

VELKÉ MEZIŘÍČÍ



GENEREL
VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

Zadavatel:	Město Velké Meziříčí
se sídlem:	Radnická 29/1 594 13 Velké Meziříčí
IČ:	00295671
Zastoupený	Ing. Arch. Alexandros Kaminaras, starosta
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:	leden 2021

OBSAH

Citovaná literatura	6
ÚVOD...	7
Architektonicko-urbanistická hlediska:	7
Dopravně bezpečnostní hlediska:	8
Environmentální hlediska:	8
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
Světelné znečištění	19
Návrh řešení teploty chromatičnosti pro osvětlení pozemních komunikací	21
DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...	21
INTENZITA DOPRAVY	21
Základní informace k celostátnímu sčítání dopravy 2016	21
Intenzita dopravy na pozemních komunikacích města	21
DOPRAVNÍ NEHODOVOST	23
Analýza dopravních nehod v noci	23
TŘÍDY OSVĚTLENÍ	29
Třídy osvětlení - M	29
Třídy osvětlení - C	30
Třídy osvětlení – P	30
Parametry pro osvětlení parkovišť	30
Zatřídění komunikací do tříd osvětlení	31
MECHANICKÉ PARAMETRY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ	32
Využívání stožárů veřejného osvětlení	32
Investiční náročnost různých stožárů VO	33
Analýza mechanických parametrů stožárů	33
Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů VO	33
PROVOZNÍ ŘEŽIM VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	34
Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic	35
Provozní režim VO – místní komunikace	36

OSVĚTLOVÁNÍ CHODCŮ NA PŘECHODECH	36
ENVIRONMENTÁLNÍ HLEDISKO...	39
ZÓNY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	39
Zařazení ploch RZV do environmentálních zón	39
DOBA NOČNÍHO KLIDU	40
CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI ...	40
Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	41
Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	43
Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast	45
Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	47
Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast	49
Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	50
CHYTRÉ MĚSTO...	52
MOŽNOSTI ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	52
TRADIČNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	52
Zapínání a vypínání veřejného osvětlení	52
Regulace veřejného osvětlení	52
INTELEKTUÁLNÍ ŘÍZENÍ VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	52
První úroveň – řízení v úrovni inteligentního rozvaděče.	52
Druhá úroveň – řízení pomocí inteligentního rozvaděče a svítidla	53
Třetí úroveň – dynamické řízení	54
DOSLOV KE ZPRACOVÁNÍ GENERELU VO...	55
DĚLENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	55
KRÁCENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	55
PARKOVIŠTĚ	55
OSADY	55
SVĚTELNĚ-TECHNICKÉ PARAMETRY CHODNÍKŮ	55
PŘÍLOHA Č.1 - DATABÁZOVÁ ČÁST...	57
SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ	57
PŘÍLOHA Č.2 - MAPOVÁ ČÁST...	84
TŘÍDY OSVĚTLENÍ DLE ČSN 13 201	84
PŘÍLOHA Č.3 - MAPOVÁ ČÁST...	110
CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI	110
PŘÍLOHA Č.4 – VÝSLEDKY SČÍTÁNÍ DOPRAVY 2016	136

Poznámka:

