

LIBČICE NAD VLTAVOU

**GENEREL
VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ**

Zpracovatel:	ELECTROSUN, s.r.o.
Adresa:	U Zvoničky 3, 289 31 Bobnice
IČ:	25688553
Statutární zástupce:	Ing. Tomáš Havlíček, jednatel
Vedoucí projektu:	Ing. Jiří Skála Odborný garant veřejného osvětlení
Kontakt:	+420 607 005 118 jiri.skala@electrosun.cz
Datum:	říjen 2023

OBSAH

Citovaná literatura	5
ÚVOD...	6
Architektonicko-urbanistická hlediska:	6
Dopravně bezpečnostní hlediska:	6
Environmentální hlediska:	7
VSTUPNÍ PODKLADY...	7
PODKLADY OBJEDNATELE	7
ZÁKONY A VYHLÁŠKY	8
NORMY A PŘEDPISY	9
TERMINOLOGIE	10
STRUKTURA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...	12
PARAMETRY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...	13
CHAREKTER OSVĚTLENÍ PROSTORU	13
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 1	14
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 2	15
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 3	16
ÚROVEŇ JASU	17
TEPLOTA CHROMATIČNOSTI	17
Bezpečnost silniční dopravy	17
Světelné znečištění	17
DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...	19
DOPRAVNÍ NEHODOVOST	19
Analýza dopravních nehod v noci	19
TŘÍDY OSVĚTLENÍ	21
Třídy osvětlení - M	21
Třídy osvětlení - C	22
Třídy osvětlení – P	22
Parametry pro osvětlení parkovišť	22
Zatřídění komunikací do tříd osvětlení	23
MECHANICKÉ PARAMETRY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	24
Využívání stožárů veřejného osvětlení	24
Investiční náročnost různých stožárů VO	25
Analýza mechanických parametrů stožárů	25
Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů VO	25
PROVOZNÍ ŘEŽIM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	26
Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic	27
Provozní režim VO – místní komunikace	27
Provozní režim VO – místní komunikace	28
OSVĚTLOVÁNÍ CHODCŮ NA PŘECHODECH	30
ENVIRONMENTÁLNÍ HLEDISKO...	32
ZÓNY SVĚTELNÉHO PROSTŘEDÍ	32

DOBA NOČNÍHO KLIDU	32
CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI ...	33
Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	34
Charakteristická oblast 2 – Obytná oblast	36
DOSLOV KE ZPRACOVÁNÍ GENERELU VO...	38
PARKOVIŠTĚ	38
SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY CHODNÍKŮ	38
PŘÍLOHA Č.1 - DATABÁZOVÁ ČÁST...	39
SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	39
PŘÍLOHA Č.2 - MAPOVÁ ČÁST...	53
TŘÍDY OSVĚTLENÍ DLE ČSN 13 201	53

Poznámka:

Přílohy č.3 až 6 jsou pouze v elektronické podobě na CD

Příloha č.3 – Mapová část – Třídy osvětlení v době regulace VO

Příloha č.4 – Mapová část – Zóny světelného prostředí

Příloha č.5 – Mapová část – Výška SM

Příloha č.6 – Mapová část – Mechanické parametry stožárů

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 - Seznam zákonů a vyhlášek týkajících se problematiky VO</i>	9
<i>Tabulka 2 - Seznam norem a předpisů týkajících se problematiky VO</i>	9
<i>Tabulka 3 - Terminologie v oblasti VO</i>	11
<i>Tabulka 4 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 1</i>	14
<i>Tabulka 5 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 2</i>	15
<i>Tabulka 6 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 3</i>	16
<i>Tabulka 7 – Základní požadavky na veřejné osvětlení – snížení světelného znečištění</i>	18
<i>Tabulka 8 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy M</i>	21
<i>Tabulka 9 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy C</i>	22
<i>Tabulka 10 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy P</i>	22
<i>Tabulka 11 – Ukázka světelně-technických parametrů VO úseků komunikací</i>	24
<i>Tabulka 12 - Analýza mechanických parametrů stožárů pro veřejné osvětlení</i>	25
<i>Tabulka 13 – Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů veřejného osvětlení</i>	26
<i>Tabulka 14 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech</i>	30
<i>Tabulka 15 - Zóny světelného prostředí</i>	32
<i>Tabulka 16 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací</i>	35
<i>Tabulka 17 – Charakteristická oblast 2 – Obytná oblast</i>	37

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 - Grafické znázornění teploty chromatičnosti</i>	17
<i>Obrázek 2 – Libčice nad Vltavou – hustoty DN v křižovatce</i>	19
<i>Obrázek 3 – Libčice nad Vltavou – hustoty DN mimo křižovatku</i>	20
<i>Obrázek 4 – Ukázka zatřídění komunikací do tříd osvětlení</i>	23
<i>Obrázek 5 – Výřez mapy - požadavky na mechanické parametry stožárů VO (včetně umístění kamer, květináčů a vánočních dekorů)</i>	26

<i>Obrázek 6 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.</i>	31
<i>Obrázek 7 - Posuzovaný prostor se středním dělicím pásem nebo ochranným ostrůvkem: A = základní, B = neprodloužený doplňkový, B' = prodloužený doplňkový. Platí pro směr jízdy zleva. Pro opačný směr je analogická situace</i>	31
<i>Obrázek 8 – Třídy osvětlení - klad listů</i>	53

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdni úseky silnic s třídou osvětlení M5</i>	27
<i>Graf 2 - Provozní režim VO – místní komunikace (M6, P3, P4, PMK1)</i>	28
<i>Graf 3 - Provozní režim VO – místní komunikace (P5)</i>	28
<i>Graf 4 - Provozní režim VO – místní komunikace</i>	29

CITOVANÁ LITERATURA

- Ing. Jan Novotný, Ing. Petr Žák, Ph.D., Ing. Jiří Skála, Ing. Tomáš Novák, Ph.D., Jiří Tesař. (2015). *Teplota chromatičnosti ve veřejném osvětlení*. Načteno z : Společnost pro rozvoj veřejného osvětlení, z.s.: <http://www.srvo.cz/teplota-chromaticnosti-ve-verejnem-osvetleni/>
- Míla Moudrá, Pavel Suchan, Michal Bareš, Martin Petrásek. (2018). *Světelné zničištění*. Načteno z <http://svetelneznecistenici.cz>

ÚVOD...

Cílem Generelu veřejného osvětlení je zpracování světelně-technických parametrů osvětlení pozemních komunikací města (v souladu se zákonem č.13/1997 Sb., prováděcí vyhláškou č.104/1997 Sb. a souborem norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací, část 1 až 5, a normami ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení, ČSN 73 6102 Projektování křižovatek na silničních komunikacích a dalšími technickými normami) za účelem zajištění budoucího kvalitního osvětlení pozemních komunikací, jimiž se řídí projektování, realizace i kontrola kvality VO při rekonstrukci, obnově, modernizaci a výstavbě veřejného osvětlení ve městě se současným požadavkem na minimalizaci příkonu osvětlovacích soustav při dodržení nezbytných požadavků na bezpečnost dopravy, osob a majetku.

Nesporným přínosem Generelu veřejného osvětlení je výše uvedená existence světelně-technických parametrů pro osvětlování pozemních komunikací ve městě, jehož výstupy se bude řídit příprava obnovy veřejného osvětlení, výběr dodavatele na realizaci staveb, přejímací řízení stavby.

Generel VO je světelně technickou studií, v rámci které se řeší a navrhuje vzhled města ve večerních a nočních hodinách, utvářený veřejným osvětlením (VO). V rámci ní se definují parametry veřejného osvětlení a osvětlovací soustavy a slouží jako podklad pro navazující stupně projektové dokumentace, zpracování zadávací dokumentace a kontrolu kvality při modernizaci, obnově a výstavbě veřejného osvětlení.

Světelně technické parametry veřejného osvětlení budou přiřazeny následujícím pozemním komunikacím a veřejným prostranstvím:

- silnice a místní komunikace;
- náměstí;
- chodníky u silnic a místních komunikací, samostatné cesty pro pěší;
- cyklostezky;
- podchody, lávky a schodiště;
- parkoviště (v zástavbě, u obchodních center a občanské vybavenosti);
- důležité křižovatky;
- přechody pro chodce.

Světelně technické parametry veřejného osvětlení, které budou přiřazeny jednotlivým pozemním komunikacím a veřejným prostranstvím v rámci jednotlivých hledisek, jsou následující:

Architektonicko-urbanistická hlediska:

- Teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí $\pm 10\%$;
- Minimální index podání barev $R_{a,min}$ (-);
- Maximální výška světelných míst H_{max} (m);
- Typologie svítidel (technické, historizující, parkové, designové);
- Mechanické parametry nosných konstrukcí

Dopravně bezpečnostní hlediska:

- Třída osvětlení (M, P, C) - toto zařazení pozemních komunikací do tříd osvětlení bude zpracováno dle normy ČSN EN 13 201 v červnu 2016;
- Provozní režim (časové úseky s přiřazeným světelným výkonem svítidel);

Environmentální hlediska:

- Zóna světelného prostředí (Z0, Z1, Z2, Z3, Z4);
- Doba nočního klidu.

Předmětem tohoto Generelu veřejného osvětlení není zpracování architekturního osvětlení, které je nutné řešit individuálně v závislosti na okolní hladině osvětlení včetně stanovení provozního režimu. Pro účely architekturního osvětlení je doporučeno u každé stavby, drobné architektury, přírodního prvku v závislosti na způsobu osvětlení prostorově specifikovat části těchto objektů. Těmto částem následně přiřadit následující parametry:

- průměrný jas L_m (cd/m²);
- teplota chromatičnosti T_{cp} (K) s tolerancí $\pm 10\%$ (bílé osvětlení),
- trichromatické souřadnice x, y s tolerancí $\pm 10\%$ (barevné osvětlení);
- minimální index podání barev $R_{a,min}$ (-) (u bílého osvětlení);

VSTUPNÍ PODKLADY...

