

STATUTÁRNÍ MĚSTO OPAVA

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:	září 2022

OBSAH

Citovaná literatura	6
ÚVOD...	7
Architektonicko-urbanistická hlediska:	7
Dopravně bezpečnostní hlediska:	7
Environmentální hlediska:	7
VSTUPNÍ PODKLADY...	8
PODKLADY OBJEDNATELE	8
ZÁKONY A VYHLÁŠKY	9
NORMY A PŘEDPISY	10
TERMINOLOGIE	11
STRUKTURA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...	13
PARAMETRY VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ...	14
CHAREKTER OSVĚTLENÍ PROSTORU	14
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 1	15
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 2	16
CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 3	17
ÚROVEŇ JASU	18
TEPLOTA CHROMATIČNOSTI	18
Bezpečnost silniční dopravy	18
Rušivé světlo	19
Řešení teploty chromatičnosti pro osvětlení pozemních komunikací	20
DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...	21
INTENZITA DOPRAVY	21
Základní informace k celostátnímu sčítání dopravy 2022	22
Intenzita dopravy na pozemních komunikacích města	22
TŘÍDY OSVĚTLENÍ	23
Třídy osvětlení - M	23
Třídy osvětlení - C	24
Třídy osvětlení – P	24
Parametry pro osvětlení parkovišť	24
Zatřídění komunikací do tříd osvětlení	25
PROVOZNÍ ŘEŽIM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	26
Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic	26
Provozní režim VO – místní komunikace	29
Provozní režim VO – místní komunikace	29
OSVĚTLOVÁNÍ CHODCŮ NA PŘECHODECH	30
ENVIRONMENTÁLNÍ HLEDISKO...	32
ZÓNY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	32
DOBA NOČNÍHO KLIDU	32
CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI ...	33
Charakteristická oblast 1 – Průjezdní úseky komunikací	34

Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	35
Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast	36
Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	37
Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast	38
Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	39
CHYTRÉ MĚSTO (ZÁKLADNÍ INFORMACE)...	40
MOŽNOSTI ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	40
TRADIČNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	40
Zapínání a vypínání veřejného osvětlení	40
Regulace veřejného osvětlení	40
INTELIGENTNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	40
První úroveň – řízení v úrovni inteligentního rozvaděče.	40
Druhá úroveň – řízení pomocí inteligentního rozvaděče a svítidla	41
Třetí úroveň – dynamické řízení	42
DOSLOV KE ZPRACOVÁNÍ GENERELU VO...	43
DĚLENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	43
KRÁCENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	43
DOPLNĚNÍ ÚSEKŮ – TŘÍDY OSVĚTLENÍ	43
DOPLNĚNÍ PLOCH – TŘÍDY OSVĚTLENÍ	43
PARKOVIŠTĚ	43
SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY CHODNÍKŮ	44
PŘÍLOHA Č.1 - DATABÁZOVÁ ČÁST...	45
SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	45
PŘÍLOHA Č.2 - MAPOVÁ ČÁST...	93
TŘÍDY OSVĚTLENÍ DLE ČSN 13 201	93
PŘÍLOHA Č.3 - MAPOVÁ ČÁST...	112
CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI	112

Poznámka:

Přílohy č.4 a 5 jsou pouze v elektronické podobě na CD

Příloha č.4 – Mapová část – Teplota chromatičnosti

Příloha č.5 – Mapová část – Třídy osvětlení REG

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Seznam zákonů a vyhlášek týkajících se problematiky VO	10
Tabulka 2 - Seznam norem a předpisů týkajících se problematiky VO	10
Tabulka 3 - Terminologie v oblasti VO	12
Tabulka 4 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 1	15
Tabulka 5 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 2	16
Tabulka 6 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 3	17
Tabulka 7 – Základní požadavky na veřejné osvětlení – snížení světelného znečištění	19
Tabulka 8 - Návrh řešení teploty chromatičnosti pro VO	20
Tabulka 9 - Intenzita dopravy na průjezdních úsecích silnic (ŘSD 2020)	22
Tabulka 10 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy M	23
Tabulka 11 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy C	24
Tabulka 12 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy P	24
Tabulka 13 – Ukázka světelně-technických parametrů VO úseků komunikací	26
Tabulka 14 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech	30
Tabulka 15 - Zóny životního prostředí	32
Tabulka 16 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdní úseky komunikací	34
Tabulka 17 – Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	35
Tabulka 18 – Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast	36
Tabulka 19 – Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	37
Tabulka 20 – Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast	38
Tabulka 21 – Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	39
Tabulka 22 - První úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	41
Tabulka 23 - Druhá úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	42
Tabulka 24 - Třetí úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	42

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Grafické znázornění teploty chromatičnosti	18
Obrázek 2 – Ukázka zatřídění komunikací do tříd osvětlení	25
Obrázek 3 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.	31
Obrázek 4 -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	31
Obrázek 5 - Ilustrační obrázek inteligentního řízení veřejného osvětlení (Zdroj: internet)	41
Obrázek 6 – Třídy osvětlení - klad listů	93
Obrázek 7 – Charakteristické oblasti - klad listů	112

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M3 a C3	27
Graf 2 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M4	27
Graf 3 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení C4	28
Graf 4 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M5	28
Graf 5 – Provozní režim veřejného osvětlení – Místní komunikace	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 znečištění*. 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 EN 12464-2, Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory, 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 $R_{a,min}$ (-);

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 životního prostředí (E1, E2, E3, E4);
- 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:

- Pasport pozemních komunikací
- Digitální mapu s umístěním stožárů a rozvaděčů veřejného osvětlení včetně kabelových rozvodů
- Územní plán města
- Městská památková zóna města
- Katastrální mapu území města

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 Veřejné osvětlení 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 EN 12 646-2	<p>Světlo a osvětlení</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osvětlení pracovních prostorů-Část 2: Venkovní pracovní prostory a dalšími technickými normami
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 skřínce 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.
Převěs	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 dřikem. 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 mívá 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 označníků 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, případně 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 životního prostředí, které definují max. osvětlenost objektů podél osvětlovaných komunikací (viz norma ČSN EN 12464-2, příloha č.3 Zóny životního prostředí). Pro zajištění plnění normových hodnot příslušné environmentální 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.

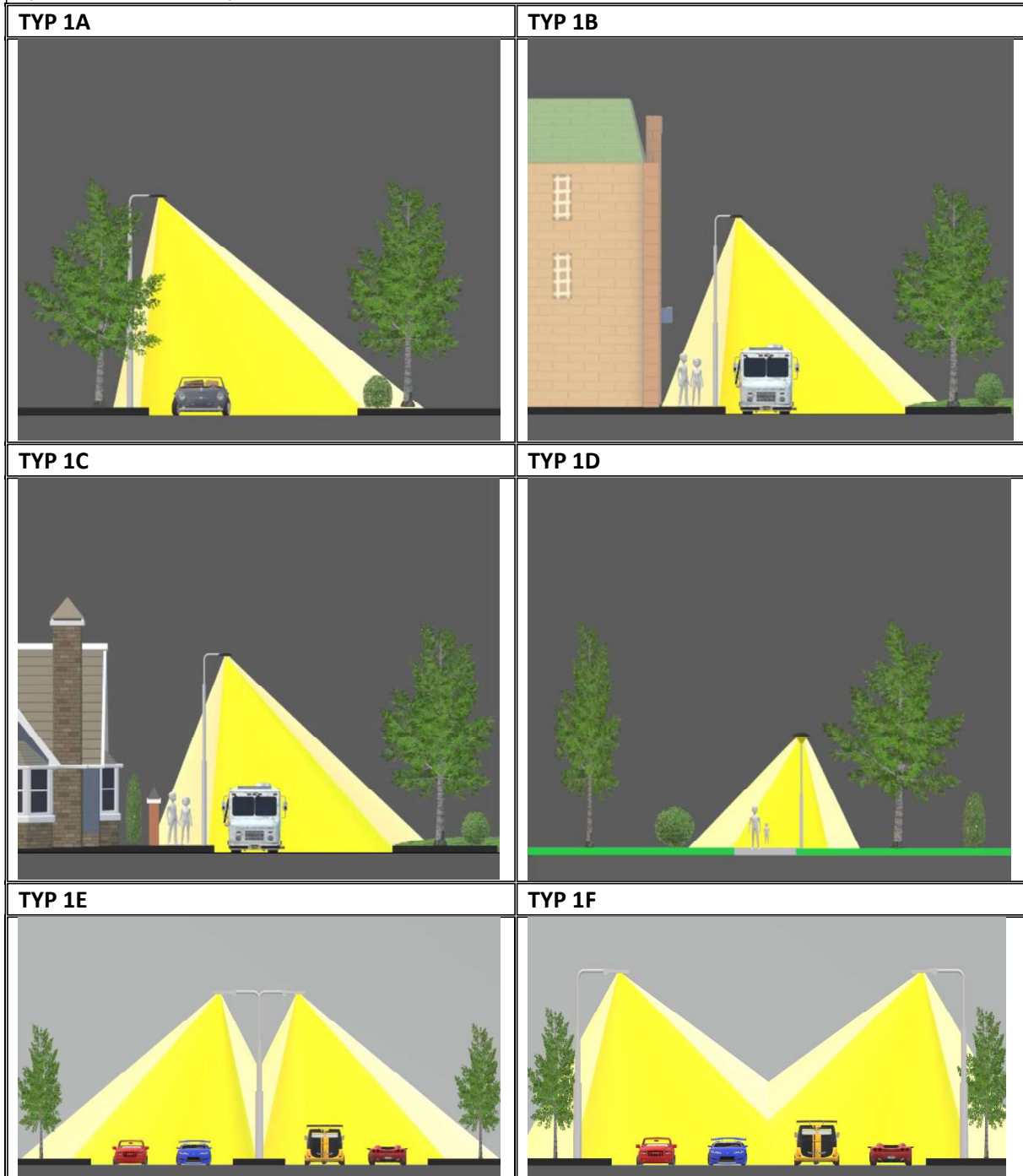
CHAREKTER OSVĚTLENÍ PROSTORU

Pro tvorbu Generelu veřejného osvětlení lze dle typu zástavby a využití ploch ve městě identifikovat celkem 6 oblastí: průjezdní úseky, historická, obytná, městská zeleň a parky, průmyslová a plochy pro sport.

Z pohledu architektonicko-urbanistického při současném dodržení limitů rušivého světla se osvětlují pozemní komunikace celkem **3 typy charakteru osvětlení, a to podle toho, kam je světelný tok směřován a jaké části prostoru osvětluje (konkrétní typ daného úseku není přesnou kopií daného prostoru, ale skýtá záměr jak daný prostor s ohledem k okolní zástavbě osvětlit při dodržení zásad snížení rušivého světla)**. Rozsah jednotlivých typů osvětlení navrhuje možný rozsah, který lze v případě potřeby využít v rámci rekonstrukcí a obnovy veřejného osvětlení na území města.

CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 1

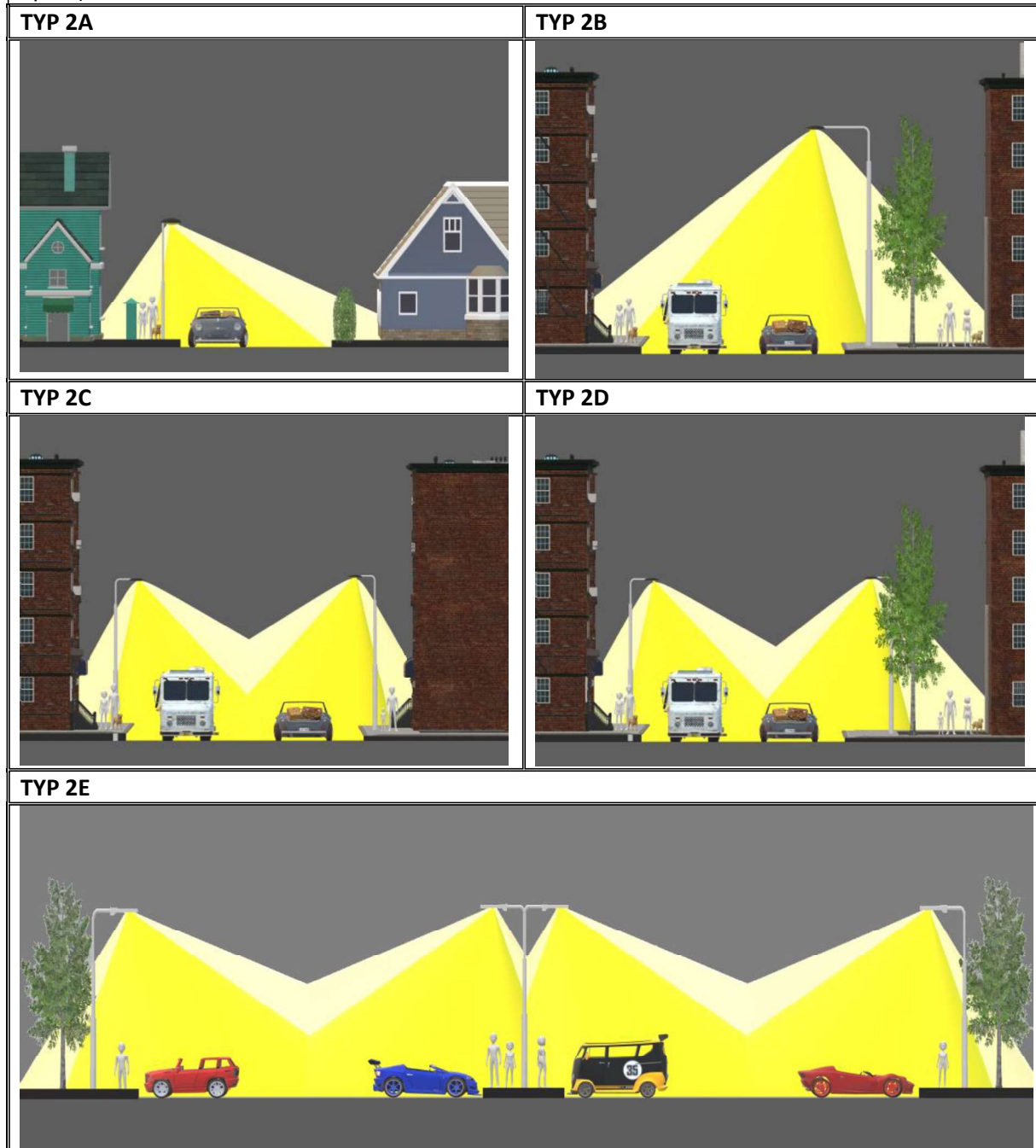
Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních komunikací. Hlavním hodnotícím kritériem je jas nebo horizontální osvětlenost pozemní komunikace. Hlavním účelem tohoto charakteru osvětlení je zajištění 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


