Eliminace startovacího proudu	ANO/NE	ANO	
D. Konstrukce svítidla				
D1	Materiál tělesa svítidla Al slitina, barva světle šedá, např. RAL 7035	ANO/NE	ANO	
D2	Plochý tvar svítidla, bez chladicího žebrování	ANO/NE	ANO	
D3 *	Deklarovaná životnost provozu svítidla L90, B10	hod.	≥100 000	
D4	Poskytovaná záruka na celé svítidlo	roky	≥10	
D5	Samostatně vyměnitelný optický systém / čipy / driver	ANO/NE	ANO	
E. Montáž				
E1	Univerzální montáž na dřík stožáru, výložník – bez redukce.	ANO/NE	ANO	
E2	Rozsah sklonu svítidla s vodorovnou rovinou při montáži na dřík stožáru, v minimálním kroku po 5°, hodnota -0° až 15°	ANO/NE	ANO	
E3	Rozsah sklonu svítidla s vodorovnou rovinou při montáži na výložník, v minimálním kroku po 5°, hodnota -15° až 15°	ANO/NE	ANO	
E4	Montážní otvor svítidla musí být uzpůsoben pro instalaci na výložník, popř. stožár. o průměru 60–68 mm. Univerzální příruba (kloub) musí být neoddělitelnou součástí svítidla.	ANO/NE	ANO	

*D3-po deklarovanou dobu životnosti provozu svítidla, poklesne světelný tok o max.10 %, při 10% poruchovosti LED

3 OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY

3.1 Omezení oslnění

Omezení oslnění v soustavách veřejného osvětlení pro motorovou dopravu je určeno podle ČSN EN 13201-2, kde se hodnotí:

- prahový přírůstek (TI), tj. měřítko ztráty viditelnosti způsobené omezujícím oslněním svítidly osvětlovací soustavy pozemní komunikace (10 až 20 % podle třídy osvětlení M1-6),
- v případech, kdy nelze spočítat prahový přírůstek, se výběr svítidel řídí volbou třídy svítivosti.

Třídy svítivosti:

Třída	Největší svítivost v cd/klm			Jiné požadavky
	v 70° ^a	v 80° ^a	v 90° ^a	
G1		200	50	žádné
G2		150	30	žádné
G3		100	20	žádné
G4	500	100	10	svítivost nad 95° ¹⁾ má být nula
G5	350	100	10	svítivost nad 95° ¹⁾ má být nula
G6	350	100	0	svítivost nad 90° ¹⁾ má být nula

^a Jakýkoli směr daný uvedeným úhlem měřeným od vertikály zdola, pro svítidlo upevněné v provozní poloze.

POZNÁMKA 1 Prahový přírůstek (TI) je měřítkem závojevého jasu způsobeného omezujícím oslněním ve vztahu k průměrnému jasu povrchu vozovky. Světelný tok zdroje ovlivňuje obě veličiny stejně a proto je v tabulce použito jasů v poměru ke světelnému toku.

POZNÁMKA 2 Třídy G.1, G.2 a G.3 odpovídají pojmu „částečně cloněné“ (semi cut-off) a „cloněné“ (cut-off) svítidlo v tradičním pojetí, avšak s požadavky přizpůsobenými běžně používaným světelným zdrojům a svítidlům. Třídy G.4, G.5 a G.6 odpovídají pojmu „plně cloněné“ (full cut-off) svítidlo.

Třídy clonění se volí v závislosti na zóně životního prostředí. E1-E4.

3.2 Ochrana nočního prostředí

Pozornost je také třeba věnovat minimalizaci světla vyzařovaného do směrů, kde to není nezbytné nebo žádoucí – rušivé světlo. V podmínkách venkovských nebo příměstských oblastí, vtíravých pohledů na osvětlení komunikací při dálkových pohledech přes otevřenou krajinu; světla vtírajícího se do nemovitostí; světla vyzářeného nad vodorovnou rovinu, které se rozptyluje v atmosféře a narušuje přirozený pohled na hvězdy a ztěžuje astronomická pozorování. Světlo vyzařované nad horizontálu lze omezit snížením podílu světla do horního poloprostoru.

Limity rušivého světla ve venkovních osvětlovacích soustavách stanoví dle ČSN EN 12464 – 2 článek 4.5 tabulka 2.

V oblastech, kde je ve společenském zájmu důležité omezit množství světla emitovaného do nočního prostředí, se připouští maximální podíl světla vyzařovaného nad horizont u všech silničních tříd a světelných výkonů nejvýše na 1 %.

V rámci Statutárního města Brna je u nově instalovaných svítidel při sklonu 0° požadavek podílu světelného toku do horního poloprostoru 0 %.