PODKLADY OBJEDNATELE

Ke zpracování Generelu veřejného osvětlení byly ze strany objednatele poskytnuty následující podklady:

- Digitální mapu s umístěním stožárů a rozvaděčů veřejného osvětlení včetně kabelových rozvodů
- Územní plán obce
- Pasport veřejného osvětlení
- Podklady z technických dokumentací pro výměnu svítidel v ul. Kralupská, 5. května, Chýnovská
- Projektová dokumentace „Park Cihelka – 1.etapa, SO11 Veřejné a areálové osvětlení“

ZÁKONY A VYHLÁŠKY

Pojem	Význam
Zákon č. 89/2012 Sb.	Občanský zákoník <ul style="list-style-type: none">- <u>§ 1013, odst. (1)</u> Vlastník se zdrží všeho, co působí, že odpad, voda, kouř, prach, plyn, pach, světlo, stín, hluk, otřesy a jiné podobné účinky (imise) vnikají na pozemek jiného vlastníka (souseda) v míře nepřiměřené místním poměrům a podstatně omezují obvyklé užívání pozemku; to platí i o vnikání zvířat. Zakazuje se přímo přivádět imise na pozemek jiného vlastníka bez ohledu na míru takových vlivů a na stupeň obtěžování souseda, ledaže se to opírá o zvláštní právní důvod.
Zákon č. 183/2006 Sb	Stavební zákon <ul style="list-style-type: none">- <u>§ 3, odst. (4)</u> Údržbou stavby se rozumějí práce, jimiž se zabezpečuje její dobrý stavební stav tak, aby nedocházelo ke znehodnocení stavby a co nejvíce se prodloužila její užitelnost.- <u>§ 169 Obecné požadavky na výstavbu, odst. (1)</u> Právnícké osoby, fyzické osoby a příslušné orgány veřejné správy jsou povinny při územně plánovací a projektové činnosti, při povolování, provádění, užívání a odstraňování staveb respektovat záměry územního plánování a obecné požadavky na výstavbu [§ 2 odst. 2 písm. e)] stanovené prováděcími právními předpisy.- <u>§ 194, písm. c)</u> K provedení § 169: Ministerstvo dopravy stanoví právním předpisem technické požadavky pro letecké stavby podle zákona o civilním letectví(57), pro stavby drah a na dráze včetně zařízení na dráze, stavby dálnic, silnic, místních komunikací a veřejně přístupných účelových komunikací a rozsah a obsah projektové dokumentace k uvedeným stavbám,
Zákon č. 13/1997 Sb	Zákon o pozemních komunikacích <ul style="list-style-type: none">- <u>§ 13, písm.c)</u> Příslušenstvím dálnice, silnice a místní komunikace jsou veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu,- <u>§ 14, odst. (1), písm. b)</u> O součástech a příslušenství průjezdního úseku dálnice a průjezdního úseku silnice platí ustanovení § 12 a 13 s těmito odchylkami:<ul style="list-style-type: none">- b) součástmi ani příslušenstvím nejsou zábradlí, řetězy a jiná zařízení pro zajištění a zabezpečení přechodů pro chodce, veřejné osvětlení, světelná signalizační zařízení sloužící k řízení provozu.- <u>§ 26, odst. (1)</u> Dálnice, silnice a místní komunikace jsou sjízdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb silničních a jiných vozidel přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto pozemních komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.- <u>§ 26, odst. (2)</u> V zastavěném území obce jsou místní komunikace a průjezdní úsek silnice schůdné, jestliže umožňují bezpečný pohyb

Pojem	Význam
	<p>chodců, kterým je pohyb přizpůsobený stavebnímu stavu a dopravně technickému stavu těchto komunikací a povětrnostním situacím a jejich důsledkům.</p> <ul style="list-style-type: none"> - § 26, odst. (3) Stavebním stavem dálnice, silnice nebo místní komunikace se rozumí jejich kvalita, stupeň opotřebení povrchu, podélné nebo příčné vlny, výtluky, které nelze odstranit běžnou údržbou, únosnost vozovky, krajnic, mostů a mostních objektů a vybavení pozemní komunikace součástmi a příslušenstvím.
Vyhláška 104/1997 Sb	<p>č. Prováděcí vyhláška k zákonu č.13/1997 Sb.</p> <ul style="list-style-type: none"> - § 25 <u>Veřejné osvětlení</u> Dálnice a silnice se vždy osvětlují v zastavěném území obcí. Mimo toto území se osvětlují jen zvlášť určené úseky, jako např. na hraničních přechodech, v tunelech a na jejich přilehlých úsecích, výjimečně na křižovatkách, za podmínek obsažených v závazných ČSN 73 6102 a ČSN 73 7507. Osvětlení lze zřídit i v oblastech, kde to zdůvodňuje intenzita dopravy, případně četnost chodců a cyklistů. Podrobnosti obsahují doporučené české technické normy uvedené v příloze č. 1 pod č. 33, 34, 35, 49 a 51.
UV. Č.185/2018	Řešení problematiky světleného znečištění

Tabulka 1 - Seznam zákonů a vyhlášek týkajících se problematiky VO

NORMY A PŘEDPISY

Pojem	Význam
ČSN EN 13201	<p>Osvětlení pozemních komunikací</p> <ul style="list-style-type: none"> - ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení 9/2016 - ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, 6/2016
ČSN 36 0459	Omezování nežádoucích účinků venkovního osvětlení
ČSN EN 12 464-2	<p>Světlo a osvětlení</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osvětlení pracovních prostorů – část 2: Venkovní pracovní prostory
TKP 15, příloha č.1	<p>Technické kvalitativní podmínky staveb –</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osvětlování chodců na přechodech
TP 189	Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích

Tabulka 2 - Seznam norem a předpisů týkajících se problematiky VO

TERMINOLOGIE

Názvosloví pro oblast veřejného osvětlení je uvedeno v ČSN EN 12665, ČSN CEN/TR 13201-1, ČSN EN 13201-2, ČSN EN 60598-1 ed. 5 a dalších. Pro tento předpis platí zejména následující termíny:

Pojem	Význam
Osvětlovací soustava	Kompaktní soubor prvků tvořící funkční zařízení, které splňuje požadavky na úroveň osvětlení prostoru. Zahrnuje svítidla, podpěrné a nosné prvky, elektrický rozvod, rozvaděče, ovládací systém.
Světelné místo	Každý skladební prvek v osvětlovací soustavě (stožár, samostatný výložník, převěš) vybavený jedním nebo více svítidly.
Svítidlo	Zařízení, které rozděluje, filtruje nebo mění světlo vyzařované jedním nebo více světelnými zdroji a obsahuje, kromě zdrojů světla samotných, všechny díly nutné pro upevnění a ochranu zdrojů a v případě potřeby pomocné obvody, včetně prostředků pro jejich připojení k elektrické síti.
Světelný zdroj (umělý)	Zdroj optického záření, zpravidla viditelného, zhotovený k tomuto účelu.
Rozvaděč zapínacího místa	Dálkově nebo místně ovládaný rozvaděč s vlastním přívodem elektrické energie a zpravidla s vlastním samostatným měřením spotřeby elektrické energie.
Osvětlovací stožár	Podpěra, jejíž hlavním účelem je nést jedno nebo několik svítidel, a která sestává z jedné nebo více částí: dřívku, případně nástavce; případně výložníku.
Jmenovitá výška	Vzdálenost mezi montážním bodem na ose vstupu výložníku (dřívku stožáru) do svítidla a předpokládanou úroveň terénu u stožárů kotvených do země nebo spodní hranou příruby stožáru u stožáru s přírubou.
Úroveň vetknutí	Vodorovná rovina vedená místem vetknutí stožáru.
Vyložení	Vodorovná vzdálenost mezi montážním bodem na ose vstupu výložníku do svítidla a osou stožáru (svislicí), procházející těžištěm příčného řezu stožáru v úrovni terénu, případně vodorovná vzdálenost mezi montážním bodem na ose vstupu výložníku do svítidla a svislou rovinou proloženou místem upevnění výložníku na stěnu apod.
Výložník	Část stožáru, která nese svítidlo v určité vzdálenosti od osy dřívku stožáru; výložník může být jednoramenný, dvouramenný nebo víceramenný a může být připojen k dřívku pevně nebo odnímatelně, případně obdobný nosný prvek určený k upevnění na stěnu apod.
Úhel vyložení svítidla	Úhel, který svírá osa spojky (spojovací část mezi koncem dřívku nebo výložníku a svítidlem) svítidla s vodorovnou rovinou.

Pojem	Význam
Elektrická výbroj stožáru	Rozvodnice pro osvětlovací stožár (ve skříňce na stožáru, pod paticí, v prostoru pod dvířky bezpaticového stožáru) a elektrické spojovací vedení mezi rozvodnicí a svítidlem.
Patice	Samostatná část osvětlovacího stožáru, která slouží k ochraně osvětlovacích stožárů v místě vetknutí do země a může tvořit kryt elektrické výbroje.
Převěš	Nosné lano mezi dvěma objekty, na kterém je umístěno svítidlo.
Sklon svítidla	Úhel naklonění svítidla vůči horizontální rovině.
Poloha světelného zdroje ve svítidle	Vzájemnou polohou světelného zdroje s reflektorem lze ve svítidlech s reflektorovými optickými systémy měnit charakter vyzařování svítidla (fotometrickou plochu svítivosti).
Autonomní provozní režim	Provozní režim svítidla, který se nastavuje přímo ve svítidle. Není závislý na centrálním řízení.

Tabulka 3 - Terminologie v oblasti VO

STRUKTURA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...

Osvětlovací soustava veřejného osvětlení zahrnuje svítidla, podpěrné a nosné prvky, elektrický rozvod a ovládací systém. Veřejné osvětlení je osvětlení silnic, místních komunikací, chodníků, cyklostezek a dalších veřejných prostranství.

Podpěrné a nosné prvky tvoří stožáry s příslušenstvím. Stožár je tvořen svislým dříkem. Na něj obvykle navazuje do prostoru výložník nebo nástavec, na kterém je v požadovaném místě upevněno svítidlo. Některé sloupy jsou i dvojramenné nebo víceramenné. V dolní části má sloup silnou patici, v níž jsou umístěny elektrické rozvody a pojistky. Podle novějších bezpečnostních norem se již elektrické rozvody neumísťují v patici u země, ale obvykle bývají umístěny v dutině stožáru a otevírací přístup k nim je v určité výšce (obvykle desítky centimetrů) nad zemí.

Elektrický rozvod tvoří napájecí kabel, rozvaděč veřejného osvětlení a výstupní kabely pro napájení zařízení veřejného osvětlení. Dříve se používaly kabely s hliníkovým jádrem, v nové zástavbě a při rekonstrukcích se používají téměř výhradně měděné kabely. Rozvaděč zapínacího místa, s jehož pomocí se světlo zapíná a vypíná, je ovládaný dálkově nebo místně a má samostatné měření spotřeby. Prostřednictvím napájecí sítě veřejného osvětlení bývají někdy připojena i další zařízení (kamerové systémy, parkovací automaty, telefonní hovorny, osvětlení označnicků zastávek, místní rozhlas, kamerové systémy apod.)

Svítidla veřejného osvětlení jsou v dnešní době převážně s LED technologií, která s sebou přináší pozitivní dopad na celkovou spotřebu el. energie (různé křivky svítivosti, vnitřní regulace světelného toku, funkce konstantního světelného toku, vysoký činitel využití světelného toku) ale také na snížení provozních nákladů v oblasti údržby veřejného osvětlení.

Ovládací systém zpravidla funguje tak, že se osvětlení rozsvěcí na podnět naprogramovaného časového spínače, případné světelného čidla. Příkon se při zapínání zvyšuje pozvolna a dílčí oblasti se z jednotlivých zapínacích bodů zapínají postupně, aby nedošlo k okamžitému přetížení elektrické sítě.

Trendem v dalším rozvoji ovládání veřejného osvětlení je zakomponování veřejného osvětlení do systému chytrého města, v kterém veřejné osvětlení jakožto nejrozšířenější infrastruktura města plní tři zásadní úlohy. První úlohou je možnost přenosu informací pro zajištění kvalitního provozu a údržby veřejného osvětlení (informace o provozním stavu veřejného osvětlení včetně aktuální hodnoty elektroměru) s možností aktivního ovlivňování úrovně osvětlení veřejného prostoru. Druhou úlohou je možnost využít osvětlovací stožáry jako nosiče pro další zařízení zajišťující potřebný sběr informací z dalších oblastí chytrého města v dané lokalitě (intenzita dopravy, prašnost, hladina NO_x, obsazenost parkovacích míst apod.). Třetí úlohou je možnost využití elektrického vedení k napájení dalších zařízení.

PARAMETRY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...