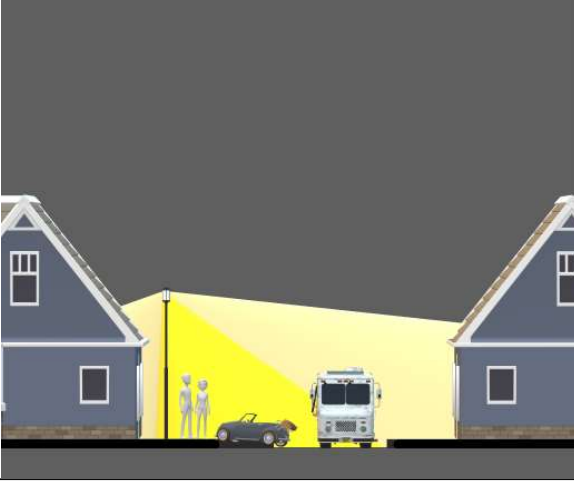
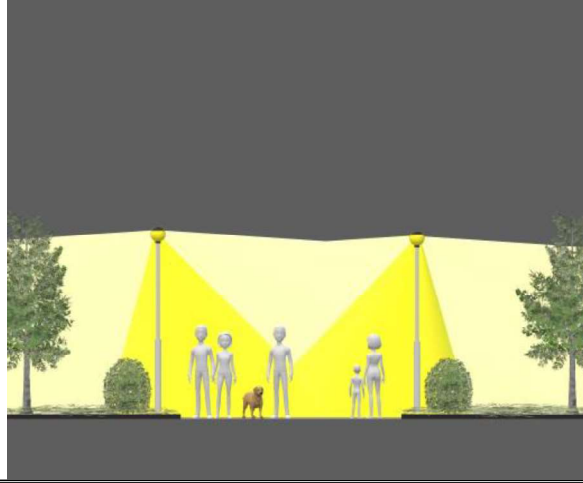
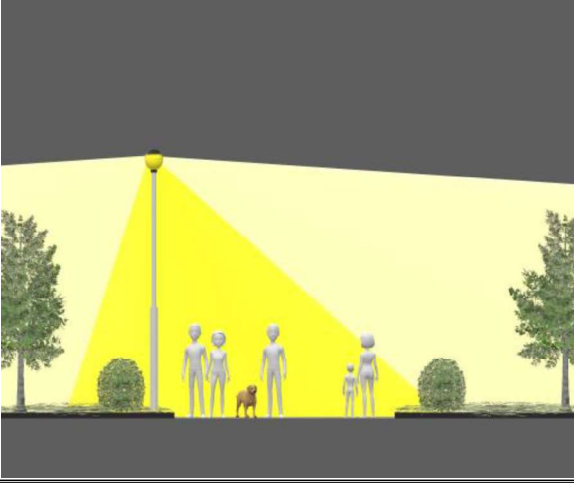
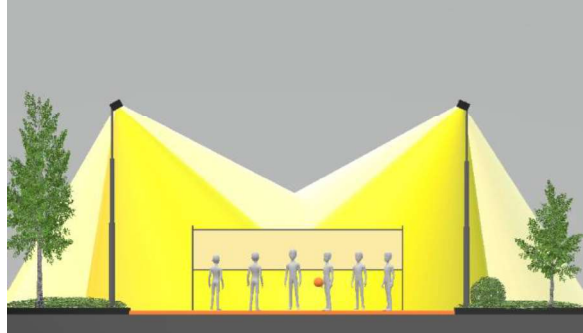
Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch. Při aplikaci tohoto charakteru osvětlení v ulicích by fasády přilehlých budov měly být osvětleny maximálně do 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
	
TYP 3C	TYP 3D
	
TYP 3E	
	

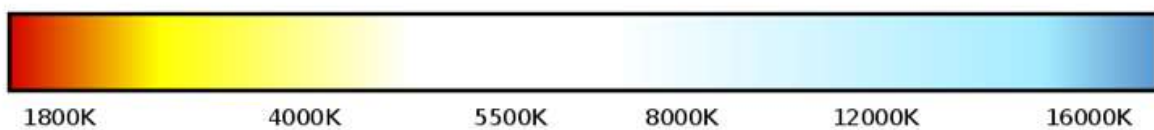
Tabulka 6 - Charakteristika a grafické návrhy osvětlení - Typ 3

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.)

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.

Rušivé světlo

Veřejné osvětlení provozované městy a obcemi představuje zdroj rušivého světla. 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 rušivého světla) 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 vyjádřené 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 2700 K.

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

Řešení teploty chromatičnosti pro osvětlení pozemních komunikací

V souladu s výše uvedenými informacemi v částech „Bezpečnost silniční dopravy“ a „Světelné znečištění“ a dále připravovanou normou ČSN 36 0459 Omezování nežádoucích účinků veřejného osvětlení je zvolena teplota chromatičnosti LED svítidel dle níže uvedené tabulky.

ÚROVEŇ	POPIS	Teplota chromatičnosti
Městská zeleň	Společným rysem této oblasti je výskyt výhradně pěších uživatelů.	≤ 2 200 K
Obytné oblasti	Oblast pozemních komunikací se střední intenzitou motorové dopravy. Vyskytují se zde jak pěší uživatelé, tak motorová doprava.	≤ 2 700 K
Průjezdní úseky silnic	Silnice I. až III. třídy s vysokou intenzitou motorové dopravy (základní dopravní infrastruktura města). Požadavek na zajištění potřebné úrovně bezpečnosti silničního provozu.	≤ 3 000 K

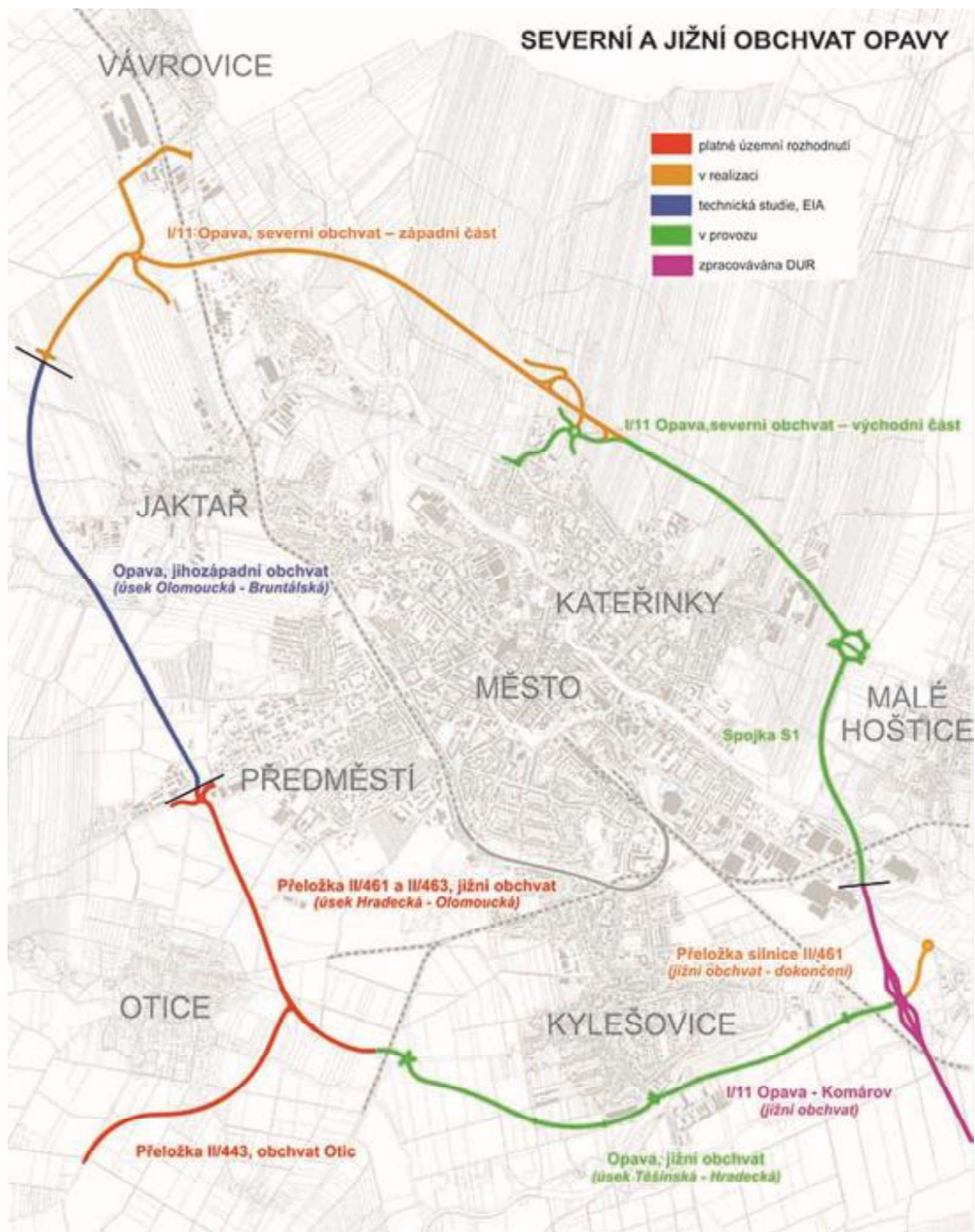
Tabulka 8 - Návrh řešení teploty chromatičnosti pro VO

DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...

INTENZITA DOPRAVY

Statutární město Opava se nachází v Moravskoslezském kraji. Leží v Opavské pahorkatině na řece Opavě. Na území města se protínají průjezdní úseky silnic I. třídy – konkrétně silnic I/11, I/46, I/56 a I/57.

Statutární město Opava prochází v současné době výstavbou Severního a Jižního obchvatu města Opavy s tím, že některé části obchvatu jsou v době zpracování Generelu VO zprovozněny. Na jednání, které se konalo dne 20. 7. 2022 byl projednán dopad zprovoznění do stávajících intenzit dopravy.



Základní informace k celostátnímu sčítání dopravy 2022

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR2020 (CSD 2020) poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2020.

Na dálnicích jsou intenzity dopravy stanoveny zejména pomocí údajů z automatických detektorů dopravy. Podrobná skladba vozidel je odvozena z doplňkových ručních průzkumů podle termínů CSD 2020.

Na silnicích jsou intenzity dopravy stanoveny z výsledků ručních průzkumů podle termínů CSD 2020 pomocí přepočtových koeficientů variací intenzit dopravy. Koeficienty byly zpřesněny a diferencovány podle charakteru provozu na komunikaci. Uváděné hodnoty jsou ročním průměrem denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24h.

Intenzita dopravy na pozemních komunikacích města

Ke dni zpracování Generelu VO nebyla k dispozici Webová aplikace s výsledky CSD 2020. Ke zpracování byla použita tabulková část CSD2020, která je zveřejněna na stránkách Ředitelství silnic a dálnic ČR.