Přílohy č.5 až 7 jsou pouze v elektronické podobě na CD

Příloha č.5 – Mapová část - Mechanická pevnost stožárů VO

Příloha č.6 – Mapová část - Výška stožárů VO

Příloha č.7 – Mapová část - Barva světla

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 – Teploty chromatičnosti LED svítidel pro VO – bezpečnost dopravy	19
Tabulka 8 – Základní požadavky na veřejné osvětlení – snížení světelného znečištění	20
Tabulka 9 - Návrh řešení teploty chromatičnosti pro VO	21
Tabulka 10 - Intenzita dopravy silniční sítě	23
Tabulka 11 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy M	29
Tabulka 12 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy C	30
Tabulka 13 - Požadavky na kvalitu osvětlení - třídy P	30
Tabulka 14 – Ukázka světelně-technických parametrů VO úseků komunikací	32
Tabulka 15 - Analýza mechanických parametrů stožárů pro veřejné osvětlení	33
Tabulka 16 – Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů veřejného osvětlení	34
Tabulka 17 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech	37
Tabulka 18 - Zóny životního prostředí	39
Tabulka 19 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací	42
Tabulka 20 – Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	44
Tabulka 21 – Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast	46
Tabulka 22 – Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	48
Tabulka 23 – Charakteristická oblast 5 – Průmyslová oblast	49
Tabulka 24 – Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	51
Tabulka 25 - První úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	53
Tabulka 26 - Druhá úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	54
Tabulka 27 - Třetí úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody	54

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Grafické znázornění teploty chromatičnosti	18
Obrázek 2 - Intenzita dopravy na průjezdných úsecích silnic (ŘSD 2016)	22
Obrázek 3 – Velké Meziříčí – hustoty DN v křižovatce	24
Obrázek 4 – Velké Meziříčí – hustoty DN mimo křižovatku	25
Obrázek 5 – Zvýšení bezpečnosti silničního provozu na silnici II/602 včetně navazujících úseků	26
Obrázek 6 – Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN v křižovatce	26
Obrázek 7 – Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN mimo křižovatku	27
Obrázek 8 – Místní část Mostišť – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku	27
Obrázek 9 – Místní část Olší nad Oslavou – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku	28
Obrázek 10 – Místní části Dolní Radslavice, Lhotky a Kúsky – hustoty DN v křižovatce	28
Obrázek 11 – Ukázka zatřídění komunikací do tříd osvětlení	31
Obrázek 12 – Výřez mapy - požadavky na mechanické parametry stožárů VO (včetně umístění kamer, květináčů a vánočních dekorů)	34
Obrázek 13 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.	38
Obrázek 14 -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	38
Obrázek 15 - Ilustrační obrázek inteligentního řízení veřejného osvětlení (Zdroj: internet)	53
Obrázek 16 – Třídy osvětlení - klad listů	84
Obrázek 17 – Charakteristické oblasti - klad listů	110

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf 1 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdni úseky silnic s třídou osvětlení M4 a C4</i>	35
<i>Graf 2 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdni úseky silnic s třídou osvětlení M5</i>	35
<i>Graf 3 – Orientační provozní režim veřejného osvětlení – místní komunikace s třídou osvětlení P4 a P5</i>	36

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 $R_{a,min}$ (-);
- Maximální výška světelných míst H_{max} (m);
- Typologie svítidel (technické, historizující, parkové, designové);
- Materiál nosných konstrukcí;
- Povrchová úprava nosných konstrukcí a případná specifikace barvy;
- 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 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:

- Technickou mapu s pozemními komunikacemi
- Pasport pozemních komunikací
- Digitální mapu s umístěním stožárů a rozvaděčů veřejného osvětlení včetně kabelových rozvodů
- Územní plán obce
- Obsazenost stožárů VO ostatním zařízením (vánoční výzdoba, květinová výzdoba, kamery, reklamní cedule, místní rozhlas)

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 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.
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 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 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 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, 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...