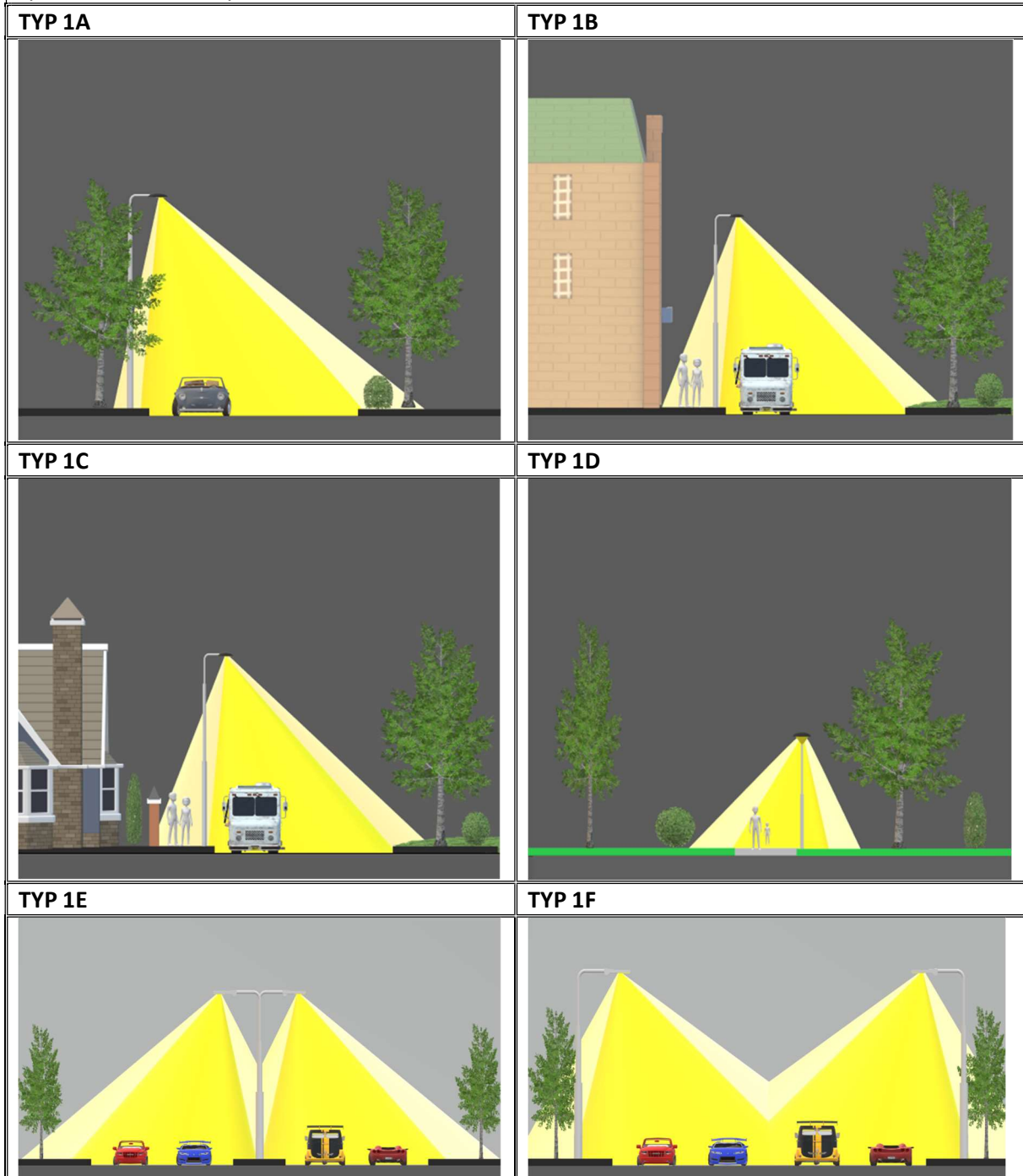
Charakter osvětlení prostoru definuje, jaký prostor by měl být v dotyčné lokalitě osvětlován, čemuž odpovídá i výběr svítidla, které svými světelnými parametry zajišťuje směrování světelného toku ze svítidla do potřebných míst. Zdrojovými informacemi pro návrh charakteru osvětlení jsou funkční oblasti města a přihlédnutí k zónám světelného prostředí, které definují max. osvětlenost objektů podél osvětlovaných komunikací (viz norma ČSN 36 0459). Pro zajištění plnění normových hodnot příslušné světelné zóny je potřeba vhodně umístit osvětlovací stožáry s příslušnými světelnými parametry svítidel veřejného osvětlení. V případě pouhé výměny svítidel se normové hodnoty nemusí podařit splnit.

CHAREKTER OSVĚTLENÍ PROSTORU

Pro tvorbu Generelu veřejného osvětlení lze dle typu zástavby a využití ploch ve městě identifikovat zejména 3 typické oblasti: průjezdní úseky, obytná a městská zeleň a parky. Z pohledu architektonicko-urbanistického jsou pro charakter osvětlení pozemní komunikace nadefinovány celkem **3 typy charakteru osvětlení, a to podle toho, kam je světelný tok směřován a jaké části prostoru osvětluje.**

CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 1

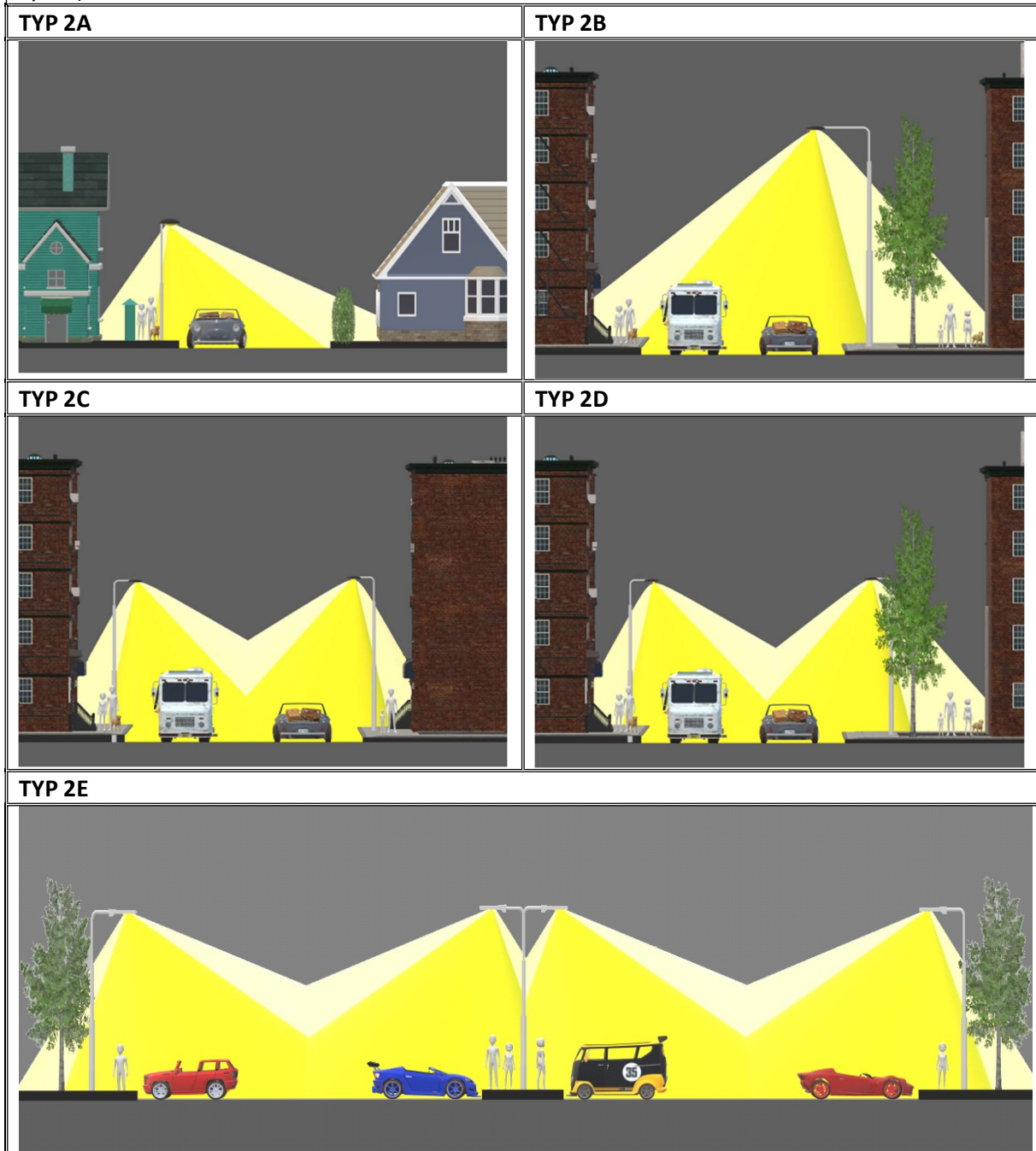
Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních komunikací. Hlavním hodnotícím kritériem je jas nebo horizontální osvětlenost pozemní komunikace. Hlavním účelem tohoto charakteru osvětlení je zajištění dostatečné bezpečnosti provozu a orientace v městském prostředí. Jedná se o ryze technické osvětlení pozemních komunikací určených hlavně pro motorovou dopravu s maximálním omezením světelného toku do okolního prostředí. Tento charakter osvětlení je zejména vhodný pro hlavní komunikační tahy, průmyslové zóny a samostatné pěší cesty, které nejsou zpravidla urbanisticky hodnotné.



Tabulka 4 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 1

CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 2



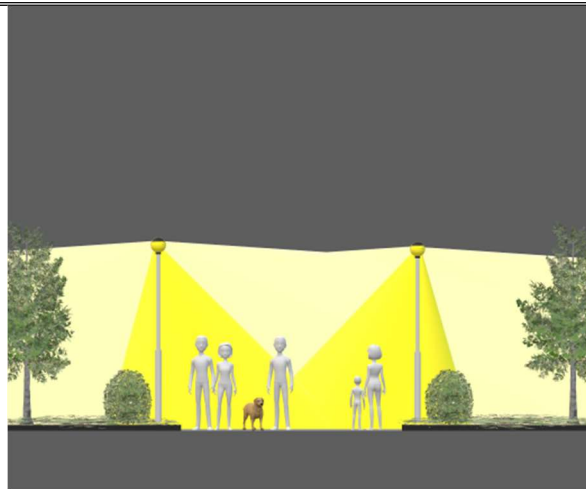
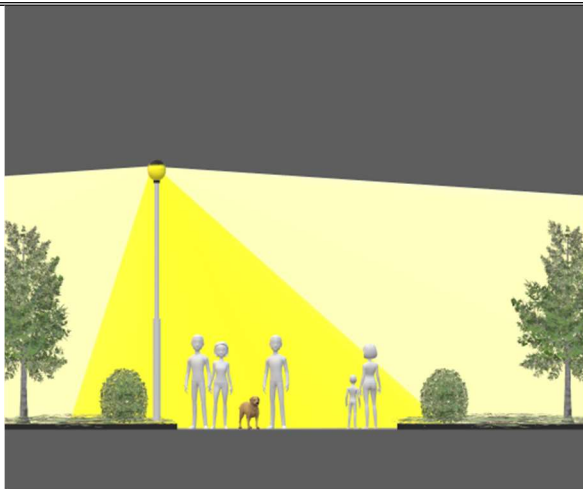
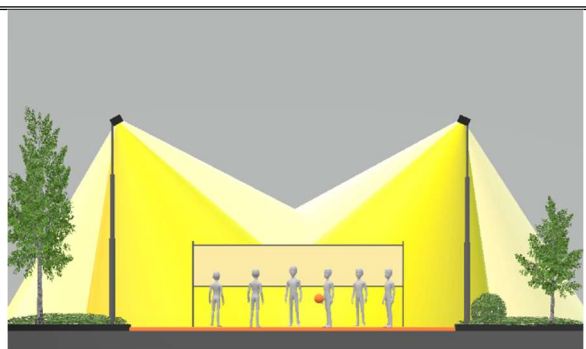

Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch. Při aplikaci tohoto charakteru osvětlení v ulicích by fasády přilehlých budov měly být osvětleny maximálně do výšky prvního patra. Hlavním hodnotícím kritériem je horizontální osvětlenost povrchu komunikace a vertikální osvětlenost ve směru podélné osy pozemní komunikace. Hlavním účelem je nejen zajištění osvětlení povrchu komunikace z pohledu provozní bezpečnosti, ale také vytvoření určitého komfortu chodců při vnímání okolního prostředí (dobré rozlišení kolemjdoucích osob, okolního prostředí apod.). Tento charakter osvětlení je vhodný pro prostory obytných ulic, obslužné komunikace a drobné veřejné prostory (náměstí, parky, vnitrobloky apod.).