Jakékoliv vylepšení svítidla, jehož cílem je snížit vyzařování rušivého světla, nesmí být na úkor celkové energetické účinnosti zařízení, pro něž je určeno. Analogicky totéž platí i pro osvětlovací soustavy.

4 HODNOTÍCÍ PARAMETRY LED SVÍTIDEL

4.1 Kritéria hodnocení

Nabídky budou hodnoceny podle jejich ekonomické výhodnosti. Kritéria hodnocení a váha mezi kritérii jsou:

Cena svítidel [Kč bez DPH]	váha	%
Hospodárnost soustavy [kWh]	váha	%
Světelné parametry	váha	%

4.2 Vymezení kritérií hodnocení

Cena svítidel [Kč bez DPH]

Uvádí se a hodnotí se celková nabídková cena svítidel v Kč bez DPH. Cena svítidel, u níž je nejvýhodnější minimální hodnota se hodnotí tak, že nejnižší hodnotě je přiřazeno 100 bodů. Ostatní hodnocené nabídky získají bodovou hodnotu, která vznikne násobkem 100 a poměru hodnoty nejvýhodnější nabídky k hodnotě hodnocené nabídky.

Hospodárnost soustavy [kWh]

Uvádí se a hodnotí se spotřeba elektrické energie všech svítidel k dodání v kWh za 25 roků užívání při předpokládané roční době svícení 4100 hodin. Vztah pro výpočet je $E_{sp} = P_{inst} \times t \times k_1$, kde $k_1 = 0,7$ (vliv profilu stmívání). Počáteční příkon svítidla [W], se uvádí bez vlivu CLO. Dále se vypočte instalovaný příkon svítidel pro všechna svítidla na každé ulici jako součin počtu svítidel na ulici a příkonu nabídnutého typu svítidla. Následně je dle výše uvedeného vzorce a předpokladů vypočtena spotřeba elektrické energie nabídnutých svítidel za 25 let pro každou ulici. Spotřeba elektrické energie za 25 let všech svítidel k dodání se stanoví jako součet za všechny ulice. Vypočtená hodnota spotřeby elektrické energie všech svítidel za 25 let provozu [kWh] je hodnotícím kritériem

Hospodárnosti soustavy. Kritérium Hospodárnost soustavy, u níž je nejuvhodnější minimální hodnota se hodnotí tak, že nejnižší hodnotě je přiřazeno 100 bodů. Ostatní hodnocené nabídky získají bodovou hodnotu, která vznikne násobkem 100 a poměru hodnoty nejuvhodnější nabídky k hodnotě hodnocené nabídky.

Světelné parametry

Každá ulice se hodnotí samostatně v každém parametru.

V rámci tohoto kritéria bude zadavatel hodnotit parametry osvětlení jednotlivých ulic (všech), k nimž se nabídka dodavatele vztahuje. V rámci ulic specifikovaných jako „M“ budou hodnoceny parametry dle zařídění M a v rámci ulic specifikovaných v zadávacích podmínkách pouze jako „P“ budou hodnoceny parametry podle zařídění P. Tímto způsobem budou vyhodnoceny níže uvedené světelné parametry každé ulice.

1	Zařídění M	Označení
A1	Průměrný udržovaný jas pro třídy	\bar{L}
A2	Celková rovnoměrnost pro třídy	U_o
A3	Podélná rovnoměrnost pro třídy	U_l
A4	Prahový přírůstek	f_{TI}
A5	Osvětlení okolí	R_{EI}
A6	Indikátor roční spotřeby	D_e
A7	Indikátor hustoty výkonu	D_p

2	Zařídění P	Označení
A8	Průměrná udržovaná intenzita osvětlení	\bar{E}_{min}
A9	Minimální udržovaná intenzita osvětlení	E_{min}
A10	Indikátor roční spotřeby	D_e
A11	Indikátor hustoty výkonu	D_p

3	Zařídění C	Označení
A12	Průměrná udržovaná intenzita osvětlení	\bar{E}_{min}
A13	Celková rovnoměrnost pro třídy	U_o
A14	Indikátor roční spotřeby	D_e
A15	Indikátor hustoty výkonu	D_p

4	Zařídění parkoviště (dle ČSN EN 12464-2)	Označení
A16	Průměrná udržovaná intenzita osvětlení	\bar{E}_m
A17	Celková rovnoměrnost	U_o

5	Společně	Označení
A18	Třída intenzity světla	G

Všechny vymezené parametry mají shodnou váhu (stupeň významu).

Přitom platí, že limitní hodnota každého parametru pro hodnocení je dána normami ČSN EN 13 201 a ČSN EN 12 464-2 a pro vymezené parametry platí:

- A1** Nabízená hodnota musí být vyšší než hodnota limitní (normová), v případě, že bude nabízená hodnota nižší, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Parametr se pak hodnotí ve smyslu čím méně, tím lépe, tj. nabídka nejvíce se blíží k limitní hodnotě obdrží 100 bodů a ostatní vyšší hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru nejuvhodnější nabídky k hodnocené nabídce, krát 100.