P	KK	NÁZEV_KRAJE	SIL	ÚST	ÚSEK	NÁZEV_Ú	ZAČÁTEK_ÚSEKU	KONEC_ÚSEKU	STANOVISŤE_SČÍTAČE	DĚLK	IPD
9039	CZ080	Moravskoslezský	11	7-0721		Opava	Opava - z.z., zaús.57	MK - ul.Mařádkova	ul.Krnovská, Raketa bowling	1,979	18331
9040	CZ080	Moravskoslezský	11	7-0724		Opava	MK - ul.Mařádkova	zaús.46 od Olomouce	u cukrárny Oaza	0,338	14475
9041	CZ080	Moravskoslezský	11	7-1181		Opava	zaús.46 od Olomouce	vyús.57 do Fulneku	u Slezské univerzity v Opavě (z boční strany, ul. Olbrichova)	0,715	10856
9042	CZ080	Moravskoslezský	11	7-2831		Opava	vyús.57 do Fulneku	zaús.do 46	20m před x 46 a 464 - knihovna Petra Bezruče	0,337	22409
9043	CZ080	Moravskoslezský	11	7-0807		Opava	okruž.x s 01129, Mostní	okruž.x s 56, Kateřinky	obchvat Opavy I/11 - na násypu u okr.x s ulicí Pekařská	2,434	10495
9044	CZ080	Moravskoslezský	11	7-0817		Opava	okruž.x s 56, Kateřinky	Opava k.z., zaús.4642	okružní kř. se silh. 11, čerpací st. Glóbus (POZOR MĚŘÍME)	1,728	14991
9045	CZ080	Moravskoslezský	11	7-0816		Opava	Opava k.z., zaús.4642	zaús.461 od Kylešovic	za mostem přes Moravici	0,82	21483
9055	CZ080	Moravskoslezský	46	7-1172		Opava	zaús.443 od Budišova	MK - ul.Husova	ul. Olomoucká, Albert	1,782	8170
9056	CZ080	Moravskoslezský	46	7-1171		Opava	MK - ul.Husova	zaús.do 11	autobusová zast.U soudu	0,616	8893
9057	CZ080	Moravskoslezský	46	7-5162		Opava	vyús.z 11	x s 4641	u katastrálního úřadu (zastávka bus Opava, Praskova)	0,466	12402
9058	CZ080	Moravskoslezský	46	7-0723		Opava	x s 4641	vyús.01130	u Hotelu A Restaurace Katharein (u mostu přes Opavu)	0,975	22534
9059	CZ080	Moravskoslezský	46	7-5164		Opava	vyús.01130	vyús.56 do Hlučína	u Kaple sv. Kříže (Švédská kaple) - (bus Švédská kaple)	0,179	20955
9060	CZ080	Moravskoslezský	46	7-2956		Opava	vyús.56 do Hlučína	Opava k.z.	zastávka MHD - Opava, Kateřinky, ZEMPRO (Opava k.z.)	0,525	5306
9066	CZ080	Moravskoslezský	56	7-0707		Opava	vyús.z 46 v Opavě	Opava k.z.	zastávka bus Opava, Švédská kaple (směr z Opavy)	0,736	15731
9067	CZ080	Moravskoslezský	56	7-0736	7-0707	Opava	Opava k.z.	okruž.x s 11, Kateřinky		0,152	15731
9081	CZ080	Moravskoslezský	57	7-1185		Opava	vyús.z 11 v Opavě	zaús.4611	u Netsoft Plus s.r.o.	0,324	10949
9082	CZ080	Moravskoslezský	57	7-1182		Opava	zaús.4611	Opava k.z.	za mostem ČD, ČSPPHM (Benzina)	0,723	10548
9083	CZ080	Moravskoslezský	57	7-1186		Opava	Opava k.z.	x s 461 Otice - Kylešovice	před úrov.přejezdem ČD, ul. Hradecká (výjezd na pole)	1,391	8566
9106	CZ080	Moravskoslezský	461	7-4316		Opava	x s 57	x s 464	u Tiskárna Grafico	1,91	7215
9107	CZ080	Moravskoslezský	461	7-4317		Opava	x s 464	x s MK - ul.Hlavní	most přes Moravici	1,464	8662
9108	CZ080	Moravskoslezský	461	7-4320	7-4317	Opava	x s MK - ul.Hlavní	zaús.do 11		0,894	8662
9114	CZ080	Moravskoslezský	464	7-2832		Opava	vyús.z 11	zaús.MK - ul.B.Němcové v Opavě	před nádr. ČD Opava -Východ	1,027	8368
9115	CZ080	Moravskoslezský	464	7-2836	7-2832	Opava	zaús.MK - ul.B.Němcové v Opavě	x s MK - ul.Bilovecká, do Otice		1,321	8368
9116	CZ080	Moravskoslezský	464	7-2834		Opava	x s MK - ul.Bilovecká, do Otice	x s 461	zastávka bus Opava, Kylešovice, SÚS	0,722	4648
9139	CZ080	Moravskoslezský	01130	7-0814		Opava	Opava, vyús.z 46	Opava, vyús.01129H - ul.Mostní	u Billy ze zadní strany (bus Opava, Vrchní)	1,644	9058
9140	CZ080	Moravskoslezský	01130	7-0701		Opava	Opava, vyús.01129H - ul.Mostr	Opava, ul.Vávrovic	parkoviště U Stříbrného jezera (blízko zastávka bus)	1,736	13951
9141	CZ080	Moravskoslezský	01130	7-0815		Opava	Opava, ul.Vávrovic	Opava, zaús.do 11	ul.Palhanecská, před kruháčem (zaús. do 11)	0,626	13460
9152	CZ080	Moravskoslezský	4611	7-5726		Opava	Opava - z.z.	zaús.do 57	autobusová zast.Vaškovo náměstí (na straně, kde je domov c	0,317	4983
9159	CZ080	Moravskoslezský	4641	7-0813		Opava	Opava, vyús.z 11	Opava, x s MK, ul.Pekařská	ul.Rybářská, parkoviště Penny	1,49	11259
9160	CZ080	Moravskoslezský	4641	7-5163		Opava	x s MK - ul.Pekařskou	x s 46	ul. Nákladní, Bistro U Cicka (naproti disco klubu)	0,454	12098
9161	CZ080	Moravskoslezský	4641	7-0811		Opava	x s 46	zaús.do 11	na Zámeckém okruhu - zastávka bus (naproti zimnímu stadionu)	0,433	13792
9162	CZ080	Moravskoslezský	4642	7-5161		Opava	vyús.z 11	zaús.4641	Základní Umělecká Škola Václava Kálíka	0,457	10817
9163	CZ080	Moravskoslezský	4642	7-0812		Opava	zaús.4641	Opava k.z., zaús.do 11	Těšínská u TESCA	2,117	15665
9182	CZ080	Moravskoslezský	01129H	7-0703		Opava	vyús.z 01130, Rolnická-Mostní	zaús.do 11, okruž.x - Mostní	obchvat Opavy I/11, souběžná komunikace, kousek od okr.x	0,523	9549
9183	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0711	x	Opava	Opava, vyús.z 46, ul.Olomoucká	Opava, x s ul.Starý silnice			-
9184	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0722	x	Opava	Opava, vyús.z 11, ul.Krnovská	Opava, zaús.do ul.Rybářská			-
9185	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0713	x	Opava	Opava, vyús.z ul.Oblouková	Opava, zaús.do ul.Hozovo nábl.			-
9186	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0712	x	Opava	Opava, vyús.z ul.Sadová	Opava, zaús.do ul.Wolkerova			-
9187	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-2833	x	Opava	Opava, vyús.z ul.Englišova	Opava, zaús.do ul.Otická			-
9188	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0714	x	Opava	Opava, vyús.z 46, ul.Ratibořská	Opava, zaús.do ul.Fügenerova			-
9189	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-0702	x	Opava	Opava, vyús.z ul.Palhanecská	Opava, zaús.do ul.Karlovecká			-
9190	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-2846	x	Opava	Opava z.z.	x s 464			-
9191	CZ080	Moravskoslezský	MK	7-2856	x	Opava	x s 464	Opava k.z.			-

Tabulka 9 - Intenzita dopravy na průjezdních úsecích silnic (ŘSD 2020)

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_1 (-) (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 10 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy M

L_m (cd/m²) Průměrný jas

U_0 (-)	Celková rovnoměrnost
U_l (-)	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 11 - 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 12 - 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.

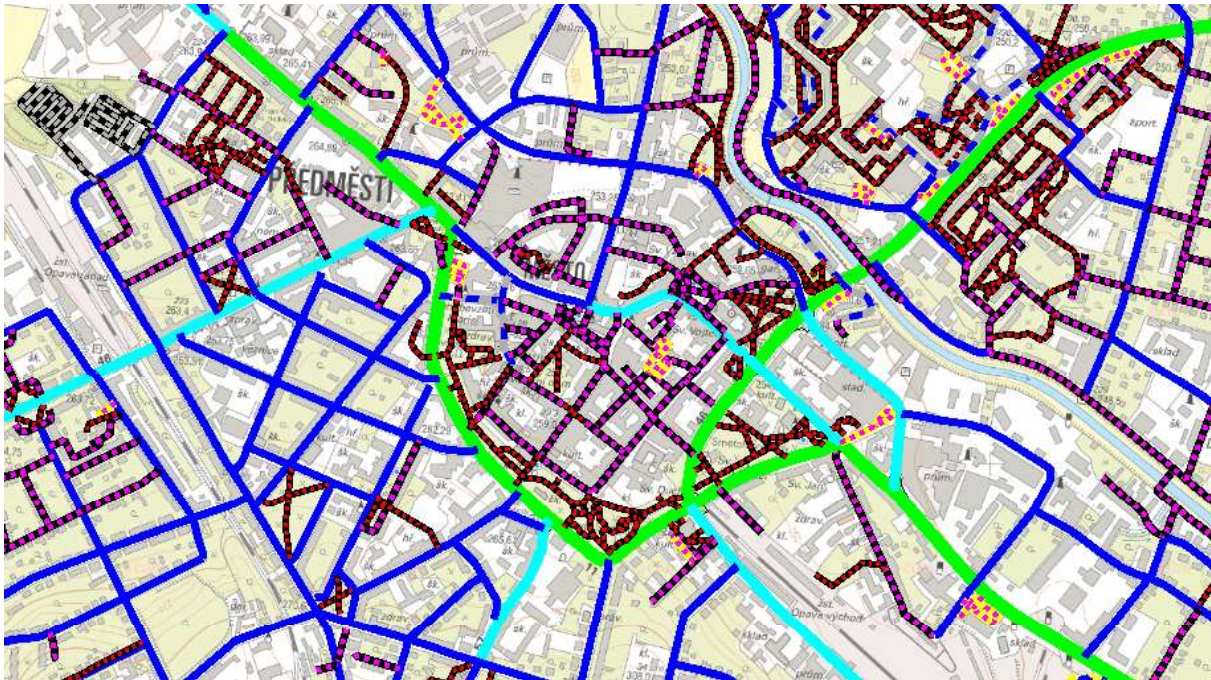
Třída osvětlení	Druh prostoru	E_m (lx) (minimální udržovaná hodnota)	U_0 (-) (minimální hodnota)	R_{GL} (-) (mezí hodnota)	R_a (-) (minimální hodnota)
PMK 1	slabý provoz, např. parkoviště obchodů, řadových a nájemních domů, stanoviště jízdních kol	5	0,25	55	20
PMK 2	průměrný provoz, např. parkoviště obchodních domů, administrativních budov, podniků, sportovních a víceúčelových komplexů budov	10	0,25	50	20
PMK 3	silný provoz, např. parkoviště hlavních nákupních středisek, významných sportovních a víceúčelových komplexů budov	20	0,25	50	20

E_m (lx)	Průměrná osvětlenost
U_0 (-)	Celková rovnoměrnost
R_{GL} (-)	Činitel oslnění
R_a (-)	Index podání barev

Zatřídění komunikací do tříd osvětlení

Třídy osvětlení byly přiřazeny i některým pozemním komunikacím, které v současné době nejsou vybaveny veřejným osvětlením. Přiřazení tříd osvětlení těmto pozemním komunikacím v žádném případě neznamená nutnost instalace veřejného osvětlení, jedná se pouze o stanovení světelně-technických parametrů pro osvětlení daného úseku tak, aby osvětlení daného úseku pozemní komunikace odpovídalo zpracovanému Generelu VO.

Detailní zpracování tříd osvětlení komunikací v databázové podobě je obsahem přílohy č. 1 a mapové podobě obsahem přílohy č. 2.



Obrázek 2 – Ukázka zatřídění komunikací do tříd osvětlení

OBJECTID	ID PK (GVO)	ECO GVO	Katastr	Název ulice	Třída komunikace	Číslo PK	Zóna životního prostře	Tc	Ra	Třída osvětlení	Třída osvětlení REG I
1	1	6862	Opava-Město	U Fortny	místní komunikace III. třídy	64c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
2	2	6863	Opava-Město	Na Valech	místní komunikace III. třídy	63c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
3	3	6864	Opava-Město	Kolářská	místní komunikace III. třídy	62c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
4	4	5633	Opava-Město	Pekařská	místní komunikace II. třídy	6b	E4	< 2700 K	> 70	M5	M6
5	5	6905	Opava-Město	Mnišská	místní komunikace III. třídy	61c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
6	6	6904	Opava-Město	Solná	místní komunikace III. třídy	60c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
7	7	6877	Opava-Město	Čapkova	místní komunikace III. třídy	59c	E4	< 2700 K	> 70	P3	P5
8	8	6871	Opava-Město	U Jakašské brány	místní komunikace III. třídy	53c	E4	< 2700 K	> 70	M5	M6
9	9	6875	Opava-Město	Horní náměstí	místní komunikace III. třídy	56c	E4	< 2700 K	> 70	M4	M6
9	9	6870	Opava-Město	Horní náměstí	místní komunikace III. třídy	56c	E4	< 2700 K	> 70	M5	M6
10	10	6890	Opava-Město	Horní náměstí	místní komunikace IV. třídy	90d	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
11	11	6889	Opava-Město	Masarykova třída	místní komunikace III. třídy	24c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6
12	12	6888	Opava-Město	sady Svobody	místní komunikace III. třídy	96c	E4	< 2700 K	> 70	P4	P6

Tabulka 13 – Ukázka světelně-technických parametrů VO úseků komunikací

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 přetřídít daný úsek pozemní komunikace na nižší třídu (max. o dvě úrovně).