Tabulka 5 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 2

CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 3

Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale také do prostoru, aby byla zajištěná jeho celková prosvětlenost prostoru a osvětlení jeho hranic. Hlavním hodnotícím kritériem je horizontální osvětlenost povrchu komunikace a vertikální osvětlenost ve všech směrech. Hlavním účelem je nejen zajištění osvětlení povrchu komunikace z pohledu provozní bezpečnosti, ale také vytvoření dobré orientace v prostoru, podpoření charakteru místa, aby vznikla hodnota daného prostoru. Tento charakter osvětlení je vhodný pro historické části města, vybrané části parků a sportoviště.

TYP 3A	TYP 3B
	
	
	

Tabulka 6 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 3

ÚROVEŇ JASU

Úroveň jasů okolí má významný vliv na stanovení světelně-technických parametrů osvětlení veřejného prostoru. Návrh úrovně osvětlení pozemních komunikací musí ve vztahu k úrovni jasů okolí zajistit dostatečnou schopnost rozeznání překážek a včasnou reakci na nepředvídatelnou událost (zvýšená hladina jasů okolí způsobuje zúžení zorniček lidského oka, které může v nedostatečně osvětleném prostoru přehlédnout překážku na pozemní komunikaci). Zdrojem okolního jasů jsou veškeré světelné zdroje v zorném poli (rozsvícené výlohy, světelné reklamy, rozsvícená okna domů, osvětlené průmyslové zóny, přesvětlené objekty atd.)

Pro potřeby tohoto generelu budou rozlišeny pouze bezrozměrné hodnoty jako malý, střední a velký jas.

TEPLOTA CHROMATIČNOSTI

Barva světla je závislá na spektrálním složení světla a v praxi se určuje teplotou chromatičnosti (nebo též barevnou teplotou). Pojem chromatičnost vypovídá o barevné jakosti světla.



Obrázek 1 - Grafické znázornění teploty chromatičnosti

Bezpečnost silniční dopravy

Význam vlivu teploty chromatičnosti na zrakové vnímání osob využívajících osvětlovaný prostor byl v případě veřejného osvětlení po dlouhou dobu opomíjen na úkor energetické účinnosti používaných světelných zdrojů. Po desetiletí byla v Česku nejčastěji používaným světelným zdrojem vysokotlaká sodíková výbojka s teplotou chromatičnosti 2000 K, indexem podání barev okolo 25 a světelným výkonem od 80 lm/W (50W) do 115 lm/W (150W).

V současné době se již využívají pro osvětlování pozemních komunikací LED svítidla. Technologie LED využívá plné viditelné spektrum, a proto se můžeme s nástupem LED do veřejného osvětlení zabývat nejen účinností produkce světla, ale i jeho kvalitou a vlivem na člověka. Upřednostňovat vysokotlaké sodíkové výbojky právě pro jejich vysoký měrný příkon tak přestalo být výhodné. Otázka vlivu teploty chromatičnosti na vnímání uživatelů veřejného prostoru opět získala na aktuálnosti. Teplota chromatičnosti standardních (bílých) LED se pohybuje v rozmezí 2700 – 5000 K, přičemž barva světla s teplotou chromatičnosti v okolí spodní hranice tohoto rozsahu je běžně nazývána teplá bílá, v okolí horní hranice rozsahu pak studená bílá a ve středu neutrální bílá. Rozdíl mezi uvedenými třemi kategoriemi přitom není striktně stanoven a jednotlivé kategorie se mohou vzájemně překrývat.

Světelné znečištění

Veřejné osvětlení provozované městy a obcemi představuje zdroj světelného znečištění. Je zřejmé, že má-li být omezování negativních dopadů umělého osvětlení na noční prostředí skutečně účinné, musí v něm hrát veřejné osvětlení klíčovou roli. Problematika veřejného osvětlení je široká a zahrnuje mnoho technických, ekonomických i společenských aspektů, které spolu navzájem souvisí a šetrnost a ohleduplnost je jedním z nich.

U běžného osvětlení komunikací v obci je kladen důraz především funkční hledisko – měla by být osvětlená zejména samotná komunikace a její bezprostřední okolí a úroveň osvětlení by měla odpovídat typu a hustotě provozu. Zároveň by mělo být osvětlení dostatečně rovnoměrné a nemělo by docházet k oslňování řidičů ani chodců. K tomuto účelu jsou vhodná funkční svítidla přímo určená pro osvětlování silnic a chodníků, která umí směřovat světlo tam, kde je třeba. Pokud je to možné, měla by být instalována vodorovně, nebo jen s minimálním náklonem.

Osvětlování veřejných prostor je nutné volit v souladu se zásadami ochrany přírody, což se také projevuje v optimalizaci distribuce světelného toku a nákladů na elektrickou energii (jakékoli zbytečně vyrobené světlo jsou finanční prostředky, které jsou utraceny zcela zbytečně). Zásady pro optimalizaci světelně-technických návrhů (snížení světelného znečištění) jsou následující:

PRAVIDLO	TEXT
Nesvítit do horního poloprostoru	Pro osvětlení pozemních komunikací se použijí pouze svítidla, jejichž světelný tok směřuje výhradně dolů (ULOR=0%).
Svítit tolik, kolik je potřeba	Návrh osvětlovací soustavy souvisí s potřebou kvality osvětlení v závislosti na noční době a provádí se v souladu s normovými požadavky. Požadavky na kvalitu osvětlení vyjádření prostřednictvím třídy osvětlení jsou rozdílné ve večerních a ranních hodinách (velký pohyb chodců, velká intenzita dopravy). V době nočního klidu je možné snížit intenzitu světelného toku (regulace veřejného osvětlení)
Svítit pouze tam, kam je to potřeba	Předností LED svítidel je velký počet křivek svítivosti, které zajistí distribuci světelného toku do míst, které je potřeba osvětlit. Návrh světelné soustavy je potřeba ověřit světelně-technickým výpočtem, který prokáže osvětlení celého prostoru dle požadavku Generelu VO.
Nepřesvětlovat	Pro osvětlování pozemních komunikací jsou stanoveny normové hodnoty, které lze s využitím moderních LED svítidel optimálně navrhnout. Maximální tolerance osvětlení/jasu nesmí překročit normovou hodnotu o více než 30%.
Kvalita svítidel	Pro osvětlení používejte kvalitní moderní LED svítidla, která mají velký výběr křivek svítivosti, vysoké využití světelného toku a tím i nižší spotřebu. Dále mají delší životnost a jsou ohleduplnější k okolí.
Minimalizovat modrou složku světla	V době nočního klidu (22:00 – 6:00 hod) používat pouze LED svítidla s teplotou chromatičnosti do 3000 K.

Tabulka 7 – Základní požadavky na veřejné osvětlení – snížení světelného znečištění

DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...

Město Libčice nad Vltavou leží severozápadně od Prahy, v hlubokém údolí řeky Vltavy. Město v nynější podobě vzniklo roku 1924, kdy se spojily tři dosud samostatné vsi Libčice, Chýnov a Letky. Na území města se protínají průjezdní úseky silnic III. třídy – konkrétně silnic III/2407 a III/2409.

DOPRAVNÍ NEHODOVOST

Analýza dopravních nehod v noci

Pro zhodnocení dopravní nehodovosti v noci na území města byla využita mapová aplikace projektu **AVISON** s názvem „Analýza viditelnosti účastníků silničního provozu za účelem zvýšení jejich bezpečnosti za soumraku a v noci“ (<http://avison.cdvinfo.cz/>). Tento projekt je řešen ve spolupráci Fakulty elektrotechniky a informatiky Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, Centra dopravního výzkumu, v.v.i. a Policie ČR v rámci Programu bezpečnostního výzkumu ČR (2015-2022), jehož poskytovatelem je Ministerstvo vnitra s označením VI20172019071.

Primárním cílem projektu je návrh opatření a řešení na základě zpracovaných dokumentů, které budou jednoznačně charakterizovat příčiny dopravních nehod v nočním prostředí. Tento výstup (metodika) by měl sloužit správcům a vlastníkům komunikací, dopravně správním úřadům, včetně služby dopravní policie ČR pro stanovení nákladů a postupu odstranění zjištěných závad.

Aplikace umožňuje prohlížet data dopravních nehod (DN) v noci, za soumraku a svítání v České republice. Kromě zdrojových nehodových dat jsou v mapovém okně či atributové (popisné) tabulce vizualizovány shluky mezikřižovatkových DN (jako výsledek analýzy KDE+) a heatmapy křižovatkových DN. Právě tyto shluky a hotspots heatmapy ukazují místa koncentrace nočních DN.