- A2** Nabízená hodnota musí být vyšší než hodnota limitní (normová), nicméně může být nejvýše 1,0. V případě, že bude nabízená hodnota nižší než hodnota normová, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Parametr se pak hodnotí ve smyslu čím více, tím lépe, tj. nejvyšší nabídka obdrží 100 bodů a ostatní hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru hodnocené nabídky k nejhodnější nabídce, krát 100.
- A3** Jako A2.
- A4** Nabízená hodnota musí být nižší než hodnota limitní (normová), v případě, že bude nabízená hodnota vyšší, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Parametr se pak hodnotí ve smyslu čím méně, tím lépe, tj. nejnižší nabízená hodnota obdrží 100 bodů a ostatní vyšší hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru nejhodnější nabídky k hodnocené nabídce, krát 100.
- A5** Nabízená hodnota musí být vyšší než hodnota limitní. V případě, že bude nabízená hodnota nižší, obdrží uchazeč u konkrétního úseku ulice za tuto položku 0 bodů (není však důvodem k vyřazení uchazeče). V opačném případě se pak parametr hodnotí ve smyslu čím více, tím lépe, tj. nejvyšší nabídka obdrží 100 bodů a ostatní hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru hodnocené nabídky k nejhodnější nabídce, krát 100.
- A6; A7** Hodnotí se v ve smyslu méně je lépe. Nejnižší nabízené hodnotě je přiřazeno 100 bodů. Ostatní vyšší hodnocené nabídky získají takový počet bodů, který odpovídá poměru nejhodnější nabídky k hodnocené nabídce, krát 100.
- A8** Nabízená hodnota musí být vyšší než hodnota limitní (normová), v případě, že bude nabízená hodnota nižší, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Parametr se pak hodnotí ve smyslu čím méně, tím lépe, tj. nabídka nejvíce se blíží k limitní hodnotě obdrží 100 bodů a ostatní vyšší hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru nejhodnější nabídky k hodnocené nabídce, krát 100. V případě, že nabízená hodnota překročí 1,5násobek hodnoty normové pro danou třídu, obdrží 0 bodů (není však důvodem k vyřazení uchazeče).
- A9** Nabízená hodnota musí být vyšší než hodnota limitní (normová), v případě, že bude nabízená hodnota nižší, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Parametr se pak hodnotí takto: čím více se nabízená hodnota blíží vypočtené hodnotě A8, tím lépe (ve zkratce, čím vyšší celková rovnoměrnost, tím lépe). Nejvýhodnější hodnota obdrží 100 bodů a ostatní nižší hodnocené nabídky pak získají takový počet bodů, který odpovídá poměru hodnocené nabídky k nejhodnější nabídce, krát 100.
- A10; A11** Hodnotí se v ve smyslu méně je lépe. Nejnižší nabízené hodnotě je přiřazeno 100 bodů. Ostatní vyšší hodnocené nabídky získají takový počet bodů, který odpovídá poměru nejhodnější nabídky k hodnocené nabídce, krát 100. V případě prostorových výpočtů se parametry A10 a A11 nehodnotí.
- A12** Jako A8.
- A13** Jako A2.
- A14** Jako A6
- A15** Jako A7
- A16** Jako A8
- A17** Jako A2
- A18** Nabízená hodnota musí být větší nebo rovná $G*3$, nicméně může být nejvýše $G*6$. V případě, že bude nabízená hodnota nižší než hodnota $G*3$, jde o nesplnění zadávacích podmínek. Hodnocená hodnota se pak hodnotí čím více, tím lépe, tj. nejvyšší hodnota obdrží 100 bodů a ostatní hodnoty pak získají tolik bodů, který odpovídá poměru hodnocené nabídky k nejhodnější nabídce, krát 100.

Z takto stanovených bodových hodnot kritérií získaných pro každou ulici a parametr se vypočte aritmetický průměr, který bude zařazen do celkového hodnocení nabídek, podle principu více je lépe.

Hodnoty parametrů do hodnocení převezme zadavatel ze světelně technického výpočtu předloženého dodavatelem.

Správce VO požaduje splnění požadavků normy ČSN EN 12464-2 čl. 4.5 – Rušivé světlo, Tabulka 2 pro jednotlivé zóny životního prostředí, zejména část „světlo na objektech“. V kritických situacích správce VO požaduje doložit výpočtem splnění požadavku.

5 PŘISVĚTLENÍ PŘECHODU PRO CHODCE, STANOVENÝ POSTUP PŘI REALIZACI

5.1 Přisvětlení přechodů

Přechody, se rozumí přechody pro chodce, místa pro přecházení vozovky.