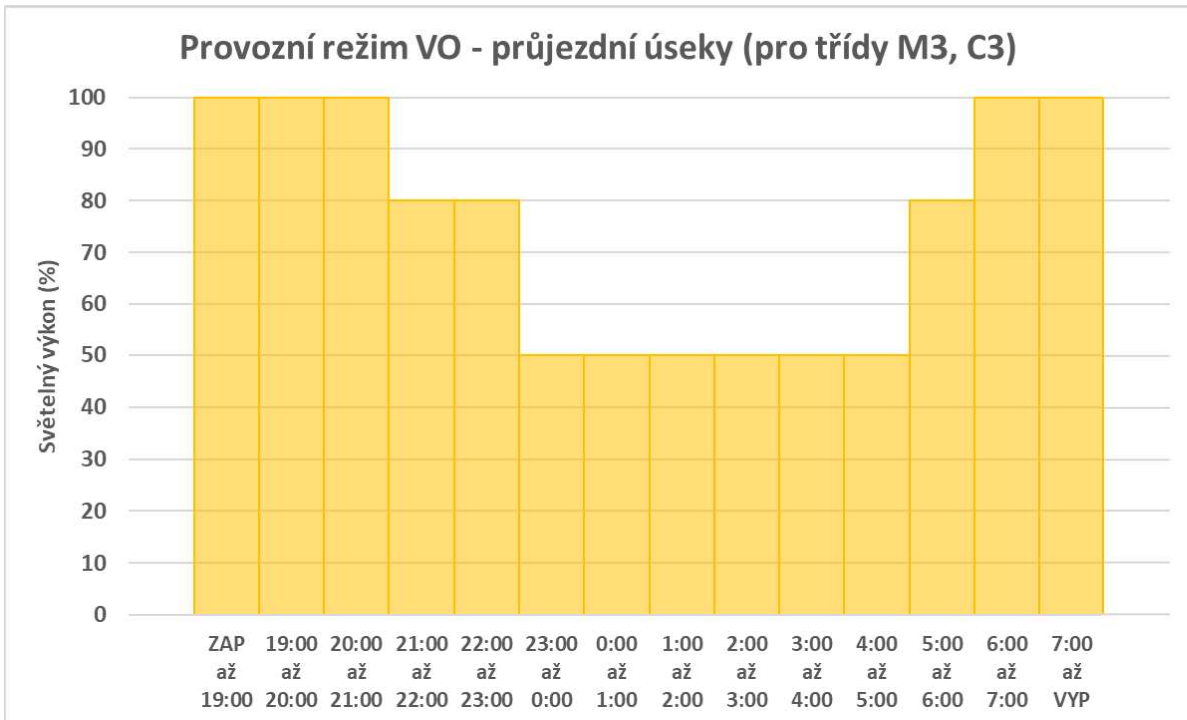
Na základě hodnot ze sčítání dopravy na průjezdních komunikacích města a denních variací intenzit dopravy pro osobní a nákladní dopravu uvedených v TP 189 byly zjištěny časové intervaly, ve kterých je intenzita dopravy malá.

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.

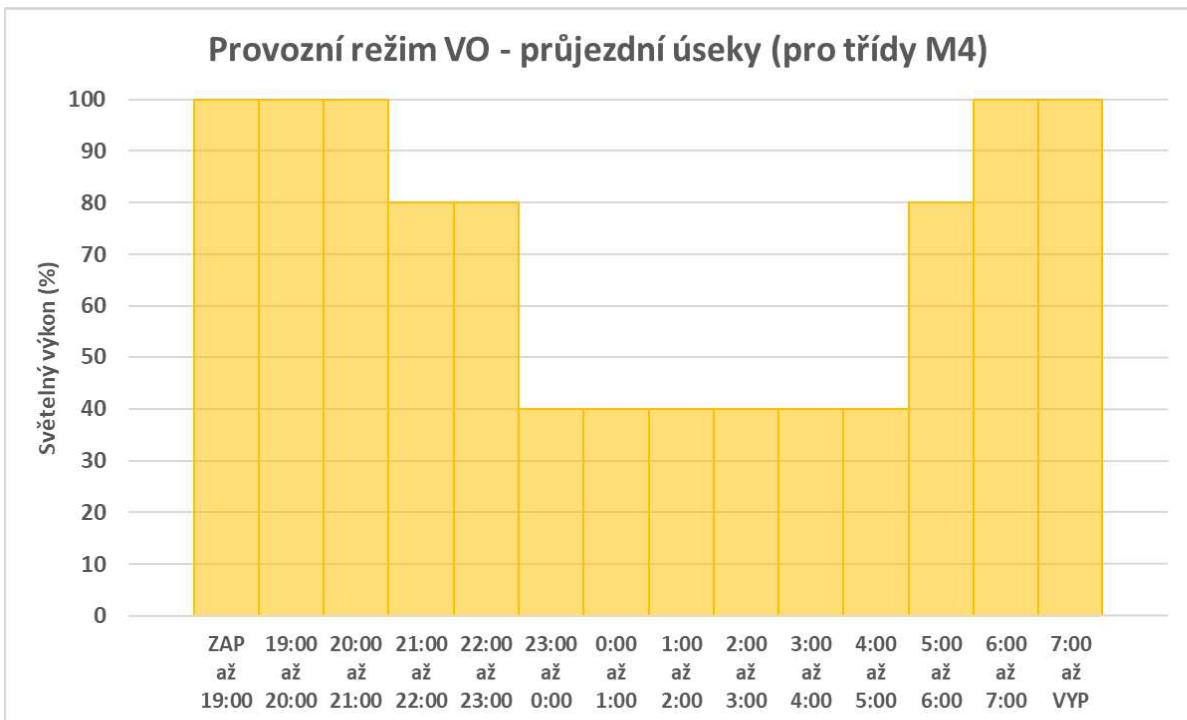
Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic

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.

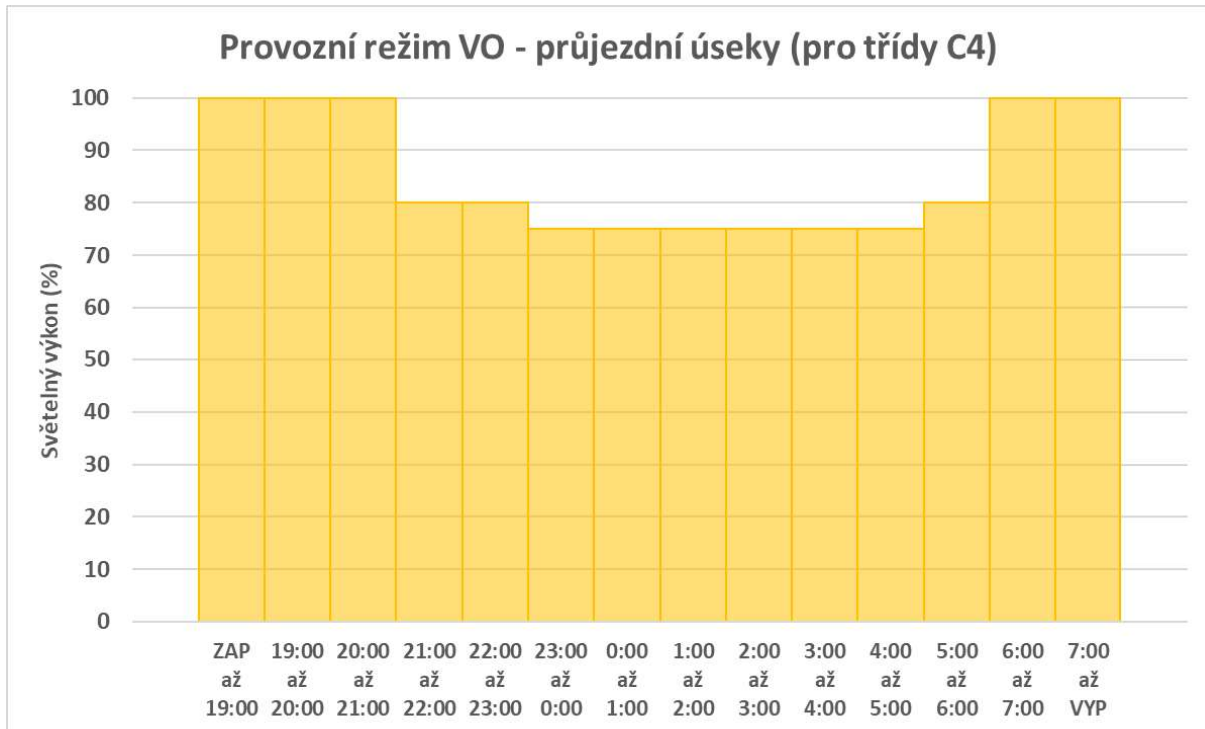
Průjezdní úseky silnic jsou zatříděny do tříd M3, M4, M5, M6, C4 a C5. V případě třídy M3, M4, M5 a C4 lze při snížení intenzity dopravy přetřídít daný úsek do nižší třídy – tedy třídy M5/M6, resp.C5. Provozní režim veřejného osvětlení lze v době snížené intenzity dopravy na vybraných průjezdních úsecích silnic snížit a zajistit tak snížení rušivého světla i spotřebu el. energie.



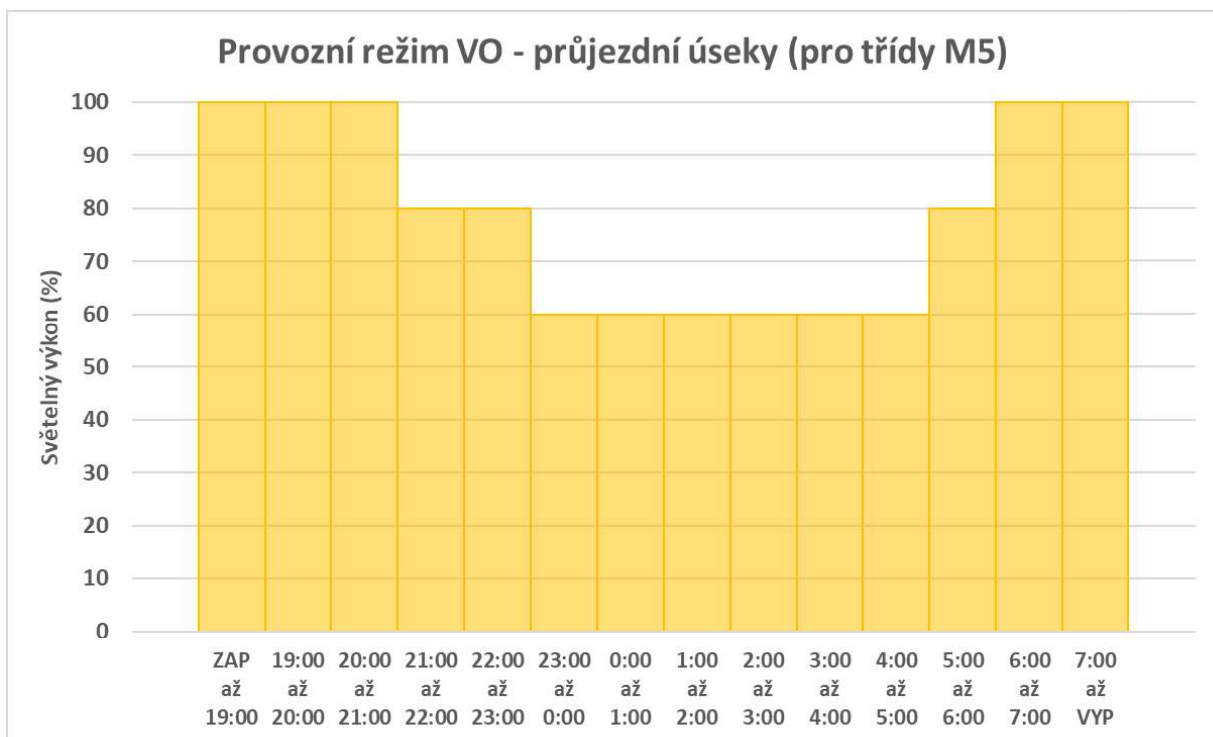
Graf 1 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M3 a C3