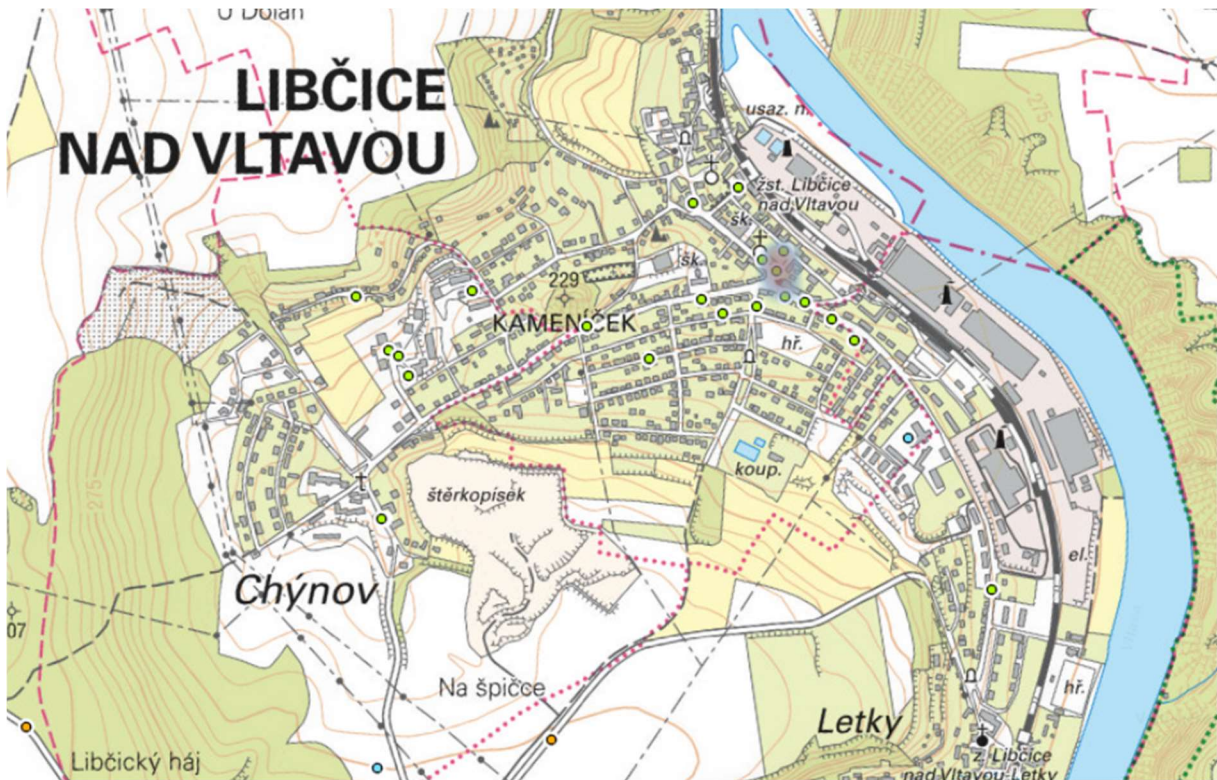
Libčice nad Vltavou – hustoty DN v křižovatce



Obrázek 2 – Libčice nad Vltavou – hustoty DN v křižovatce

Výsledkem shlukové analýzy DN v křižovatce je stanoveno pouze jedno místo se shlukem DN, kde se staly ve sledovaném období pouze 2 DN a to na křižovatce ulic Turská a Letecká.

Libčice nad Vltavou – hustoty DN mimo křižovatku



Obrázek 3 – Libčice nad Vltavou – hustoty DN mimo křižovatku

Výsledkem shlukové analýzy DN mimo křižovatku je stanoveno pouze jedno místo se shlukem DN, kde se staly ve sledovaném období pouze 2 DN a to na ulici 5.května v úseku mezi Městským úřadem a evangelickým kostelem.

Při sloučení obou analýz je patrné, že dopravní prostor v noci nevykazuje žádná kritická místa, a proto není nutné z pohledu osvětlení pozemních komunikací jakékoli nadstandardní opatření.

TŘÍDY OSVĚTLENÍ

Základem pro zařazení komunikací do tříd osvětlení je jednak hledisko dopravního významu, jednak společenská důležitost jednotlivých komunikací. Zatřídění komunikací do tříd osvětlení ve městě vychází z platné normy pod označením ČSN EN 13201:

- ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací – Část 1: Návod pro výběr tříd osvětlení 9/2016
- ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky, 6/2016
- ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet, 6/2016
- ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření, 6/2016
- ČSN EN 13201-5 Osvětlení pozemních komunikací – Část 5: Ukazatelé energetické náročnosti, 7/2016

Pro každou komunikaci (případně jejím úsekům) s přiřazenou třídou osvětlení jsou dle ČSN EN 13201-2 definovány požadavky na osvětlení. Ve městě se nachází komunikace následujících třech skupin:

- **Třídy M:** Třídy osvětlení M jsou určeny pro řidiče motorových vozidel na silnicích povolující střední a vysoké rychlosti dopravy. Podle CEN TR13201-1 je střední rychlost v rozmezí $40 < v \leq 70$ km/h a vysoká rychlost $v > 70$ km/h.
- **Třídy C:** Třídy C jsou určeny pro řidiče motorových vozidel, ale pro použití v konfliktních oblastech, kde nelze použít předpoklady pro výpočet jasu vozovky, jako jsou nákupní třídy, složité křižovatky, kruhové objezdy a úseky s dopravními kolonami.
- **Třídy P:** Třídy P jsou určeny hlavně pro chodce a cyklisty pohybujících se po chodnících a cyklostezkách, pro řidiče motorových vozidel pohybujících se nízkou rychlostí na místních komunikacích, pro odstavné a parkovací pruhy a další dopravní prostory, které leží odděleně nebo podél vozovky silnice nebo místní komunikace.

V rámci dopravně bezpečnostního řešení jsou jednotlivým pozemním komunikacím a vybraným konfliktním oblastem přiřazeny třídy osvětlení. K zatřídění byly použity úseky pozemních komunikací definované v pasportu pozemních komunikací.

Třídy osvětlení - M

Třída osvětlení	L_m (cd/m ²) (minimální udržovaná hodnota)	U_0 (-) (minimální hodnota)	U_l (-) (minimální hodnota)	TI (%) (maximální hodnota)	R_{EI} (-) (minimální hodnota)
M1	2	0,4	0,7	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	10	0,35
M3	1	0,4	0,6	15	0,30
M4	0,75	0,4	0,6	15	0,30
M5	0,5	0,35	0,4	15	0,30
M6	0,3	0,35	0,4	20	0,30

Tabulka 8 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy M

L_m (cd/m²) Průměrný jas

U_0 (-)	Celková rovnoměrnost
U_1 (-)	Podélná rovnoměrnost
TI (%)	Prahový přírůstek
R_{EI} (-)	Činitel osvětlení okolí

Třídy osvětlení - C

Třída osvětlení	E_m (lx) (minimální udržovaná hodnota)	U_0 (-) (minimální hodnota)
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

Tabulka 9 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy C

E_m (lx)	Průměrná osvětlenost
U_0 (-)	Celková rovnoměrnost

Třídy osvětlení – P

Třída osvětlení	E_m (lx) (minimální udržovaná hodnota)	E_{min} (lx) (minimální hodnota)
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,4
P7	-	-

Tabulka 10 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy P

E_m (lx)	Průměrná osvětlenost
E_{min} (lx)	Minimální osvětlenost

Charakter dopravy i parametry okolního prostředí se v průběhu noci mění a tyto změny lze využít ke změně parametrů osvětlení, čímž lze ovlivnit energetickou náročnost veřejného osvětlení i jeho vliv na okolní prostředí. Princip adaptivního osvětlení, které se k tomuto účelu používá, spočívá v tom, že se doba provozu osvětlovací soustavy rozdělí na časové úseky Δt , které se vzájemně liší hodnotami parametrů, ovlivňující volbu třídy osvětlení. Pro jednotlivé časové úseky se určí váhy jednotlivých parametrů. Jejich součtem se stanoví celkové váhy a třídy osvětlení pro jednotlivé časové úseky Δt . Výsledkem je profil provozního režimu osvětlovací soustavy.

Parametry pro osvětlení parkovišť

Parkoviště místních komunikací (PMK) jsou zatříděna dle ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory tabulka 5.9 - Parkoviště, referenční číslo 5.9.1.

Libčice nad Vltavou - Generel veřejného osvětlení
Příloha č.1 - Světelně-technické parametry osvětlení pozemních komunikací

ID	Název ulice	Kategorie_PK	Poznamka	Char.oblast	Zona_světelného_prostředí	Teplota_chromatičnosti	Index_podání_barev	Trída_osvětlení	Trída_osvětlení	Vyska_S M (max)	Typ_svitidla	Typ_stožaru	Mechanické parametry stožárů
36	Ke Křížovatce	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M5	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
35	Chynovská	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M5	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
34	5. května	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M5	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
33	Kralupská	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M6	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
38	Letecká	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M5	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
39	Turská	Průjezdni úsek		Průjezdni úsek	Z3	max.3000 K	> 70	M6	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
37	Lesní	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	M6	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
40	Vitavská	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	M6	M6	8m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
41	nám. Svobody	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	M5	M6	10m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
42	Lesní	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P4	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
43	Pod Hájem	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P4	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
44	Pod Hájem	Cesta pro pěši		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P5	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
45	Pod Hájem - slepá	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P5	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
46	V Akátech	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P5	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
47	Ke Studánkám	MK - vozovka		Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P4	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
48	Ke Studánkám	MK - vozovka	Oblast nových RD	Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P5	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
49	Ke Studánkám	MK - vozovka	Oblast nových RD	Obytná oblast	Z2	max.3000 K	> 70	P5	P6	6m	Technické	Ocelový, bezpaticový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost

Tabulka 11 – Ukázka světelně-technických parametrů VO úseků komunikací

MECHANICKÉ PARAMETRY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Využívání stožárů veřejného osvětlení

Stožáry veřejného osvětlení jsou nejrozšířenější technickou infrastrukturou města. Pro minimalizaci počtu stožárů, sloupků a jiných nosičů ve veřejném prostoru města je tudíž zcela pochopitelné, že se nosná část stožárů veřejného osvětlení používá nejen pro umístění výložníku a svítidla veřejného osvětlení, ale zároveň i k umístění dalšího zařízení (plechové dopravní značky, světelné výstražné blikače, zařízení pro městskou wifi síť, městský kamerový systém, městský rozhlas, odpadkové koše, označníky ulic, směrníky na místní cíle, komerční reklamy, vánoční dekory, závěsné květináče, atd.). Při takovémto využívání nosné části stožáru veřejného osvětlení musí správce veřejného osvětlení zajistit bezpečný stav zařízení - **nesmí tudíž dojít k překročení vrcholového zatížení daného typu stožáru.**

Před umístěním jakéhokoli zařízení na stožár veřejného osvětlení musí správce veřejného osvětlení prověřit pevnost stožáru, zda další takové zařízení nepřetíží nosnou část stožáru veřejného osvětlení – nebo-li, zda stožár splní mechanickou pevnost i při instalaci dalšího zařízení – konkrétně se tedy jedná o prověření katalogové hodnoty daného typu stožáru ponížené o aktuální fyzický stav stožárů v místě vetknutí.

Pro minimalizaci nepříjemností související s kontrolami aktuálního stavu (pozn.: aby nedošlo k trvalému přetížení mechanické pevnosti stožáru a případným zařizování jeho operativní náhrady), je vhodnější provést analýzu možného využití v rámci města a **stožáry veřejného osvětlení dimenzovat s ohledem na předpokládané další využití** již při zpracování projektové dokumentace na obnovu a modernizaci veřejného osvětlení.

K doplnění je vhodné také uvést, že stožáry VO s vyššími mechanickými parametry delší dobu odolávají prorezavění vlivem používání solí v rámci zimní údržby.

Investiční náročnost různých stožárů VO

Všeobecně zažité stanovisko výběrových řízení v posledních letech směřovalo k nejnižší cenové nabídce. Je tedy zcela pochopitelné, že **výrobci stožárů rozšířili pod tlakem poptávky ze strany realizačních firem svoji nabídku o stožáry, jejich mechanické parametry jsou určeny jen a pouze k umístění výložníku se svítidlem** (žádné jiné zařízení se z důvodu bezpečnosti na takové stožáry nesmí umístit). Takové řešení však přináší do budoucna velké potíže při využití těchto stožárů pro další účely.

Vhodnějším způsobem je stanovení požadovaných mechanických parametrů stožárů veřejného osvětlení, které musí uchazeči splnit. Porovnájí-li se celkové náklady na výměnu stožáru s výškou umístění svítidla (např. pro výšku stožáru 10m), je cenový rozdíl investičních nákladů stožáru s vysokými požadavky a stožáru se standardními požadavky pouze cca 20%. Přidanou hodnotou stožárů se zvýšenými, případně vysokými požadavky na mechanickou pevnost je delší životnost, která v dlouhodobém horizontu zcela smaže rozdíly v investičních nákladech.