Podle ČSN 736110 k doporučeným opatřením na přechodech pro chodce náleží intenzivnější osvětlení s odlišným zabarvením světla.

V případě komunikace s obousměrným provozem je nutno svítidla umístit před přechodem v každém z obou směrů jízdy. Musí být dostatečně nasvětlen nejenom základní prostor, ale i prostor doplňkový.

Chodec na přechodu musí být osvětlen tak, aby byla zajištěna jeho včasná a dostatečná rozlišitelnost ze směru pohledu řidiče motorového vozidla přijíždějícího k přechodu.

Přisvětluje se chodec na přechodu, nikoliv „zebra“ na vozovce.

Použitá svítidla nesmí způsobit vyšší omezující oslnění řidiče, než připouští ČSN EN 13201-2. Typ svítidel a jejich umístění vůči přechodu pro chodce se stanoví výpočtem.

Barevný tón světla použitých světelných zdrojů musí být z jiné skupiny barevných tónů, než jaký je použit pro osvětlení pozemní komunikace v daném místě. **Poměr teplot chromatičnosti by měl být nejméně 1:1,5.**

5.1.1 Stanovené podmínky

- Nesmí se zřizovat přisvětlení pouze části přechodu,
- šířka přisvětleného přechodu, bez řízení světelnou signalizací (SSZ) nebo dalších stavebních úprav, nesmí překročit šířku dvou protisměrných jízdních pruhů, Největší délka neděleného přechodu 6,5-7m. (ČSN 736110 čl.10.1.3.3),
- přechody přes dva nebo více stejnosměrných jízdních pruhů se řeší pomocí řízené světelné signalizace (ČSN 736110 čl.10.1.3.4),
- pozemní komunikace musí být osvětlena před i za přechodem v úrovni předepsané normou ČSN EN 13201-2, v délce závislé na povolené rychlosti. Současně s přisvětlením přechodu musí svítit také VO alespoň ve výše vymezených úsecích.

5.1.2 Přisvětlení přechodů se zpravidla nezřizuje, pokud

- je přechod řízen světelným signalizačním zařízením (SSZ) nebo je součástí křižovatky řízené SSZ. Střídavý provoz SSZ a přisvětlení je možný,
- je ve vzdálenosti závislé na dovolené rychlosti umístěn další přechod, který není ani přisvětlen, ani řízen SSZ,
- by zřízením přisvětlení došlo ke snížení kontrastu mezi chodcem a pozadím vlivem dalších přisvětlovacích ploch do té míry, že by zřízením přisvětlení naopak klesla viditelnost chodců na přechodu,
- jas povrchu na pozemní komunikaci je $L \geq 1,5 \text{ cd.m}^{-2}$ (tj. komunikace zpravidla tř.M1 a M2),
- je na komunikaci omezena rychlost na 30 km/hod. a méně,
- **pokud se jedná o nekonfliktní komunikace s dostatečnou úrovní VO,**
- stavební uspořádání stávajícího přechodu neodpovídá ČSN 736110.

5.1.3 Doporučení

Vybavit přisvětlením vždy všechny přechody na uceleném úseku pozemní komunikace, pokud to neodporuje čl. 5.1.2.

Dobře osvětlená a přehledná komunikace nevyžaduje dodatečné přisvětlení chodců na přechodech.

5.2 Stanovený postup při realizaci přisvětlení přechodů pro chodce

Věc: Zvýšení bezpečnosti přechodů pro chodce jejich nasvícením

5.2.1 Investor (ÚMČ) zahájení investičního záměru

- zažádá budoucího správce osvětlení, společnost Technické sítě Brno, a.s., (TSB, a.s.), o vyjádření **k investičnímu záměru** přisvětlení přechodu pro chodce,
- TSB, a.s. posoudí, zda je záměr nasvětlení přechodu v souladu s platnými normami ČSN (umístění přechodu na komunikaci, adaptační pásmo apod.),
- v případě kladného posouzení investor projedná se zástupcem OI MMB souhlasné stanovisko ohledně následného předání nově zbudovaného zařízení do majetku města Brna,
- zahájí projekční přípravu (výběr projektanta na zpracování projektové dokumentace) přisvětlení přechodu pro chodce,
- investor (popř. projektant) zajistí měření **jasu pozadí**, nezbytné pro vypracování projektové dokumentace přisvětlení přechodů pro chodce (měření provádí na objednávku i TSB, a.s.).