Graf 2 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M4



Graf 3 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení C4



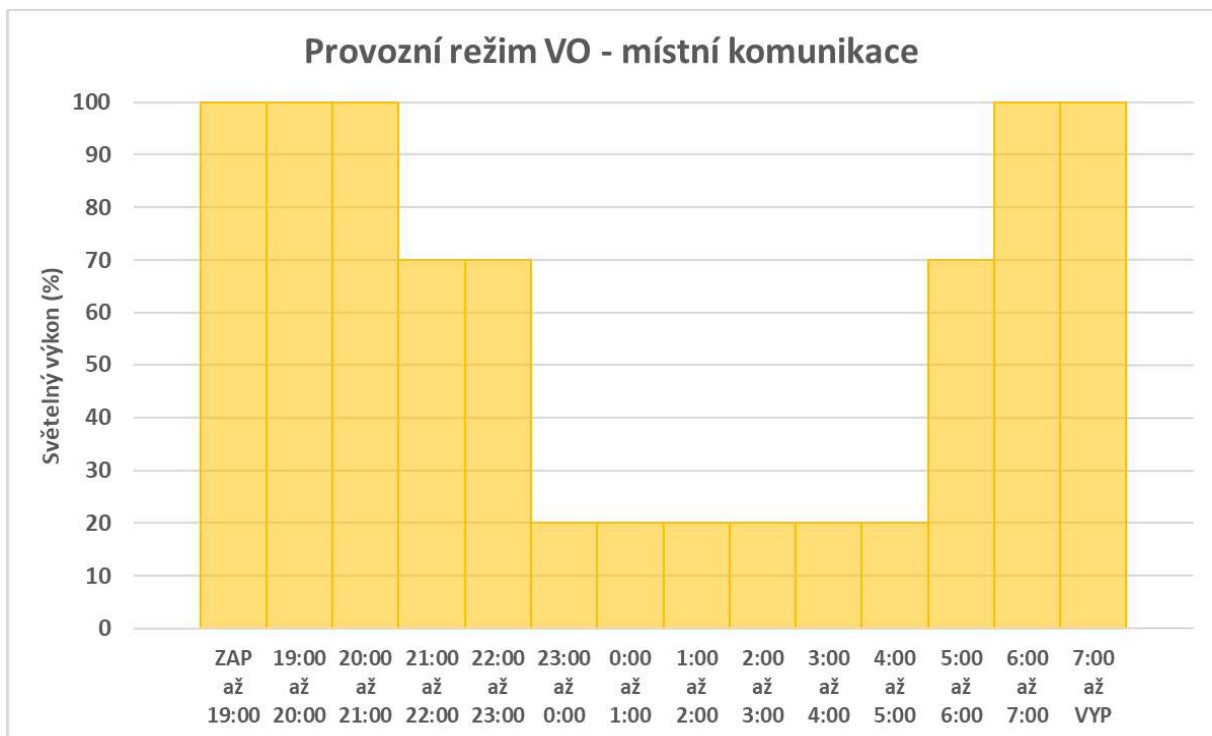
Graf 4 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M5

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 – vlastník místních komunikací proto stanovil regulaci veřejného osvětlení dle svých požadavků.

Místní komunikace jsou zatříděny do tříd M4, M5, M6, C5, P3, P4, P5 a P6. Provozní režim veřejného osvětlení na místních komunikacích bude pro všechny třídy osvětlení jednotný.

Provozní režim VO – místní komunikace



Graf 5 – Provozní režim veřejného osvětlení – 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

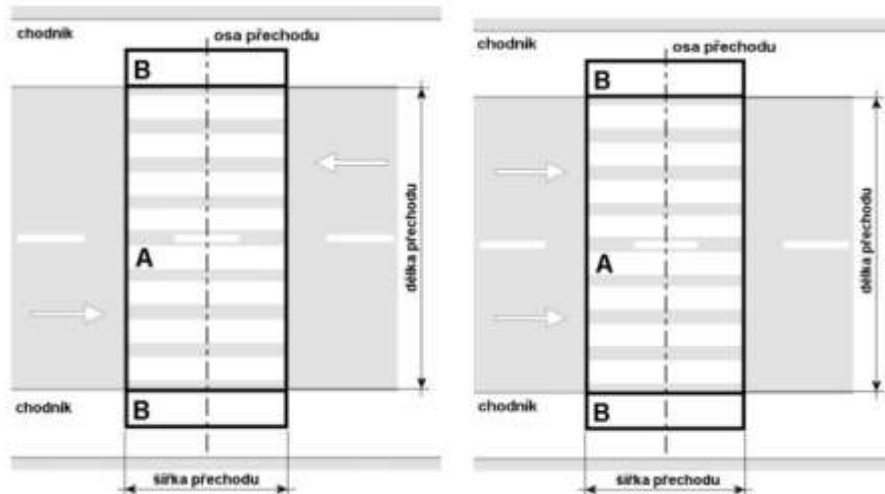
Tabulka 14 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech

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.

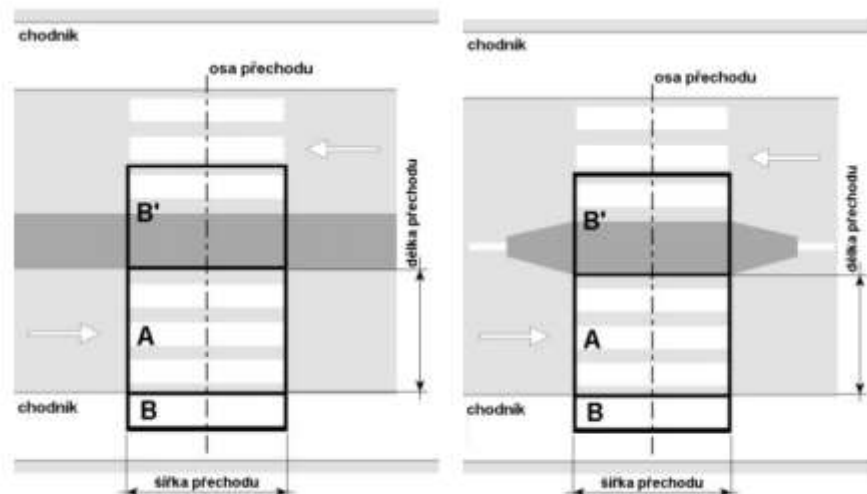
Vymezení posuzovaného prostoru

- 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).

- e) **Doplňkový prostor neprodloužený** navazuje na základní prostor v příčném směru. Je dlouhý 1 m; jeho šířka je shodná se šířkou základního prostoru.
- f) **Doplňkový prostor prodloužený** se zřizuje na straně případně existujícího středního dělicího pásu, ochranného ostrůvku nebo jiného dopravně bezpečnostního opatření, pokud je na pozemní komunikaci navržen. Je to prostor navazující na základní prostor v příčném směru. Je dlouhý 3 m; jeho šířka je shodná se šířkou základního prostoru. Doplňkový prostor prodloužený se nezřizuje v případě, že je délka dělicího pásu, ochranného ostrůvku a podobně větší než 3 metry.



Obrázek 3 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.



Obrázek 4 - 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

Přisvětlení přechodu se zpravidla nezřizuje, pokud je naplněna některá z těchto podmínek:

- a) Pokud je přechod řízen světelným signalizačním zařízením (SSZ) nebo je-li součástí křižovatky řízené SSZ. Střídavý provoz SSZ a přisvětlení je možný.

- 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 ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Problematika rušivého světla je řešena v ČSN EN 12464-2. 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 životního prostředí a pro každou z nich definuje různé požadavky, jak je uvedeno v následující tabulce.

Zóna životního prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Podíl horního toku	Jas	
	E_v lx		I cd		R_{UL} %	L_b $cd.m^{-2}$	L_s $cd.m^{-2}$
	Mimo dobu nočního klidu	V době nočního klidu	Mimo dobu nočního klidu	V době nočního klidu		Fasády budov	Znaky
E1	2	0	2 500	0	0	0	50
E2	5	1	7 500	500	5	5	400
E3	10	2	10 000	1 000	10	10	800
E4	25	5	25 000	2 500	25	25	1 000

Tabulka 15 - Zóny životního prostředí

- E1 představuje skutečně tmavé oblasti jako národní parky a chráněná území.
 E2 představuje málo světlé oblasti jako průmyslové a obytné venkovské oblasti.
 E3 představuje středně světlé oblasti jako průmyslová a obytná předměstí.
 E4 představuje velmi světlé oblasti jako městská centra a obchodní zóny.
 E_v je největší hodnota svislé osvětlenosti na objektech v luxech.
 I je svítivost každého zdroje světla v potenciálně rušivém směru.
 R_{UL} je poměrná část světelného toku svítidla (svítidel) vyzařovaného nad horizont v jeho (jejich) pracovní poloze a umístění, udává se v %.
 L_b je největší průměrný jas fasády budovy v $cd.m^{-2}$.
 L_s je největší průměrný jas znaků v $cd.m^{-2}$.
 Znaky je myšleno informační a reklamní znaky.

DOBA NOČNÍHO KLIDU

Dle § 5 odst. 6 zákona č. 251/2016 Sb. je doba nočního klidu definována jako období mezi 22. hodinou večerní a 6. hodinou ranní, pokud obec nemá obecně závaznou vyhláškou stanoveno jinak.

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

CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI ...

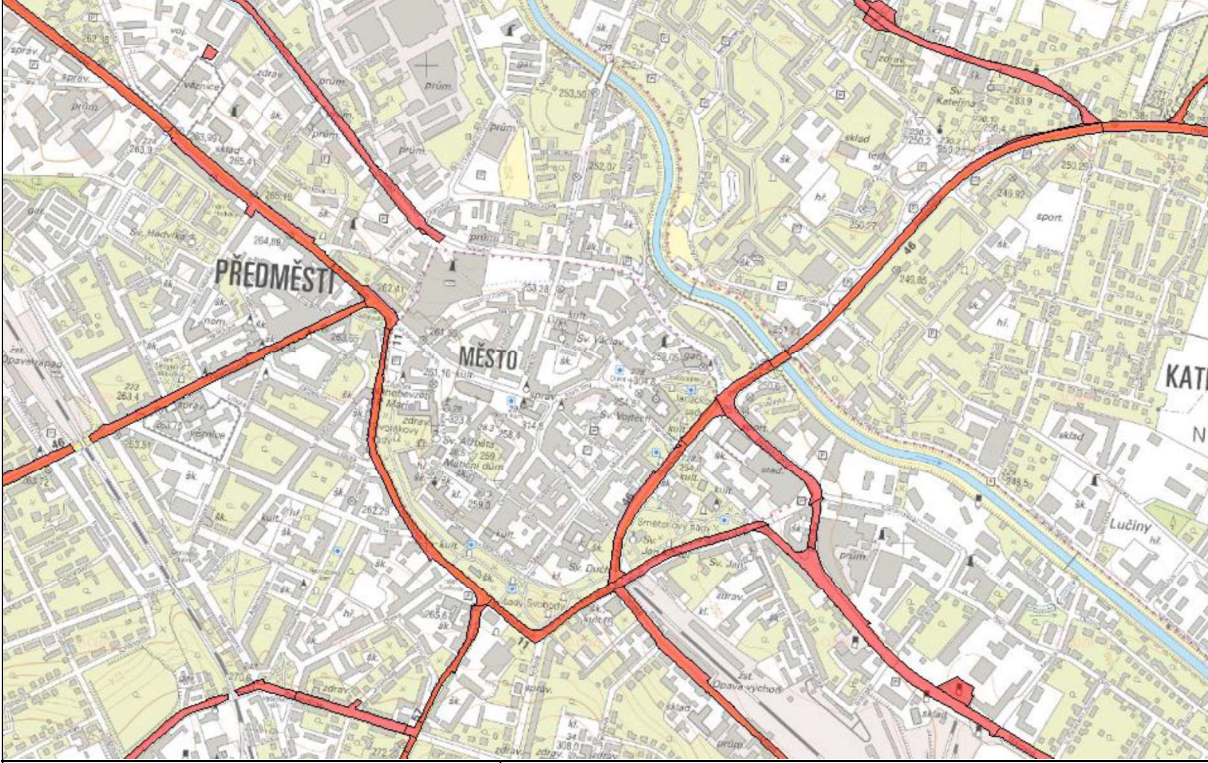
Po zpracování základních parametrů veřejného osvětlení, dopravně-bezpečnostního a environmentálního hlediska a rozdělení města do urbanistických oblastí byly zpracovány charakteristické oblasti se stanovením základních světelně-technických požadavků na kvalitu osvětlení veřejného prostoru v těchto oblastech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

Do charakteristických oblastí byla zahrnuta i rozvojová území v souladu s poskytnutým územním plánem.