Analýza mechanických parametrů stožárů

Analýza mechanických parametrů vyráběných stožárů veřejného osvětlení zcela zřetelně ukazuje vysoký rozptyl vrcholového zatížení stožárů.

Běžně dosahují rozdíly mechanických parametrů u daných stožárů cca 50%, nejsou však výjimky, kde rozdíl mechanických parametrů dosahuje několikanásobku (jedná se především o stožáry kuželové a válcové s výškou 8 a 10m).

		Jmenovitá výška stožáru (m)					
		6		8		10	
		Vrcholové zatížení stožáru (kg)					
		od	do	od	do	od	do
Vetknuté stožáry	Hraněný	40	58	58	86	51	86
	Kuželový	40	87	40	106	40	109
	Válcový	20	84	20,8	205	15	160
Přírubové stožáry	Hraněný	54	58	58	86	51	86
	Kuželový	87	87	82	106	85,9	109
	Válcový	20	56	18	160	12	160

Tabulka 12 - Analýza mechanických parametrů stožárů pro veřejné osvětlení

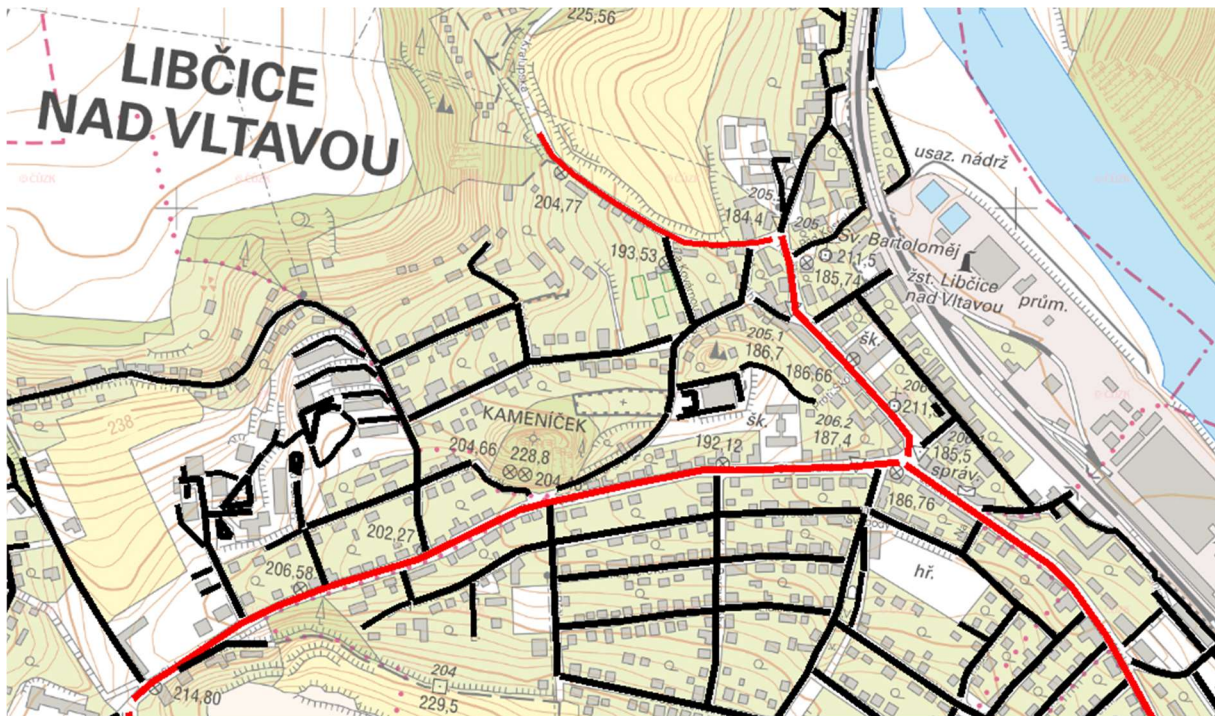
Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů VO

Z výše uvedených důvodů, týkající se velkého rozdílu mechanických parametrů jednotlivých stožárů jsou, na základě obdržených vstupních podkladů související s využitím stožárů veřejného osvětlení, v rámci Generelu VO stanoveny minimální hodnoty vrcholového zatížení stožárů veřejného osvětlení.

Požadavky na minimální hodnoty vrcholového zatížení stožárů veřejného osvětlení jsou na základě analýzy umístění dalšího zařízení na stožáry veřejného osvětlení včetně vyšší odolnosti stožárů na průjezdných úsecích rozděleny do dvou skupin (viz Tabulka 13). Tyto skupiny jsou dále v rámci světelně-technických parametrů přiřazeny k jednotlivým úsekům pozemních komunikací.

	Jmenovitá výška stožáru (m)		
	do 6	8	10
	Vrcholové zatížení stožáru (kg)		
	min.	min.	min.
Standardní pevnost	25	45	40
Zvýšená pevnost	35	65	60

Tabulka 13 – Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů veřejného osvětlení



Obrázek 5 – Výřez mapy - požadavky na mechanické parametry stožárů VO (včetně umístění kamer, květináčů a vánočních dekorů)

PROVOZNÍ ŘEŽIM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Hlavním proměnným parametrem, podle kterého se určuje zatřídění komunikací, je intenzita dopravy. V průběhu dne jsou nejvyšší intenzity v ranní a odpolední dopravní špičce, tedy v době, kdy většina obyvatel cestuje do zaměstnání nebo se z něj vrací. V průběhu doby, kdy dochází k významným změnám intenzity dopravy, lze přetřídit daný úsek pozemní komunikace na nižší třídu (max. o dvě úrovně).

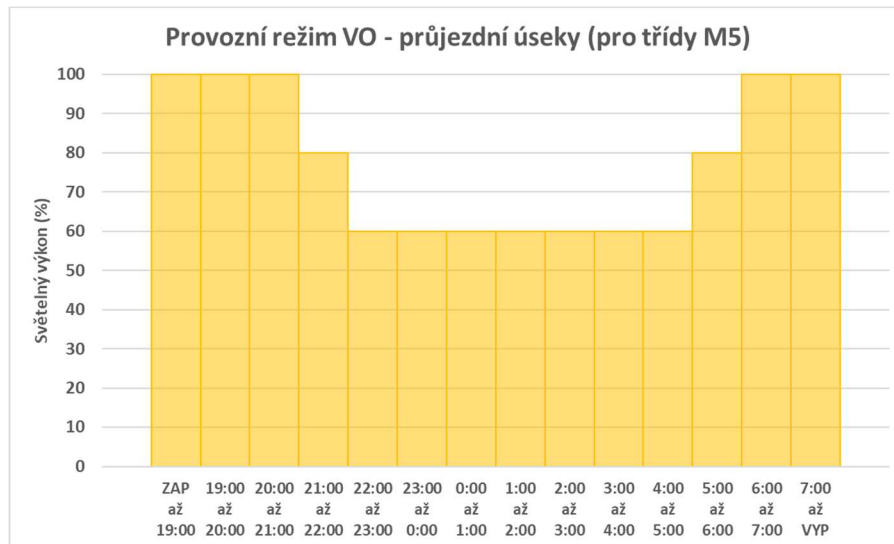
Na základě hodnot ze sčítání dopravy na průjezdních komunikacích města a denních variací intenzit dopravy pro osobní a nákladní dopravu uvedených v TP 189 byly zjištěny časové intervaly, ve kterých je intenzita dopravy malá.

Následně byly vytvořeny provozní režimy veřejného osvětlení pro průjezdní úseky silnic a také pro místní komunikace. V následujících grafech je podrobně uveden průběh regulace veřejného osvětlení.

Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic

Požadavky na kvalitu osvětlení průjezdních úseků silnic musí být v souladu s ustanovením §25 vyhlášky č.104/1997 Sb., který se odkazuje na platné normy v oblasti osvětlování pozemních komunikací.

Průjezdní úseky silnic jsou zatříděny do tříd M5 a M6. V případě třídy M5 lze při snížení intenzity dopravy přetřídít daný úsek do nižší třídy – tedy třídy M6. Provozní režim veřejného osvětlení lze v době snížené intenzity dopravy na vybraných průjezdních úsecích silnic snížit a zajistit tak snížení rušivého světla i spotřebu el. energie.



Graf 1 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M5

Provozní režim VO – místní komunikace

Požadavek na vybavení místních komunikací veřejným osvětlením jakožto příslušenstvím místní komunikace vychází z povinností vyplývajících z ustanovení §26 zákona č.13/1997 Sb., který ukládá vlastníkům vybavit místní komunikace veřejným osvětlením, a to za účelem zajištění schůdnosti a sjízdnosti místních komunikací. Požadavky na kvalitu osvětlení místních komunikací nejsou legislativně striktně odkázány na normy pro osvětlování pozemních komunikací.

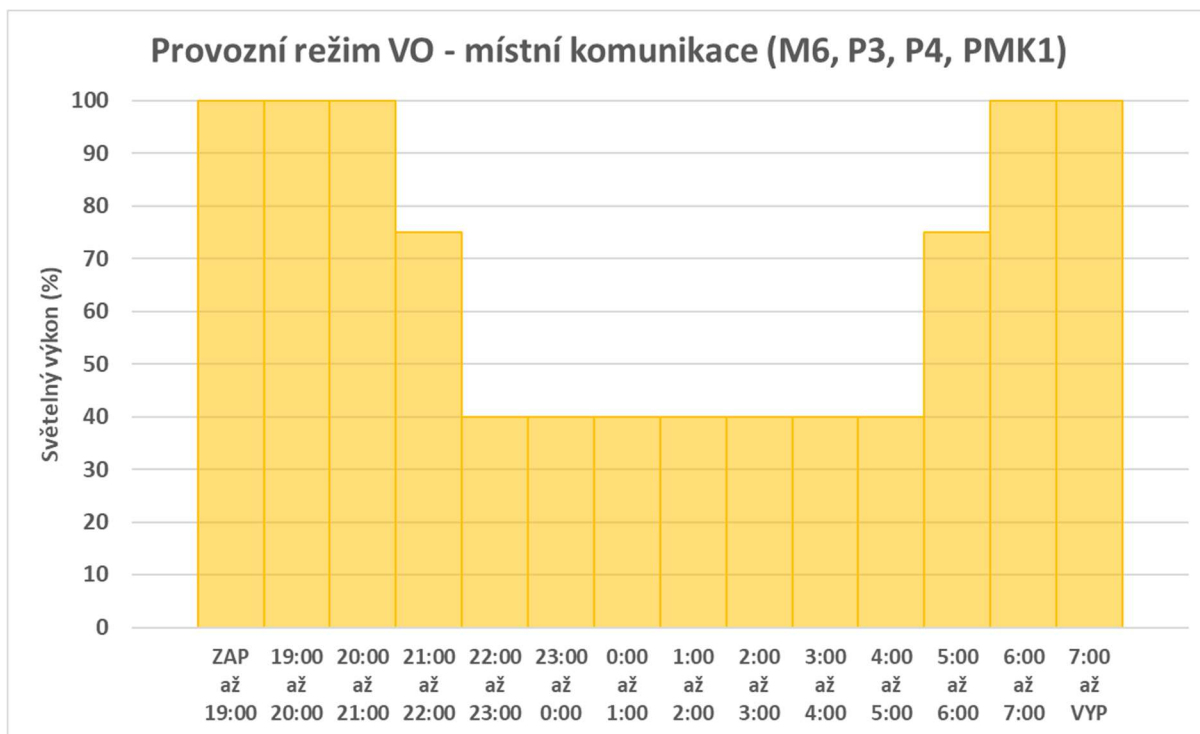
Místní komunikace jsou zatříděny do tříd M6, P3, P4 a P5. V případě třídy M6, P4 a P5 lze při snížení intenzity dopravy snížit hladinu osvětlení.