5.2.2 Projektant

- projektovou dokumentaci je nutno zpracovat v souladu s TKP 15 – osvětlení pozemních komunikací, normou ČSN 736110 - Projektování místních komunikací a Městskými standardy pro VO,
- projektant (popř. investor) zajistí měření jasu pozadí, nezbytné pro vypracování projektové dokumentace přisvětlení přechodů pro chodce (měření provádí na objednávku i TSB, a.s.),

- v rámci přípravy projektové dokumentace zajistí projektant souhlasné stanovisko k danému záměru Policie ČR, Odboru dopravy MMB, společnosti BKOM a v ulici s instalovaným trakčním vedením i společnosti DPmB,
- výběr svítidel na přisvětlení přechodu a možná místa připojení na rozvodnou síť VO, nutno projednat s budoucím provozovatelem – TSB, a.s.,
- po vypracování PD následuje žádost o vyjádření ke světelně technické části PD budoucímu správci osvětlení – TSB, a.s.

5.2.3 Zhotovitel

- v případě kladného stanoviska TSB, a.s. k PD vybere investor zhotovitele k vlastní realizaci stavby (lze využít i služby TSB, a.s.),
- zhotovitel provede stavbu dle odsouhlasené PD, zažádá si u TSB, a.s. o kontrolu kabelů před záhozem a následně o technickou prohlídku nově instalovaného zařízení pro nasvětlení přechodu (první prohlídka zdarma, opakovaná za úhradu). Součástí technické prohlídky je i měření světelně tech. podmínek na přechodu pomocí jasového analyzátoru.

5.2.4 Investor (ÚMČ) předání stavby

Majetkově převede nově realizované a řádně zkolaudované osvětlení přechodu pro chodce do majetkové evidence OI MMB a ten následně do správy a údržby TSB, a.s.

Výše uvedený postup eliminuje zbytečné vynaložení finančních nákladů na projektovou dokumentaci přisvětlení přechodů, které nelze nasvětlit.

6 OSVĚTLENÍ PODCHODŮ

Osvětlení se navrhuje z důvodu bezpečnosti chodců, z hlediska stavebního provedení podchodu a pokud možno velké odolnosti vůči vandalům a sprejerům.

Typ svítidel „Antivandal“ musí být odsouhlasen správcem veřejného osvětlení.

Intenzita osvětlení:

- podle ČSN CEN/TR 13201-1, ČSN EN 13201-2 se prostory podchodu zařazují do třídy osvětlení C5, která požaduje průměrnou intenzitu osvětlení 7,5 lx. Do podchodů s hladkým plechovým podhledem je použito svítidla „antivandal“, např. EXTRÉM. V podhledu se ve vhodných místech se zřetelem na nosnou konstrukci zhotoví otvory pro svítidla, která se ocelovými hmoždinkami a závitnicemi přichytávají na strop, popř. stěnu podchodu,
- do podchodů s čistým rohem u stropu a boční zdi se používá „antivandalového“ svítidla, např. NERO, s příslušenstvím pro rohovou montáž. Je použito jen bočních krytů (rohové koncovky), nikoliv celé rohové trasy,
- do ostatních podchodů vč. se stropem z VSŽ plechů je použito svítidel pro přisazenou montáž, tj. s přisazenými bočními koncovkami,
- pokud existuje svislá zeď nad schody a schody je třeba osvětlit, použije se svítidlo pro rohovou montáž s atypickým zákrytem shora, viz část 4.4.

7 TYPY SVÍTIDEL - TECHNICKÉ ÚDAJE

7.1 Výbojková silniční svítidla pro montáž na stožár, výložník, převěs či konstrukci

7.1.1 SHC - Stávající silniční svítidla směrová

Výrobce	Typ svítidla	Korpus
GE	M2A, LUNALYS	celohliníkový
SCHREDER	SAFÍR 1 , SAFÍR 2	celohliníkový
SITECO	SR 50, SR 100, SQ 50, SQ 100	celohliníkový
THORN	VICTOR (závěsné svítidlo)	celohliníkový
ESAGONO	REVELAMPE LL 35 „BERLA“	celohliníkový

GE – M2A



Typy : M2A-S50, M2A-S70, M2A-S100, M2A-S150

Popis : Celohliníkové svítidlo, hliníkový reflektor se skleněnou vrstvou ALGLAS, uhlíková filtrace, refraktor PM, univerzální pro sodíkové i halogenidové výbojky, vysoká účinnost, vysoký činitel využití, technická doba života min. 25 l vhodné pro nasvětlování všech typů komunikací, vhodné i pro cyklostezky.

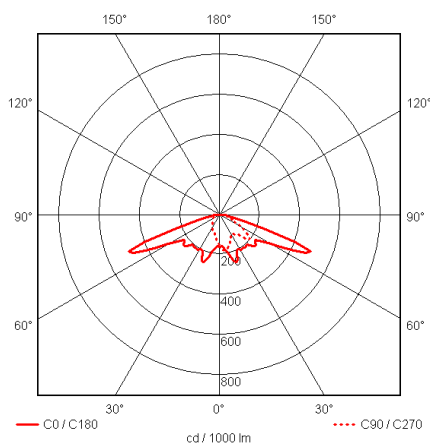
Provedení DC s elektronickým předřadníkem pro skupinovou regulaci.