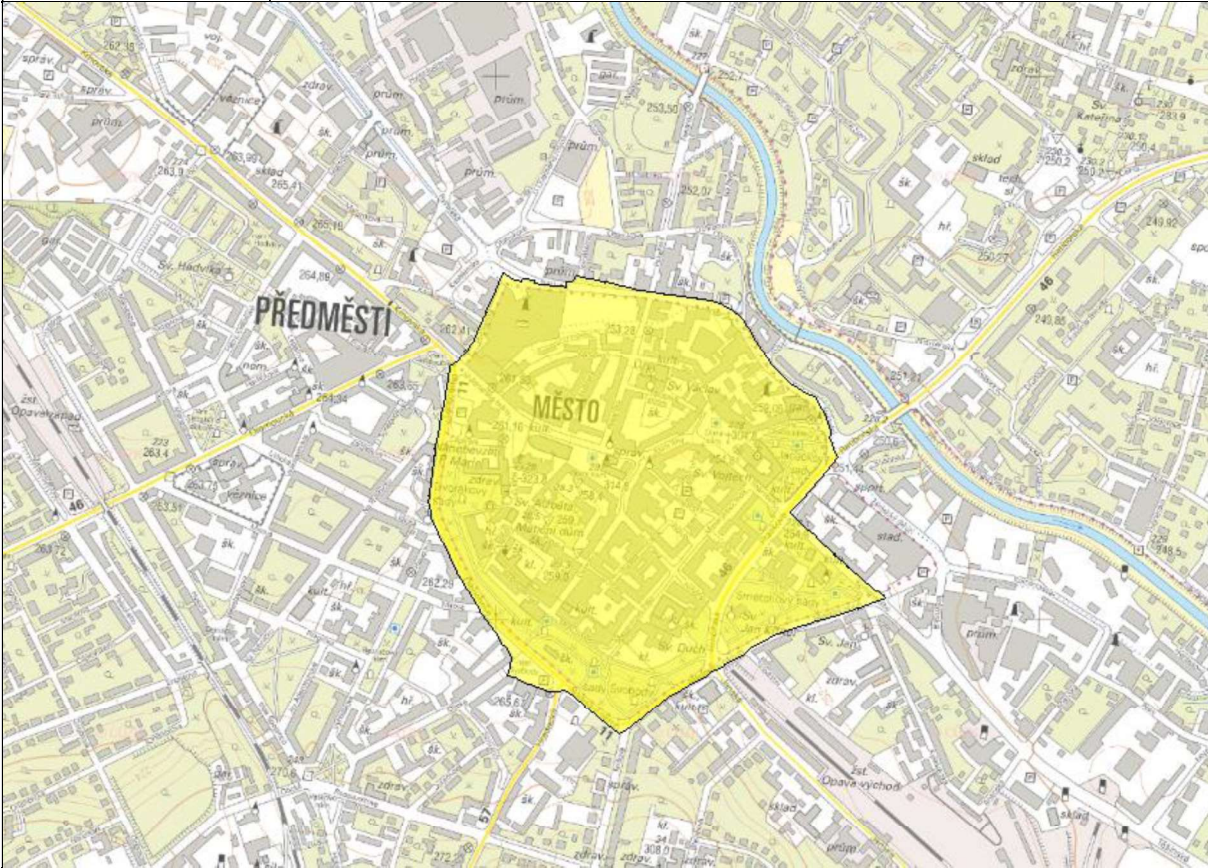
Ve městě se nacházejí oblasti, které nelze osvětlovat podle norem pro veřejné osvětlení (ČSN EN 13201, ČSN P 36 0455, část ČSN EN 12464-2). Mezi tato místa patří obecně soukromé průmyslové areály, sportovní hřiště, železnice, pozemky v okolí vodních toků nebo areály se specifickým osvětlením dle normy pro venkovní pracovní prostory.

Poznámka:

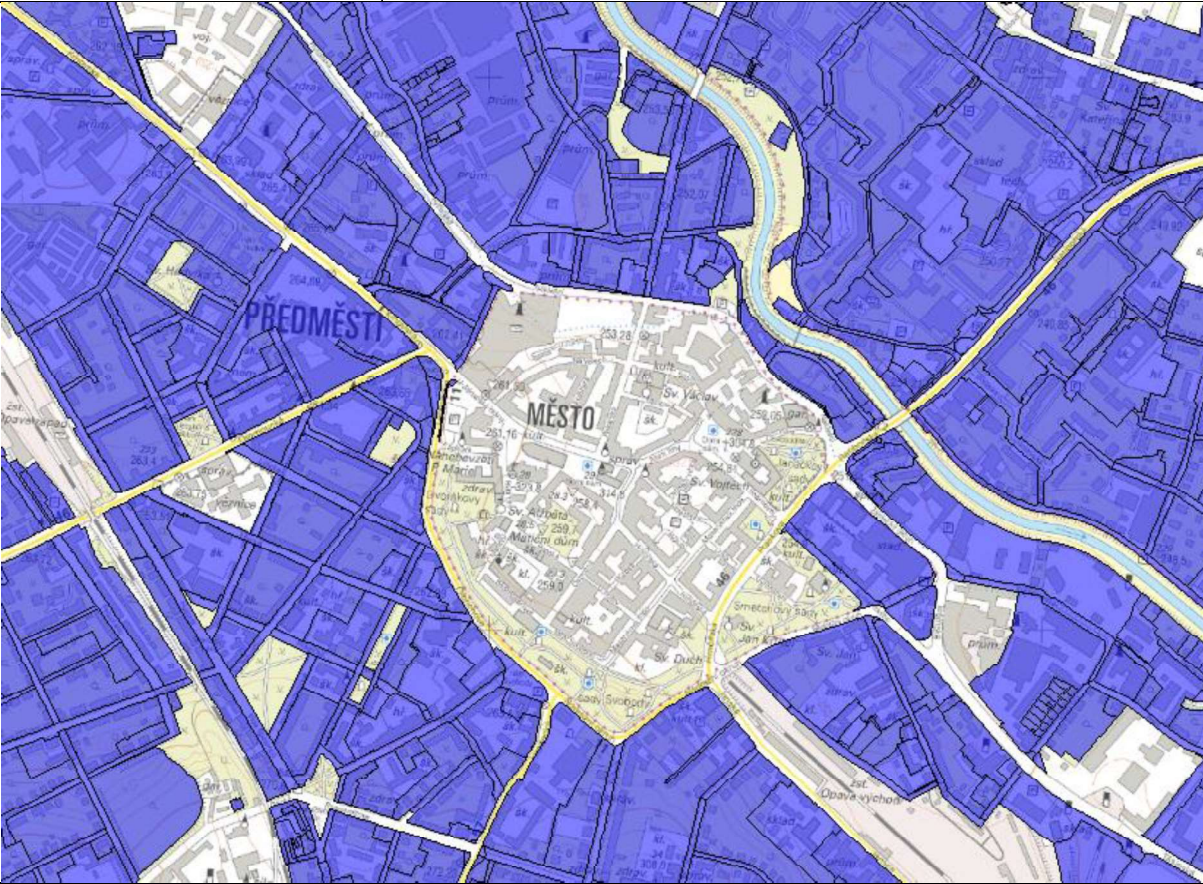
Z důvodu rozsáhlosti území města jsou do tabulkové části popisující charakteristické oblasti vloženy pouze části území tak, aby byl pochopen záměr použití těchto charakteristických oblastí a jejich stanovených základních světelně-technických požadavků

Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	
Charakter oblasti	Dvouproudé komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání.
Zóna životního prostředí	E3
	
Barevný tón světla	≤ 3 000 K
Index podání barev	Minimálně 70
Typologie svítidel	Technická svítidla

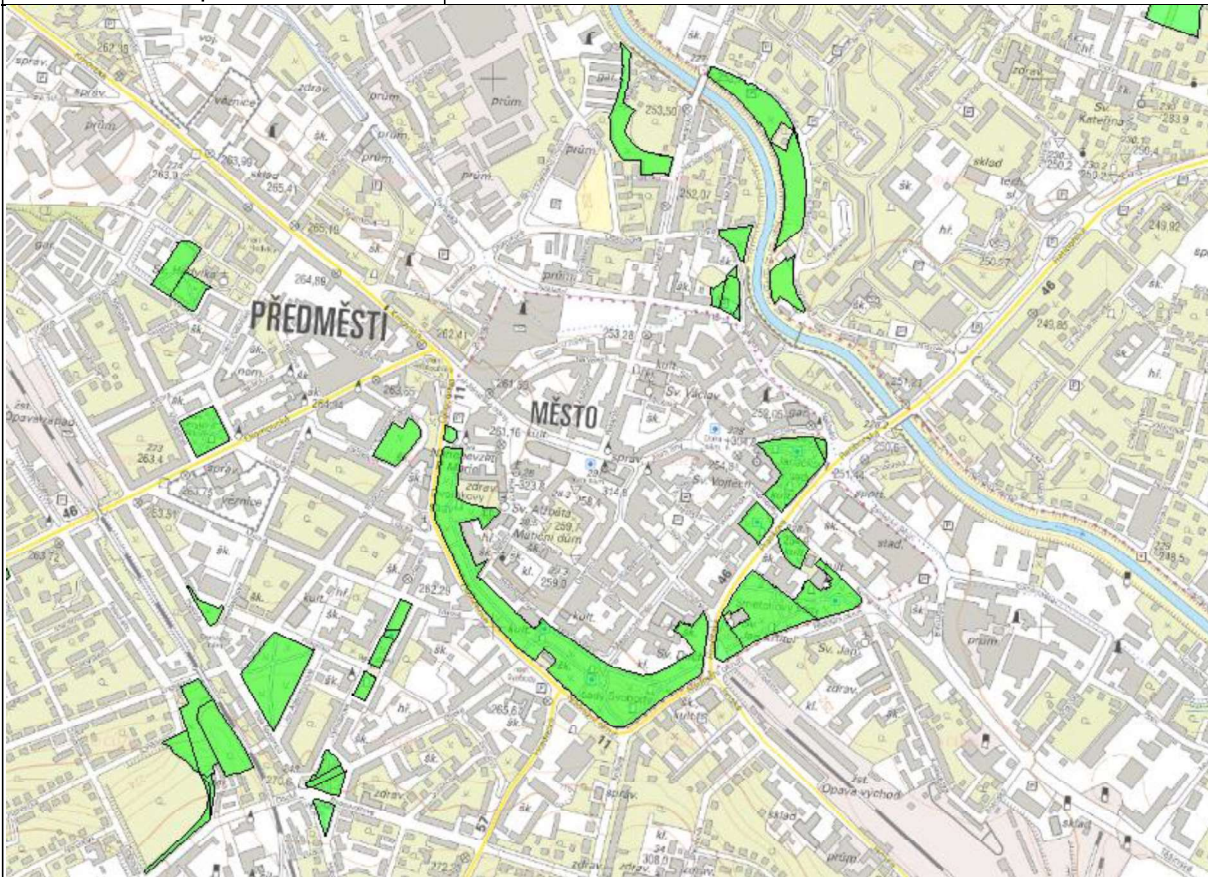
Tabulka 16 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací

Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	
Charakter oblasti	Jedná se o centrální historickou část města, která tvoří historické jádro města. Nachází se zde převážně historicky a architektonicky cenné stavby (území definováno dle památkové zóny rejst. č. ÚSKP 2192, katalogové číslo 1000084600)
Zóna životního prostředí	E4
	
Barevný tón světla	≤ 2 700 K
Index podání barev	Minimálně 70
Typologie svítidel	Architektonická / historizující svítidla (pro příslušný projekt je typ svítidla schválen městským architektem)

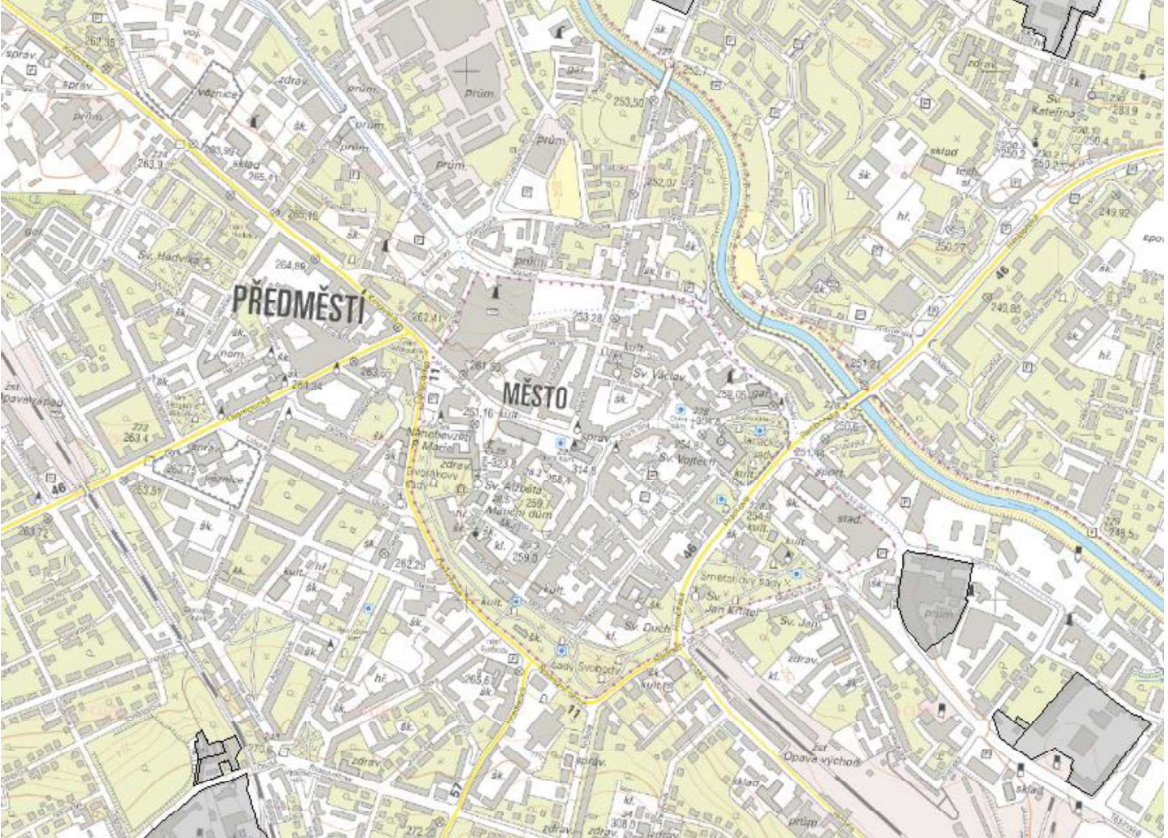
Tabulka 17 – Charakteristická oblast 2 – Historická oblast

Charakteristická oblast 3 – 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 životního prostředí	E2
	
Barevný tón světla	≤ 2 700 K
Index podání barev	Minimálně 70
Typologie svítidel	Silniční nebo parková svítidla klasického nebo moderního tvaru. Zachovávat v rámci jedné čtvrti jednotný vzhled.