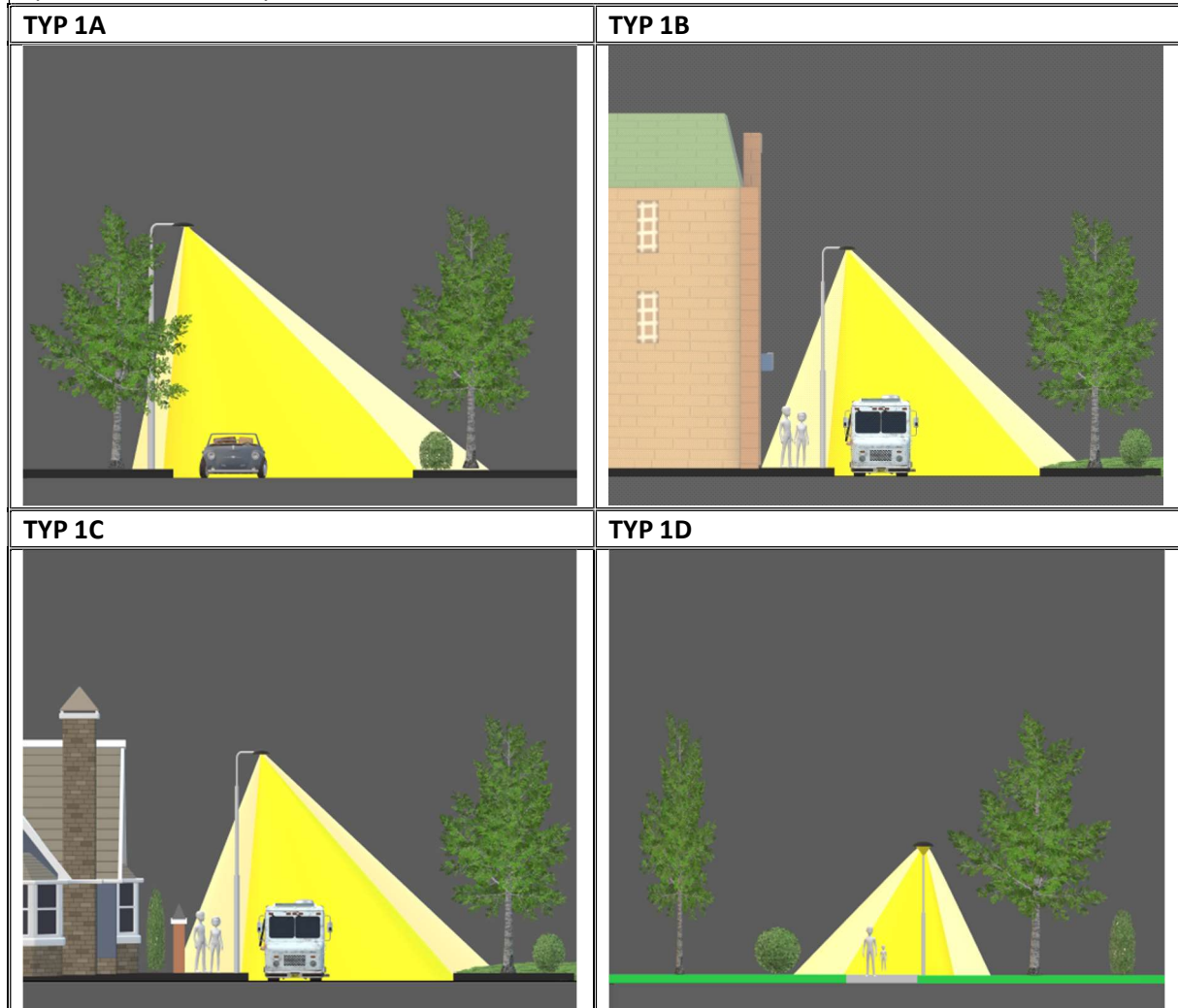
Charakter osvětlení prostoru definuje, jaký prostor by měl být v dotyčné lokalitě osvětlován, čemuž odpovídá i výběr svítidla, které svými světelnými parametry zajišťuje směrování světelného toku ze svítidla do potřebných míst. Zdrojovými informacemi pro návrh charakteru osvětlení jsou funkční oblasti města a přihlédnutí k zónám 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 jsou konkrétním úsekům pozemních komunikací v daných oblastech nadefinovány 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 není pouze konkrétním výčtem, který se na území města při zpracování Generelu navrhl, ale poskytuje také další typy, které lze v případě potřeby využít po další rozvíjející se lokality města.