Otevírání směrem dolů, vhodné pro volné vedení. Uchycení na výložník o průměru Ø 42-60 mm.

Světelná účinnost: 78,66% (podíl do dolního □97.8%, do horního poloprostoru □2.2%)

Krytí: IP 65/23

Třída ochrany: I



GE – LUNALYS



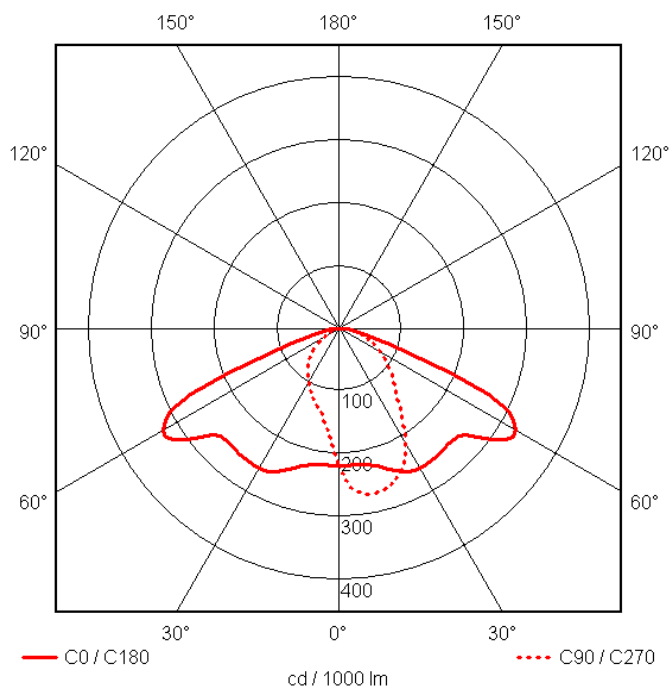
LUNALYS Typy : v provedení HPS 70-400W, CMH 70-400W

Popis : Celohliníkové svítidlo, hliníkový reflektor anodizovaný, čiré tvrzené vypouklé sklo, pro sodíkové i halogenidové výbojky, technická doba života min. 15 let, na výložník o průměru 42 – 60 mm, otevírání nahoru. Provedení DC s elektronickým předřadníkem pro skupinovou regulaci.

Světelná účinnost: 75,5% (podíl do dolního 99.9%, do horního poloprostoru 0.1%)

Krytí: IP 66/44

Třída ochrany: II



SCHREDER - SAFÍR 1, 2



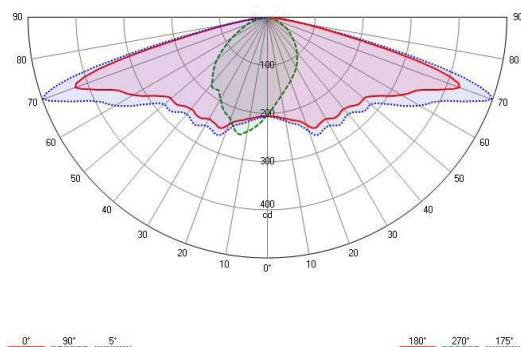
Popis: svítidlo z tlakově litého hliníku. Svítidlo je určeno pro veřejné osvětlení. Je možné jej osadit výbojkami do 100 W (Safir 1) a do 250 W (Safir 2). Vrchní kryt a konstrukce svítidla je vyrobena z tlakově litého hliníku, optický kryt je z polykarbonátu (Safir 1) nebo skla (Safir 2). Svítidlo je vybaveno univerzálním systémem pro uchycení jak na sloup, tak na výložník. Svítidlo je vybaveno Sealsafe systémem, který je založen na principu utěsnění optické části svítidla tak, aby byla vysoce odolná proti vodě a prachu, a zaručuje tak ochranu optické části po celou dobu životnosti svítidla.