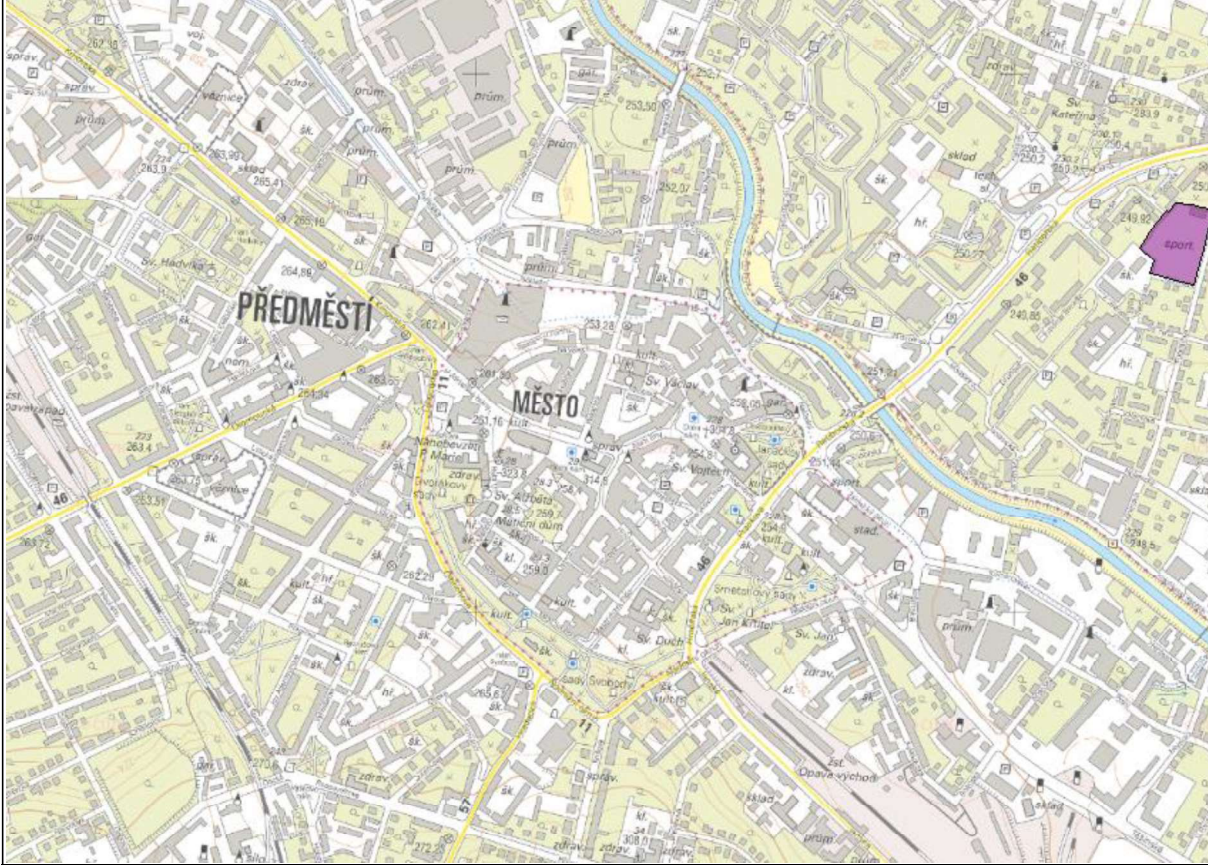
Tabulka 18 – Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast

Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	
Charakter oblasti	Různé parky a zelená prostranství s cestami pro pěší, osázená stromy, křovinami, okrasnou zelení. Instalovány mohou být lavičky. Ve vybraných lokalitách bude zvolen typ osvětlení zajišťující přiměřené prostorové osvětlení okolí cest z důvodu zachování prostorové „čitelnosti“ a vizuální vnímatelnosti daného veřejného prostoru, což zároveň podporuje pocit bezpečí pro pěší ve večerních a nočních hodinách.
Zóna životního prostředí	E2
	
Barevný tón světla	≤ 2 200 K
Index podání barev	Minimálně 70
Typologie svítidel	Parková svítidla klasického nebo moderního tvaru. Zachovávat v rámci lokality jednotný vzhled.

Tabulka 19 – Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky

Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast	
Charakter oblasti	Charakteristickými objekty jsou převážně výrobní haly, skladiště, manipulační plochy, drobná výroba, výrobní služby, zemědělská výroba, apod.
Zóna životního prostředí	E2
	
Barevný tón světla	≤ 2 700 K
Index podání barev	Minimálně 70
Typologie svítidel	Technická svítidla klasického tvaru

Tabulka 20 – Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast

Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	
Charakter oblasti	Účelové nebo multifunkční sportoviště a sportovní areály. Jedná se o osvětlení hracích ploch, které je po setmění funkční jen po omezenou dobu, případně jen v některé dny.
Zóna životního prostředí	E2
	
Barevný tón světla	≤ 2 700 K
Index podání barev	Minimálně 80
Typologie svítidel	Speciální typ svítidla s asymetrickou optikou. U menších hřišť postačí svítidla totožná se silničními nebo parkovými svítidly použitými pro osvětlení ulic s odpovídající optikou.

Tabulka 21 – Charakteristická oblast 6 – Sportoviště

CHYTRÉ MĚSTO (ZÁKLADNÍ INFORMACE)...

Systém Chytrého města můžeme chápat jako uplatnění informačních a telekomunikačních technologií v odvětví energetiky a v odvětví dopravy, na základě čehož bude docházet k urychlení pokroku k dosažení např. snížení spotřeby energií a zdrojů, zkvalitnění a propojení dopravních systémů a mobility, a to vše za předpokladu využití moderních informačních a komunikačních systémů.

MOŽNOSTI ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Možnost řízení veřejného osvětlení můžeme rozdělit na:

1. TRADIČNÍ ŘÍZENÍ (spínání zapnout-vypnout, stmívání)
2. INTELIGENTNÍ ŘÍZENÍ (monitorovací systémy a systémy řízení na dálku)

TRADIČNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Zapínání a vypínání veřejného osvětlení

Astronomické spínací hodiny

Spínání veřejného osvětlení za pomoci spínačů astronomických hodin zajišťuje automaticky nastavení času zapínání a vypínání veřejného osvětlení pro každý den, a to v závislosti na změně času západu a východu Slunce a stanoveného limitu občanského soumraku.

Senzory sledující hladinu osvětlení denního světla (fotosenzory)

Oproti použití astronomických spínacích hodin využívá systém pro zapnutí a vypnutí veřejného osvětlení signálu ze senzorů, které nepřetržitě sledují hladinu denního světla (fotosenzory). Jakmile hladina denního světla poklesne pod nastavenou hladinu, ovládací systém zajistí zapnutí veřejného osvětlení. Fotosenzory mohou být umístěny buď centrálně a ovládat tak sadu svítidel najednou, nebo mohou být součástí každého rozvaděče zapínacího místa veřejného osvětlení.

Regulace veřejného osvětlení

Regulační systém stmívání umožňuje regulaci světelného toku v období nižší aktivity. Evropská norma ČSN EN 13201 umožňuje stmívání na pozemních komunikacích během hodin s nejnižším provozem motorových vozidel, pokud je zachována rovnoměrnost osvětlení.

V průběhu noci s nižším provozem a bez rizika ztráty funkčních a bezpečnostních vlastností mohou být soustavy veřejného osvětlení stmívatelné. V oblastech, kde statisticky dochází k častým dopravním nehodám nebo je vysoká míra kriminality se stmívání nedoporučuje.

INTELIGENTNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Inteligentní řízení veřejného osvětlení můžeme rozdělit do tří úrovní.

První úroveň – řízení v úrovni inteligentního rozvaděče.

Tato úroveň zajišťuje provozovateli veřejného osvětlení dálkovou správu pouze na úrovni rozvaděče zapínacího místa. Tímto způsobem lze veřejné osvětlení sledovat, vyhodnocovat, ovládat, blokovat a zjišťovat elektrické parametry z rozvaděče zapínacího místa.

VÝHODY	NEVÝHODY
Možnost ovládání veřejného osvětlení na dálku	Soubor veřejného osvětlení nelze využít pro napájení dalších prvků Chytrého města
Dálkové odečty spotřeby elektrické energie	Není možné sledovat, ovládat ani monitorovat jednotlivá svítidla
Automatická kontrola stavových veličin (výpadek jističe, spínacího prvku, otevření dveří apod.)	
Zasílání alarmových zpráv při překročení limitů elektrických parametrů	
Ze tří úrovní řízení veřejného osvětlení je tato nejlevnější	

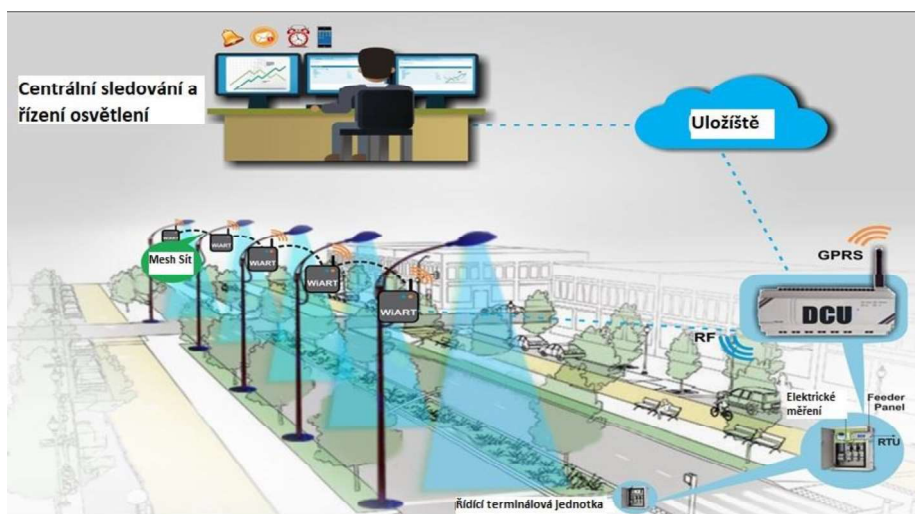
Tabulka 22 - První úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody

Druhá úroveň – řízení pomocí inteligentního rozvaděče a svítidla

V druhé úrovni jsou všechna svítidla a rozvaděče zapínacích míst vybaveny komunikační jednotkou. Základní změnou v druhé úrovni je ta skutečnost, že **soubor veřejného osvětlení je trvale pod napětím** a svítidla veřejného osvětlení jsou v denní době v pohotovostním režimu, kdy čekají na signál k zapnutí.

V druhé úrovni lze veřejné osvětlení sledovat, vyhodnocovat, ovládat, blokovat a zjišťovat elektrické parametry jak z rozvaděče zapínacího místa, tak i ze svítidel veřejného osvětlení.

Princip: v rozvaděči je umístěna řídicí jednotka, která komunikuje se svítidly pomocí Mesh sítě. Každé svítidlo musí obsahovat komunikační jednotku, která je umístěna ve svítidle nebo pod svítidlem.