ZDE UVÁDÍM 2 NÁVHY K PROJEDNÁNÍ neboť rozhodnutí o způsobu regulace VO je plně v kompetenci města (viz samostatná působnost obcí dle zákona č.128/2000 Sb.)

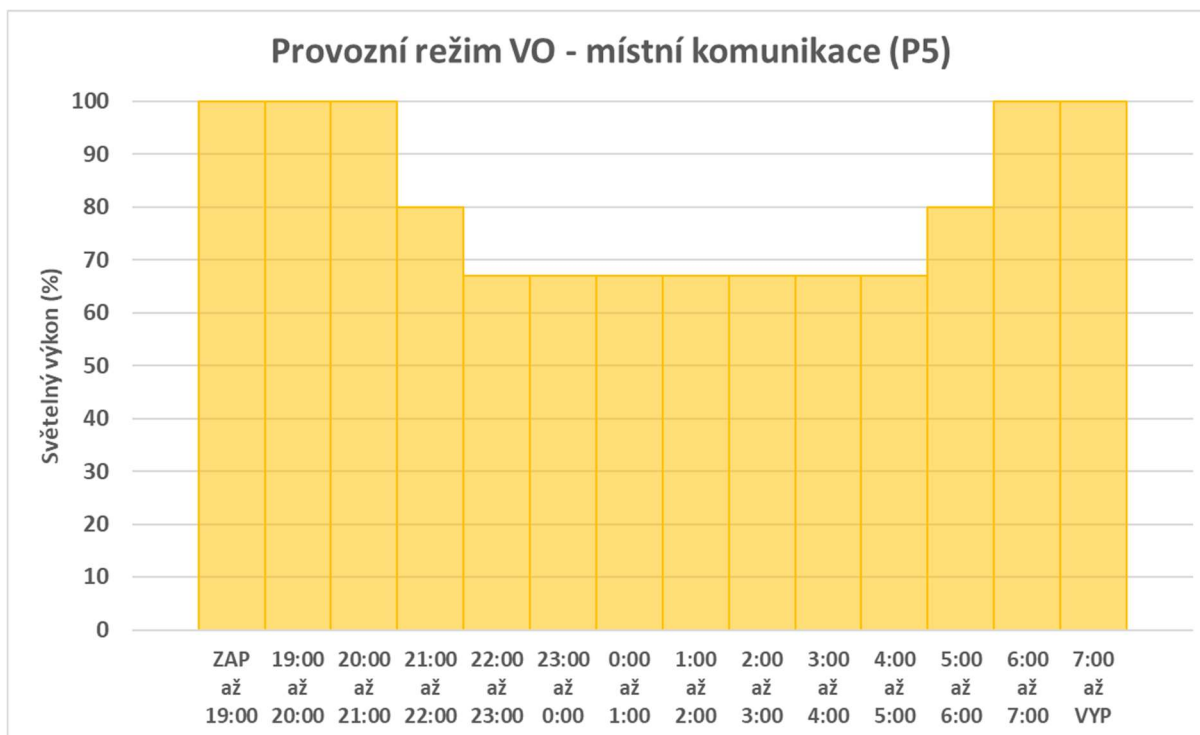
VARIANTA Č.1 (každá třída bude regulována tak, aby výsledná osvětlenost byla regulována o max.třídy osvětlení)

.... – tedy třídu P3 na třídu P5, M6 a P4 na třídu P6, třídu P5 na třídu P6. Provozní režim veřejného osvětlení lze v době snížené intenzity dopravy na místních komunikacích snížit na základě světelně-technických výpočtů. Konkrétní procentuální vyjádření úspor lze stanovit po zpracování světelně-technických výpočtů.

Provozní režim VO – místní komunikace



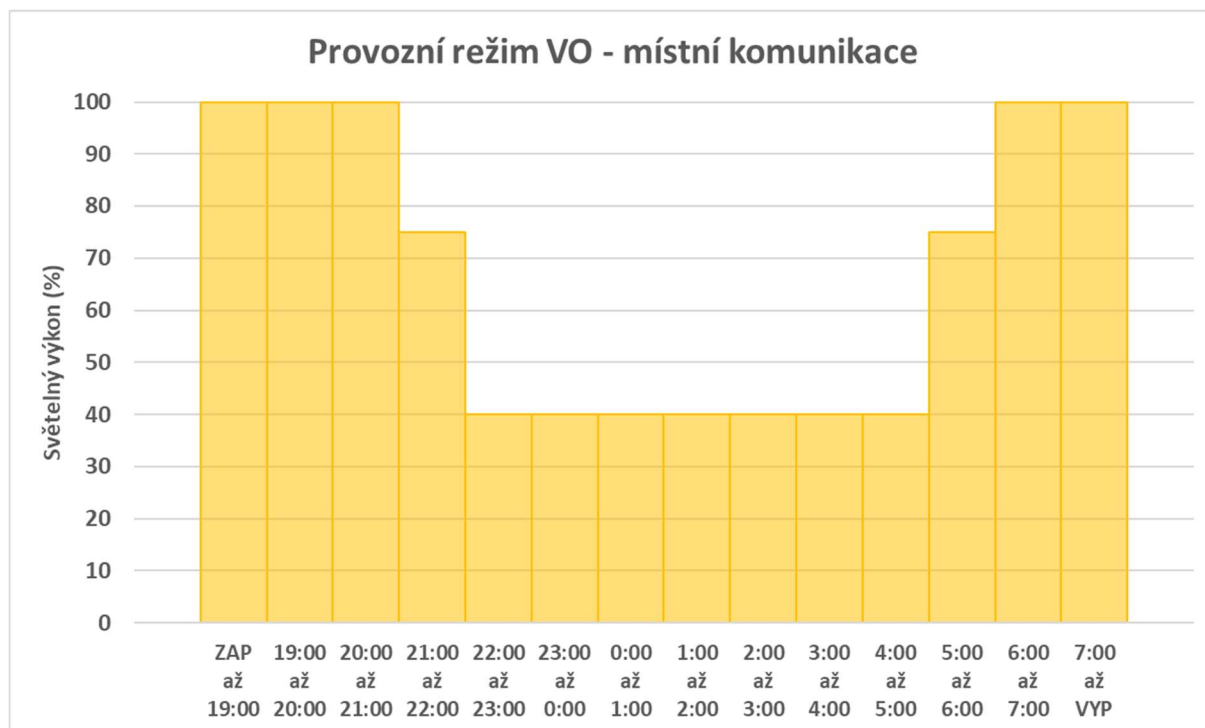
Graf 2 - Provozní režim VO – místní komunikace (M6, P3, P4, PMK1)



Graf 3 - Provozní režim VO – místní komunikace (P5)

VARIANTA 2 (všechny třídy budou regulovány podle jednotného provozního režimu)

Rozdíl je v podstatě pouze pro třídy P5, které budou regulovány na 40% výkonu (oproti výše uvedené variantě č.1, kde se tyto úseky regulují na 66% výkonu).



Graf 4 - Provozní režim VO – místní komunikace

OSVĚTLOVÁNÍ CHODCŮ NA PŘECHODECH

Přisvětlení přechodů smí být dle TKP15 zřízeno jen při splnění následujících podmínek:

- Přechod musí být osvětlen v plném rozsahu, nesmí se přisvětlovat pouze část přechodu
- Pozemní komunikace, kde má být zřízen přechod, musí být osvětlena před i za uvažovaným přechodem v úrovni předepsané normou ČSN EN 13201 – 2. Délka osvětleného úseku záleží na povolené rychlosti v dané lokalitě. Tato délka, která se měří v ose pozemní komunikace od osy přechodu, je v každém směru nejméně:
 - 50 m pro dovolenou rychlost nejvýše 30 km/h,
 - 100 m pro dovolenou rychlost vyšší než 30 km/h, ale nepřesahující 50 km/h,
 - 150 m pro dovolenou rychlost vyšší než 50 km/h.
- Současně s přisvětlením přechodu musí svítit také veřejné osvětlení alespoň v úsecích vymezených bodem b).
- V případě, že se bude úroveň osvětlení pozemní komunikace regulovat (snižovat/zvyšovat), pak se musí regulovat také úroveň přisvětlení přechodu tak, aby bylo v souladu s požadavky uvedenými v následující tabulce.

	Udržovaná hodnota stávajícího osvětlení		Udržovaná průměrná svislá osvětlenost (lx)		
			nejnižší		nejvyšší
Třída	jasu povrchu pozemní komunikace / pozadí (cd.m-2)	horizontální osvětlenosti pozemní komunikace (lx)	základní prostor	doplňkový prostor	Všechny prostory
M2	$1,5 \leq L$	$50 \leq \bar{E}$	přisvětlení se nezřizuje		
M3	$1,0 \leq L < 1,5$	$30 \leq \bar{E} < 50$	75	50	200
M4	$0,75 \leq L < 1,0$	$20 \leq \bar{E} < 30$	50	30	150
M5	$0,5 \leq L < 0,75$	$10 \leq \bar{E} < 20$	30	20	100
M6	$L < 0,5$	$\bar{E} < 10$	15	10	50

Tabulka 14 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech

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

Vymezení posuzovaného prostoru

- Základní prostor** je prostor, kde je chodec přisvětlován.
- Doplňkový prostor** je prostor, kde je chodec též přisvětlován, avšak s nižšími požadavky.
- Délka základního prostoru** je v příčném směru vymezena rozhraním mezi chodníkem a vozovkou, zpravidla jde o okraj obrubníku přilehlý k pozemní komunikaci (případně vnější okraj vodící čáry nebo okraj zpevněný, pokud není navrženo dopravní značení). Zpevněná krajnice není součástí základního prostoru.
- Šířka základního prostoru** je v podélném směru vymezena okraji vodorovného dopravního značení V7 „přechod pro chodce“; na místech pro přecházení pak stavebními úpravami chodníku (prostor, ve kterém je výška obrubníku snížena pod 8 cm).

- b) Ve vzdálenosti závislé na dovolené rychlosti je další přechod, který není ani přisvětlen, ani řízen SSZ. Tato vzdálenost, měřená v ose pozemní komunikace od osy přechodu, je nejméně:
- 50 m pro dovolenou rychlost nejvýše 30 km/h,
 - 100 m pro dovolenou rychlost vyšší než 30 km/h, ale nepřesahující 50 km/h,
 - 150 m pro dovolenou rychlost vyšší než 50 km/h.

Zařízením přisvětlení by došlo ke snížení kontrastu mezi chodcem a pozadím vlivem dalších osvětlených ploch do té míry, že by zřízením přisvětlení naopak klesla viditelnost chodců na přechodu.

ENVIRONMENTÁLNÍ HLEDISKO...

ZÓNY SVĚTELNÉHO PROSTŘEDÍ

Problematika rušivého světla je řešena v ČSN 36 0459. Pro ochranu a zlepšení nočního prostředí je nutné kontrolovat rušivé světlo (známé také jako světelné znečištění), které může představovat fyziologické a ekologické problémy pro prostředí a osoby. Za tímto účelem norma zavádí zóny světelného prostředí a pro každou z nich definuje různé požadavky, jak je uvedeno v následující tabulce.