Světelná účinnost: 81% (podíl do dolního 99,8%, do horního poloprostoru 0,2%)

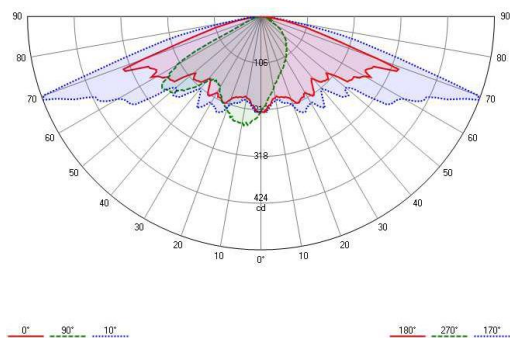
Krytí: IP 66/44

Třída ochrany: I, II

Safir 1



Safir 2

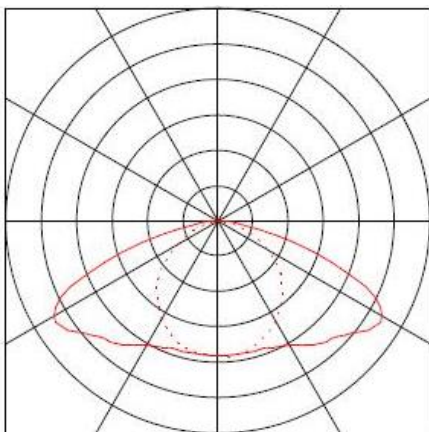


SITECO – SR 50



Popis: svítidlo je vhodné pro osvětlování ulic, místních komunikací, parků, parkovišť, průmyslových zón. S montáží na výložník nebo na dřík stožáru. Radiálně fasetový reflektor. Provedení difuzoru z PMMA (provedení z PC na vyžádání) nebo ploché bezpečnostní sklo. Těleso svítidla z tlakového hliníkového odlitku. Povrchová úprava lakováním odolným proti UV záření. Snadná údržba bez použití nářadí. Stožárová příruba z tlakového hliníkového odlitku. Klimatická membrána pro vyrovnání tlaku a odvod kondenzované vlhkosti ze svítidla.

Světelná účinnost: 73% (podíl do dolního 99,3%, do horního poloprostoru 0,7%)
Krytí: IP 65
Třída ochrany: II

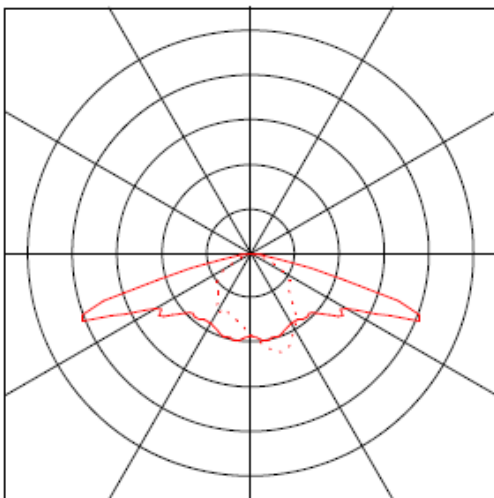


SITECO – SQ



Těleso svítidla je vyrobeno z tlakového hliníkového odlitku, povrch je ošetřen lakováním odolnou práškovou barvou. Difuzor čirý z vypouklého PMMA, možná varianta s plochým bezpečnostním sklem. Vysoce účinný reflektor s radiálními fazetami, s možností změny polohy reflektoru. Těleso svítidla opatřeno souvislým silikonovým těsněním EPDM s funkcí labyrintu, klimatická membrána pro vyrovnání tlaku a odvod kondenzované vlhkosti ze svítidla.

Světelná účinnost:	83% (podíl do dolního 99,9%, do horního poloprostoru 0,1%)
Krytí:	IP 66
Třída ochrany:	II



THORN – VICTOR

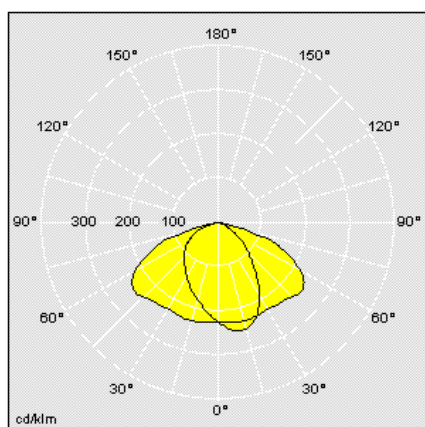


Svítidlo moderního stylu pro osvětlení cest a ploch, v krytí IP54 a s třídou ochrany SC1. Těleso v provedení bílá hliník, s krytem ploché sklo. Svítidlo se instaluje zavěšením pomocí konzol (Ø 27G , Ø 60 mm), na vrch sloupu nebo na stěnu pomocí speciálního nástavce (Ø 48 mm). Reflektor hliník - lesklý eloxovaný ve spojení s nastavitelným držákem svítidla umožňuje symetrickou nebo asymetrickou distribuci světla při osvětlování ploch nebo cest. Je vybaveno předřadníkem typu magnetický 230V, pro světelné zdroje typu HSE/HST 70 až 250 W.

Světelná účinnost: 75% (podíl do dolního poloprostoru 100 %)

Krytí: IP 54

Třída ochrany: I



Historizující – silniční svítidla

ESAGONO – REVELAMPE LL35 „BERLA“

70W, 150W SHP- MHL
80W, 125W MBF

Vhodné pro pěší a cyklisty.