Obrázek 5 - Ilustrační obrázek inteligentního řízení veřejného osvětlení (Zdroj: internet)

VÝHODY	NEVÝHODY
Možnost trvalého napájení dalších prvků ze systému veřejného osvětlení (např. kamerový systém, ukazatel rychlosti, městský rozhlas, cyklo nabíječky atd.)	Vybavení rozvaděčů zapínacích míst a svítidel komunikačními jednotkami zvyšuje investiční a provozní náklady
Možnost ovládání veřejného osvětlení na dálku	Sofistikovaný řídicí systém přináší vyšší nároky na obsluhu systému
Dálkové odečty spotřeby elektrické energie	

VÝHODY	NEVÝHODY
Automatická kontrola stavových veličin (výpadek jističe, spínacího prvku, otevření dveří apod.)	
Zasílání alarmových zpráv při překročení limitů elektrických parametrů	
Sledování provozních parametrů svítidel	
Nastavení regulace svítidel do scénářů přes vzdálené rozhraní	

Tabulka 23 - Druhá úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody

Třetí úroveň – dynamické řízení

Třetí úroveň rozšiřuje druhou úroveň o soubor různých senzorů, které zajišťují trvalé vyhodnocování aktuálního stavu takových informací ve městě, jejichž změna má vliv na nastavení úrovně hladiny osvětlení veřejného prostoru (intenzita dopravy, klimatické podmínky – sníh, déšť, mlha, dopravní nehody, shlukování občanů, atd.). Na základě vstupních hodnot trvale sledovaných informací nastaví řídicí systém pro daný úsek veřejného osvětlení světelně-technické parametry. Systém tak trvale řídí kvalitu osvětlení celého města a přizpůsobuje ji skutečným potřebám, přičemž jsou energeticky účinné bez omezení bezpečnosti.

VÝHODY	NEVÝHODY
Celý systém se řídí sám dle nastavených parametrů	Vybavení rozvaděčů zapínacích míst a svítidel komunikačními jednotkami a instalace aktivních prvků značně zvyšuje investiční a provozní náklady
Možnost trvalého napájení dalších prvků ze systému veřejného osvětlení (např. kamerový systém, ukazatel rychlosti, městský rozhlas, cyklo nabíječky atd.)	Sofistikovaný řídicí systém přináší vyšší nároky na obsluhu systému.
Možnost ovládání veřejného osvětlení na dálku	Nutná externí spolupráce pro zajištění servisní podpory (SW údržba systému, změny nastavení)
Dálkové odečty spotřeby elektrické energie	V důsledku aktivních čidel je systém energeticky náročnější
Automatická kontrola stavových veličin (výpadek jističe, spínacího prvku, otevření dveří apod.)	
Zasílání alarmových zpráv při překročení limitů elektrických parametrů	
Sledování provozních parametrů svítidel	
Nastavení regulace svítidel do scénářů přes vzdálené rozhraní	

Tabulka 24 - Třetí úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody

DOSLOV KE ZPRACOVÁNÍ GENERELU VO...

DĚLENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

Přiřazení světelně-technických parametrů pro osvětlení veřejného prostoru vychází z pasportu PK, který byl vstupním materiálem pro zpracování Generelu VO (jedná se o vrstvu: „pasportkomunikaci_verze2_L“ s připojenou databází "0000 pasportkomunikaci_verze2_L").

Zpracování jednotlivých úseků pozemních komunikací ve vztahu k požadavkům normy ČSN EN 13 201 bylo v některých případech rozděleno na menší úseky tak, aby byly dodrženy požadavky zpracování Generelu VO z hlediska optimálního návrhu světelně-technických parametrů. V databázové části jsou tato rozdělení vedena takto:

- a) Atribut OBJECTID obsahuje původní Identifikátor úseku Pasportu PK
- b) Atribut ID PK (GVO) je shodný s atributem OBJECTID a je navíc doplněn pořadovou číslicí na desetinném místě.

KRÁCENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

V případech, kdy úsek pozemní komunikace pokračoval mimo zastavěné nebo zastavitelné území, byl tento úsek určující světelně-technické parametry pro osvětlení pozemní komunikace (stávající nebo budoucí) příslušně zkrácen. Především se jedná o průjezdní úseky silnic nebo místní komunikace směřující k hranicím katastrálního území příslušné místní části.

DOPLNĚNÍ ÚSEKŮ – TŘÍDY OSVĚTLENÍ

V několika málo případech nebyl v rámci Pasportu PK zakreslen příslušný úsek PK. V takových případech byl vytvořen úsek, kterému byl vytvořen ID PK (GVO) s vzestupným pořadovým číslem počínaje 9001 až do čísla 9035.

DOPLNĚNÍ PLOCH – TŘÍDY OSVĚTLENÍ

Pro vybrané křižovatky průjezdních úseků silnic byly na základě četnosti dopravních nehod označeny křižovatky, na kterých je potřeba zajistit dostatečné světelné podmínky pro celou oblast křižovatky. Plocha křižovatky byla označena plochou, které byl vytvořen ID PK (GVO) s vzestupným pořadovým číslem počínaje 9036 až do čísla 9044.

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 vedena v pasportu PK 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

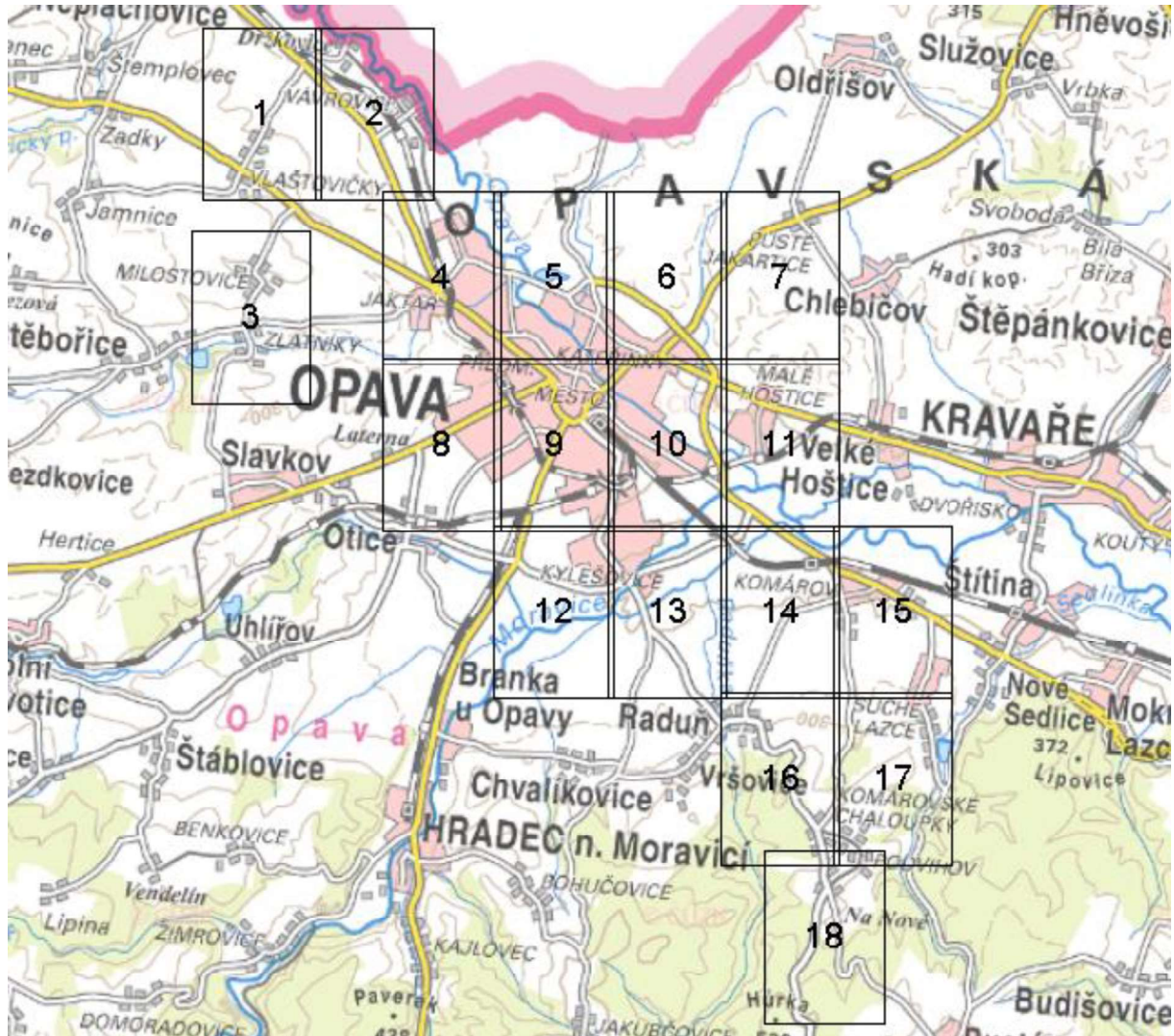
V mnoha případech jsou chodníky vedeny podél pozemní komunikace. V takovýchto případech je zajištěno osvětlení chodníků společně se svítidly pro osvětlení hlavního dopravního prostoru. Světelně-technické parametry pro osvětlení chodníků jsou vyjádřeny světelně-technickými parametry v rámci zpracování návrhu řešení hlavního dopravního prostoru.

PŘÍLOHA Č.1 - DATABÁZOVÁ ČÁST...

SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍ

PŘÍLOHA Č.2 - MAPOVÁ ČÁST...

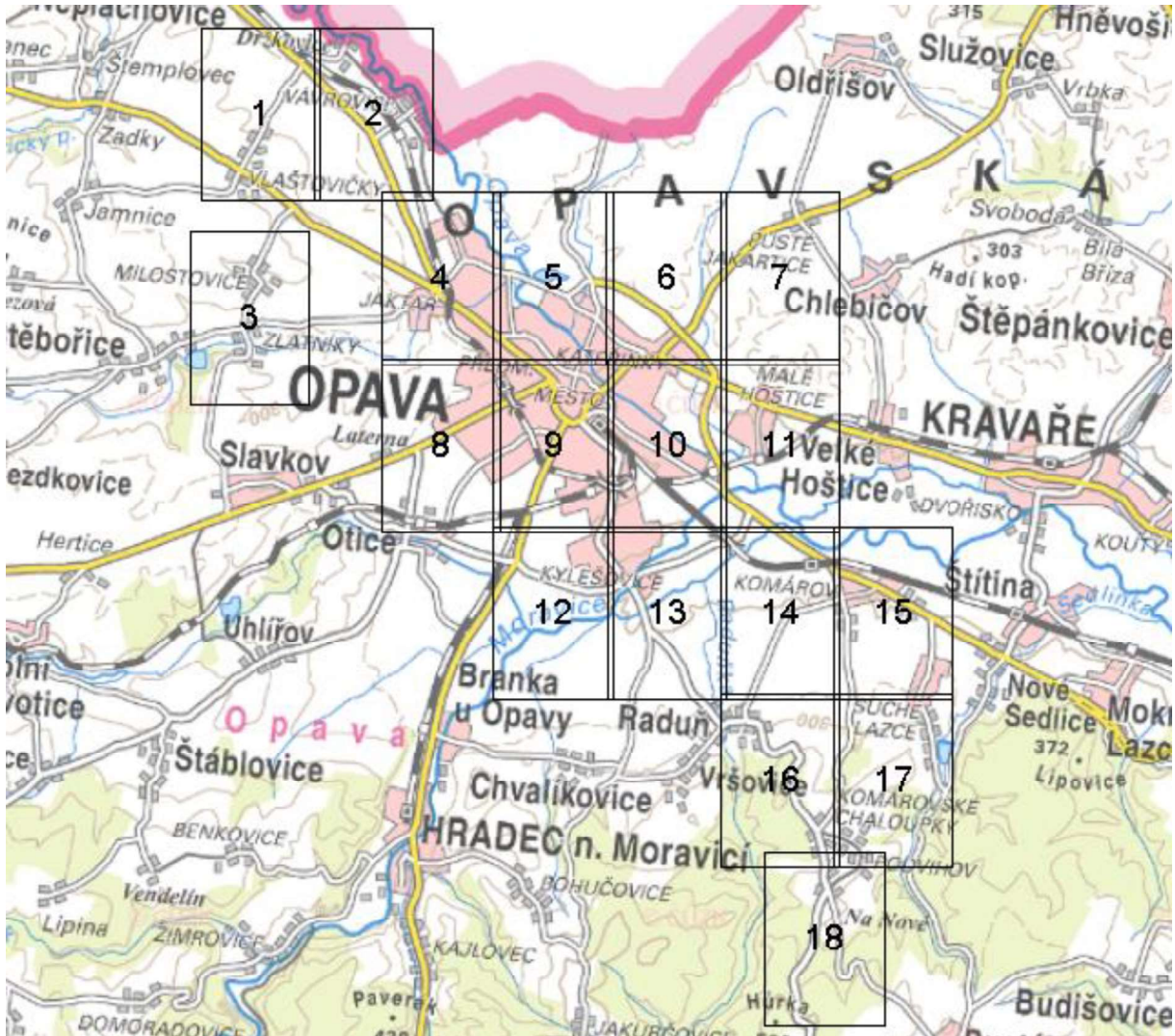
TŘÍDY OSVĚTLENÍ DLE ČSN 13 201



Obrázek 6 – Třídy osvětlení - klad listů

PŘÍLOHA Č.3 - MAPOVÁ ČÁST...

CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI



Obrázek 7 – Charakteristické oblasti - klad listů