CHARAKTER OSVĚTLENÍ – TYP 1

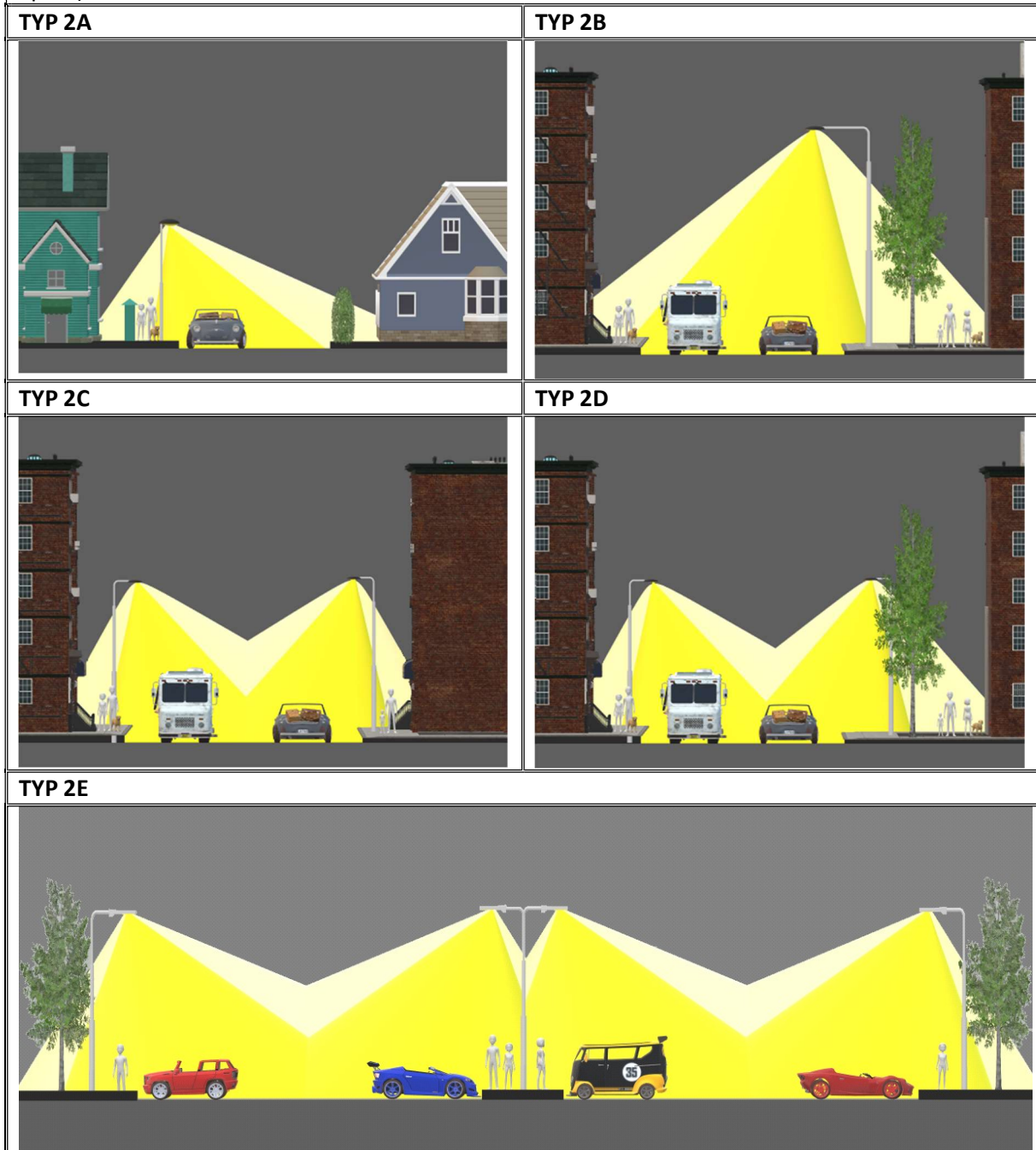
Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních komunikací. Hlavním hodnotícím kritériem je jas nebo horizontální osvětlenost pozemní komunikace. Hlavním účelem tohoto charakteru osvětlení je zajištění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