Světelná účinnost: 75%
Krytí: IP 66
Třída ochrany: II

REVELAMPE LL 35



7.1.2 SHC – Stávající silniční svítidla dekorativní

Výrobce	Ty svítidla	Korpus
HUMACO	EP	
SITECO	LANTERN	
	Historizující	
KOOPSTAV	Replika typ „BRNO“	ocelový
REX s.r.o.	Replika typ „KROMĚŘÍŽ“	Litina

HUMACO – EP

Svítidlo je určeno pro osvětlování vedlejších ulic, vilových čtvrtí, parků, pěších a klidových zón.



Technické parametry:
 Výkon:50/70W SHC (HPS) a E27
 Montážní výška:3,5 – 6 m
 Montáž:60 x 80 mm

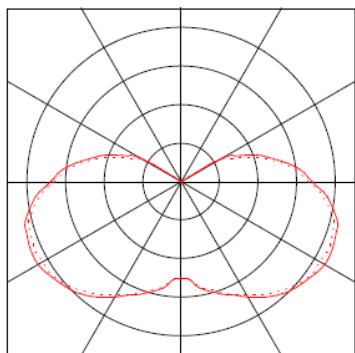
Použité materiály:
 Horní díl – klobouk : Lisovaný Al plech s vnější úpravou chromováním a práškovou barvou
 Horní matka: PC s mosazným zátliskem
 Průsvitná část: PC bílý opál. Mechanická odolnost 20
 Montážní část: Al odlitek s vnější úpravou práškovou barvou
 Předřadné přístroje: Jsou montovány na nerezový plech s použitím nerezového materiálu.
 Upevňovací šrouby: Imbus, nerez
 Barvy : Světle šedá 7035, tmavě šedá 7046 a matná černá 9017.
 Ostatní barvy dle výběr ze vzorníku RAL.

Všechny použité plasty a barvy jsou stabilizovány UV filtrem.

Světelná účinnost 64% (podíl do dolního 76%, do horního poloprostoru 24%)

Krytí: IP 65

Třída ochrany: I



SITECO - LANTERN

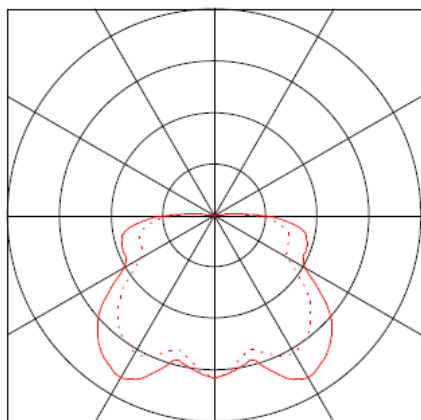


Dekorativní svítidlo s 3 konstrukčními variantami.

Světelná účinnost: 59% (podíl do dolního 95,5%, do horního poloprostoru 4,5%)

Krytí: IP 54

Třída ochrany: II



Historizující sadová (dekorativní) svítidla

KOOPSTAV – Replika typ „BRNO“



REX s.r.o. – Replika typ „KROMĚŘÍŽ“



7.2 LED silniční svítidla pro montáž na stožár, výložník, převěš či konstrukci

Nová LED svítidla lze ve Statutárním městě Brně použít pouze s předchozím souhlasem správce veřejného osvětlení - TSB, a.s.

U LED svítidel nejsou u jednotlivých druhů z důvodu nepřehledného množství různých variant uvedeny konkrétní jejich světelně technické parametry. Tyto jsou nahrazeny v rámci Statutárního města Brna požadovanými světelně technickými parametry LED svítidel.

– viz odd. 2

7.2.1 LED silniční svítidla směrová-doporučené tvary

Za předpokladu dodržení požadovaných světelně technických parametrů pro LED svítidla.



7.2.2 LED silniční svítidla dekorativní - doporučené tvary

Za předpokladu dodržení požadovaných světelně technických parametrů pro LED svítidla.



7.2.3 LED silniční svítidla závěsná (převěsová) - doporučené tvary

Za předpokladu dodržení požadovaných světelně technických parametrů pro LED svítidla.



7.3 LED - svítidla určená pro přisvětlení přechodů pro chodce doporučené tvary

Za předpokladu dodržení požadovaných světelně technických parametrů pro LED svítidla.



7.4 LED - doporučená svítidla pro osvětlení podchodů a zídek

	Výrobce	Typ svítidla	Korpus
1	HONOR	EXTRÉM, provedení „BRNO“	ocelový
2	HONOR	NERO, provedení „BRNO“	ocelový
3	THORN	Linn	litý hliník

HONOR – EXTRÉM



HONOR - NERO



THORN - Linn