Zóna světelného prostředí	Jas fasády budovy	Jas znaků	Svislá osvětlenost na objektech		Třída svítivosti ^{d)}	Podíl horního světla ^{e)}	Náhradní teplota chromatičnosti ^{b)}
	L_b (cd.m ⁻²)	L_s (cd.m ⁻²)	E_v (lx) ^{b)}		G*	R_{UL} (%)	T_{cp} (K)
			veřejné osvětlení	ostatní osvětlení			
Z0	0	0	neaplikovatelné	neaplikovatelné	G*6	0	≤ 2200
Z1	0 ^{a)}	0 ^{a)}	0 ^{c)}	0	G*4	0	≤ 2200
Z2	≤ 2 ^{a)}	≤ 200 ^{a)}	≤ 5	≤ 1	G*3	≤ 2,5	≤ 3000
Z3	≤ 2 ^{a)}	≤ 200 ^{a)}	≤ 5	≤ 1	bez požadavku	≤ 5,0	≤ 3000
Z4	≤ 2 ^{a)}	≤ 200 ^{a)}	≤ 5	≤ 1	bez požadavku	≤ 15,0	≤ 3000

a) Platí v době od 24:00 do 6:00 hod
b) Platí v noční době od 22:00 do 6:00 hod
c) V zastavěném území je přípustná hodnota $E_v \leq 5lx$
d) Požadavky platí pro nově budované osvětlovací soustavy a pro soustavy po kompletní rekonstrukci
e) Platí pro osvětlení s předepsanými požadavky nad E_{sc} a E_v . Pro ostatní osvětlovací soustavy je požadováno $R_{UL} = 0\%$

Tabulka 15 - Zóny světelného prostředí

DOBA NOČNÍHO KLIDU

V souladu s ustanovením normy ČSN 36 0459 pro posuzování plnění limitů nežádoucích účinků světla je doba nočního klidu definována jako období mezi 22. hodinou večerní a 6. hodinou ranní. Obec může tuto dobu rozšířit obecně závaznou vyhláškou.

Do databázového systému byly doplněny údaje o světelné zóně a příslušné požadavky na parametry osvětlení.

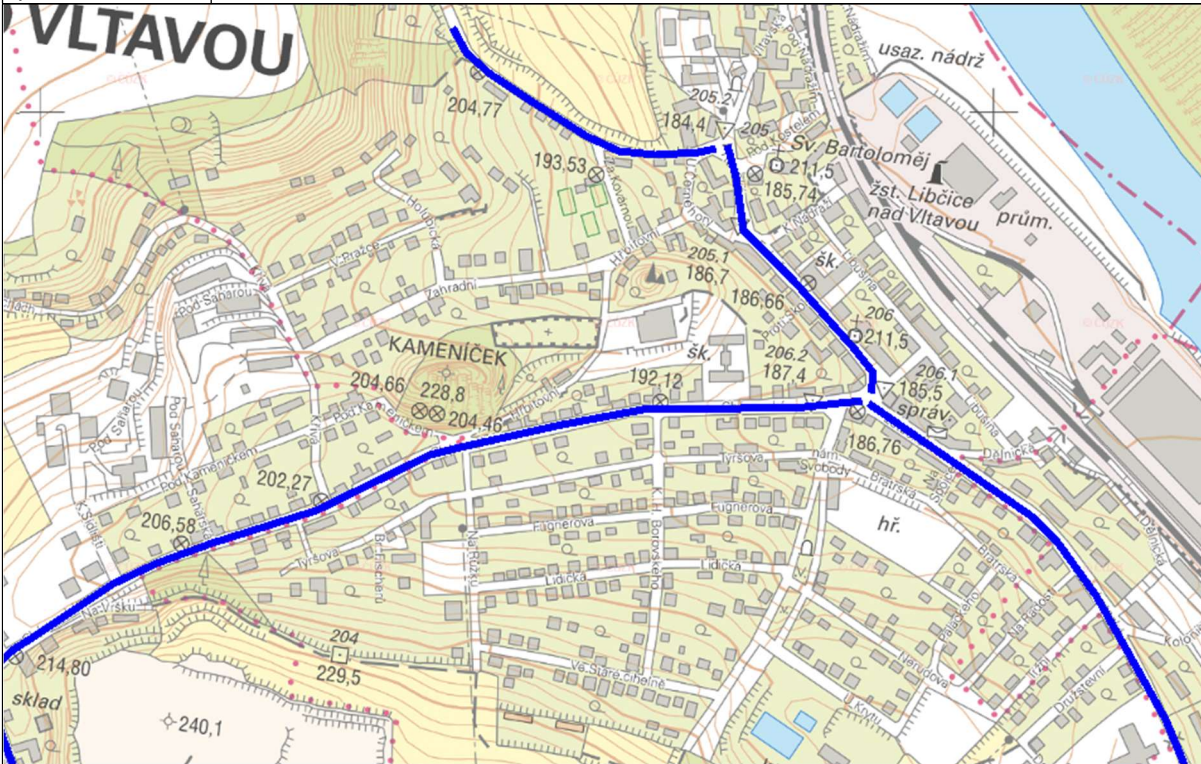

CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI ...


Po zpracování základních parametrů veřejného osvětlení, dopravně-bezpečnostního a environmentálního hlediska a rozdělení města do urbanistických oblastí byly zpracovány charakteristické oblasti se stanovením základních světelně-technických požadavků na kvalitu osvětlení veřejného prostoru v těchto oblastech splňující normativní požadavky (viz Tabulka 2 - Seznam norem a předpisů týkajících se problematiky VO) i požadavky na zařízení veřejného osvětlení.

Ve městě se nacházejí oblasti, které nelze osvětlovat podle norem pro veřejné osvětlení (ČSN EN 13201, ČSN P 36 0455, ČSN 36 0459). Mezi tato místa patří obecně soukromé průmyslové areály, sportovní hřiště, železnice, pozemky v okolí vodních toků nebo areály se specifickým osvětlením dle normy pro venkovní pracovní prostory.

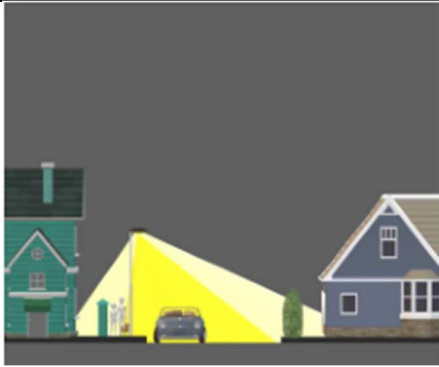

Poznámka:

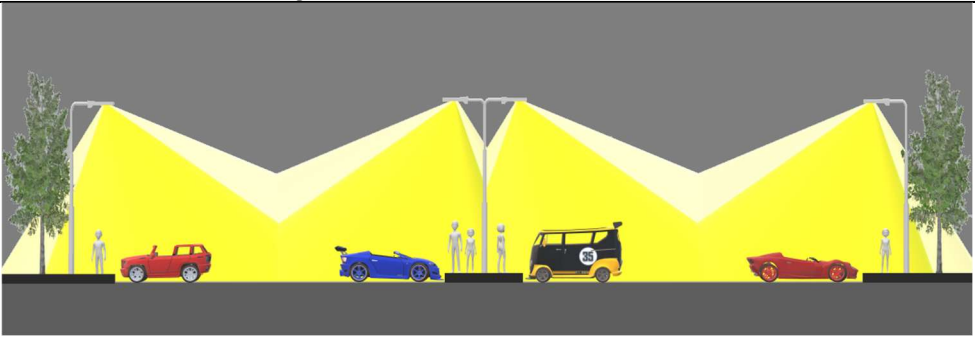
Z důvodu rozsáhlosti území města jsou do tabulkové části popisující charakteristické oblasti vloženy pouze části území tak, aby byl pochopen záměr použití těchto charakteristických oblastí a jejich stanovených základních světelně-technických požadavků

Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	
Charakter oblasti	Dvouproudé komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání.
Zóna světelného prostředí	Z3
	
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 1A, 1C, 2B Světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních komunikací.</p> <p>V případech, kdy průjezdni úsek silnice protíná nebo leží na hranici Historické oblasti, byly použity typy svícení odpovídající charakteru daného prostoru: 3A, 3B</p>
	

Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	
	
Úroveň jasu	Nízká
Barevný tón světla	$\leq 3\ 000\ K$
Index podání barev	Minimálně 70
Výška světelného místa	do 10 m
Materiál a úprava osvětlovacích stožárů	Ocelový válcový stupňovaný stožár, stupeň ochrany: žárové zinkování; spodní část stožáru do výšky min. 40 cm nad úroveň terénu opatřena ochrannou vrstvou proti chemickým vlivům
Typologie svítidel	Technická svítidla klasického tvaru

Tabulka 16 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací

Charakteristická oblast 2 – Obytná oblast	
Charakter oblasti	Oblast, ve které bydlí naprostá většina obyvatel města. Charakteristickým rysem je zástavba rodinnými a panelovými domy, u rodinných domů ohraničenými zahradami. V oblasti jsou drobné zelené plochy, parkoviště nebo garáže a občanská vybavenost, která jsou v okolí zástavby.
Zóna světelného prostředí	Z3
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 2A, 2B Světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>

Charakteristická oblast 2 – Obytná oblast	
	
Úroveň jasu	Převážně: Nízká
Barevný tón světla	≤ 3000 K
Index podání barev	Minimálně 70
Výška světelného místa	převážně od 5 m do 6 m osvětlení parkovišť (PMK1) od 6 do 8 m.
Materiál a úprava osvětlovacích stožárů	Ocelový válcový stupňovaný stožár, stupeň ochrany: žárové zinkování; spodní část stožáru do výšky min. 40 cm nad úroveň terénu opatřena ochrannou vrstvou proti chemickým vlivům
Typologie svítidel	Technická svítidla klasického tvaru. Zachovávat v rámci jedné čtvrti jednotný vzhled.

Tabulka 17 – Charakteristická oblast 2 – Obytná oblast

DOSLOV KE ZPRACOVÁNÍ GENERELU VO...

PARKOVIŠTĚ

Na území města se nachází celá řada lokálních parkovišť, jejich umístění je součástí příslušné pozemní komunikace. Osvětlení tohoto parkoviště bude zajištěno svítidly pro osvětlení celkového dopravního prostoru.

V případech, kdy byla plocha celého parkoviště jako samostatná plocha, byly tomuto parkovišti přiřazeny světelně-technické parametry dle ČSN EN 12464-2 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory tabulka 5.9 - Parkoviště, referenční číslo 5.9.1.

SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY CHODNÍKŮ

V mnoha případech jsou chodníky vedeny podél pozemní komunikace. V takovýchto případech je zajištěno osvětlení chodníků společně se svítidly pro osvětlení hlavního dopravního prostoru. V těch případech, kdy pro osvětlení chodníku bude nutné instalovat samostatný stožár VO, platí pro osvětlení chodníku světelně-technické parametry uvedené u konkrétního úseku (ID úseku). Jedná se především o parametry:

- Charakter osvětlení
- Teplota chromatičnosti T_c (barva světla)
- Index podání barev R_a
- Výška stožáru
- Typ svítidla
- Mechanické parametry stožáru