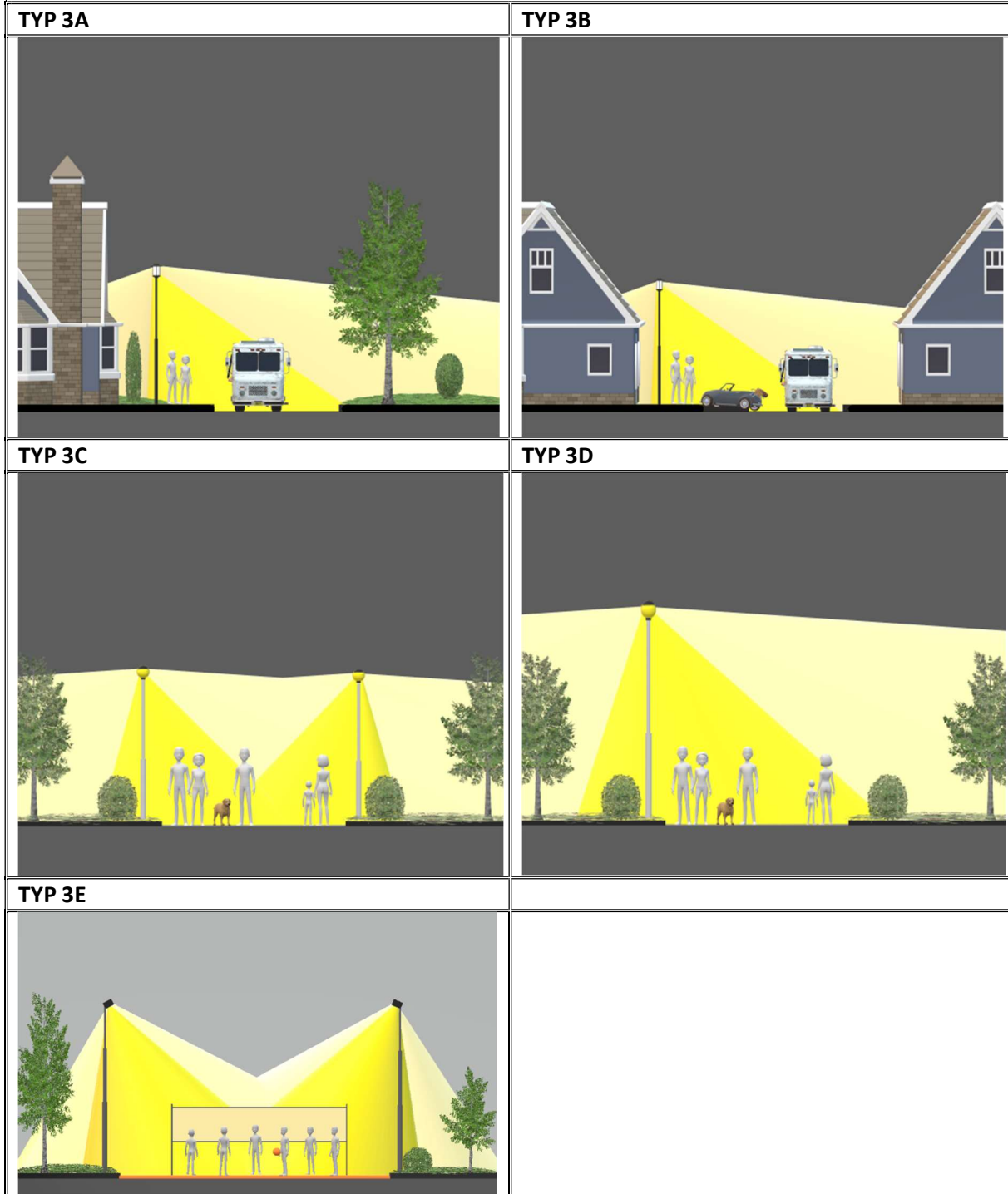
Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch. Při aplikaci tohoto charakteru osvětlení v ulicích by fasády přilehlých budov měly být osvětleny maximálně do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



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.

Z dopravního pohledu lze veřejné dopravní prostory v intravilánu rozdělit do 3 kategorií podle druhu jejich uživatelů.

Kategorie	Popis prostoru	Teplota chromatičnosti (K)
1. Veřejné prostory pro pěší uživatele a komunikace s nízkou intenzitou motorové dopravy	Společným rysem těchto komunikací je výskyt převážně pěších uživatelů. Intenzita motorové dopravy je nízká.	≤ 2 700 K
2. Komunikace se střední intenzitou motorové dopravy	Společným rysem těchto komunikací je výskyt jak pěších uživatelů, tak motorové dopravy.	2 700 K – 4 000 K
3. Komunikace s vysokou intenzitou motorové dopravy	Společným rysem těchto komunikací je výskyt motorové dopravy s velkou intenzitou. Výskyt pěších uživatelů je minimální až nulový.	4 000 K – 5 000 K

Tabulka 7 – Teploty chromatičnosti LED svítidel pro VO – bezpečnost dopravy

Pozorovatel v prostředí kategorie č. 1 a č. 2 je nejvíce subjektivně spokojen s barvou světla s nízkou teplotou chromatičnosti. Světlo této barvy vyvolává v pozorovateli subjektivní pocit klidu a bezpečí.

Vysoká teplota chromatičnosti (kategorie č.3) na druhou stranu zvyšuje u uživatelů takto osvětleného prostoru postřeh a soustředění. Z pohledu subjektivní spokojenosti pozorovatele ale není tolik ceněna jako nízká teplota chromatičnosti. Pro osvětlování nebezpečných míst, kde účastníkovi silničního provozu (především pěšímu) hrozí zvýšená míra rizika (např. přechody pro chodce nebo křižovatky), je vhodné takové místo zvýraznit vyšší teplotou chromatičnosti, vyšší hladinou osvětlenosti, popř. kombinací obou navrhovaných úprav. Veřejné osvětlení těchto oblastí má v první řadě za úkol upozornit uživatele osvětlované komunikace na přítomnost zvýšeného nebezpečí.

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 2700 K.

Tabulka 8 – Základní požadavky na veřejné osvětlení – snížení světelného znečištění

Návrh řešení teploty chromatičnosti pro osvětlení pozemních komunikací

V souladu s výše uvedenými informacemi v částech „Bezpečnost silniční dopravy“ a „Světelné znečištění“ bude zvolena teplota chromatičnosti LED svítidel dle níže uvedené tabulky. Volba teploty chromatičnosti bude plně respektovat požadavky na bezpečnost silničního provozu v době mimo noční dobu a řešení problematiky světelného znečištění v době nočního klidu.

ÚROVEŇ	POPIS	Teplota chromatičnosti
Základní úroveň	Kvalita osvětlení veřejného osvětlení s danou teplotou chromatičnosti zajišťuje jak požadovanou bezpečnost silničního provozu, tak i požadavky řešení snížení světelného znečištění.	$\leq 2\,700\text{ K}$
Úroveň zvýšené bezpečnosti	Na úsecích pozemních komunikací s vyvolanou potřebou na zajištění zvýšené úrovně bezpečnosti silničního provozu (pozemní komunikace s vysokou intenzitou dopravy, místa zvýšeného výskytu dopravních nehod apod.), mohou být použita LED svítidla, která umožňují v době mimo dobu nočního klidu zvýšit teplotu chromatičnosti nad 2700 K.	3 000 K – 4 000 K

Tabulka 9 - Návrh řešení teploty chromatičnosti pro VO

DOPRAVNĚ BEZPEČNOSTNÍ HLEDISKO ...

INTENZITA DOPRAVY

Město Velké Meziříčí se nachází v těsné blízkosti dálnice D1, přibližně na 145 km mezi Prahou a Brnem. Na území města se protínají průjezdní úseky silnic II. třídy – konkrétně silnic II/602, II/360 a II/392. V následující části jsou základní a souhrnné informace o intenzitě dopravy ve městě. Podrobné informace jsou součástí přílohy č. 4.

Základní informace k celostátnímu sčítání dopravy 2016

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR2016 (CSD 2016) poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2016.

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 2016.

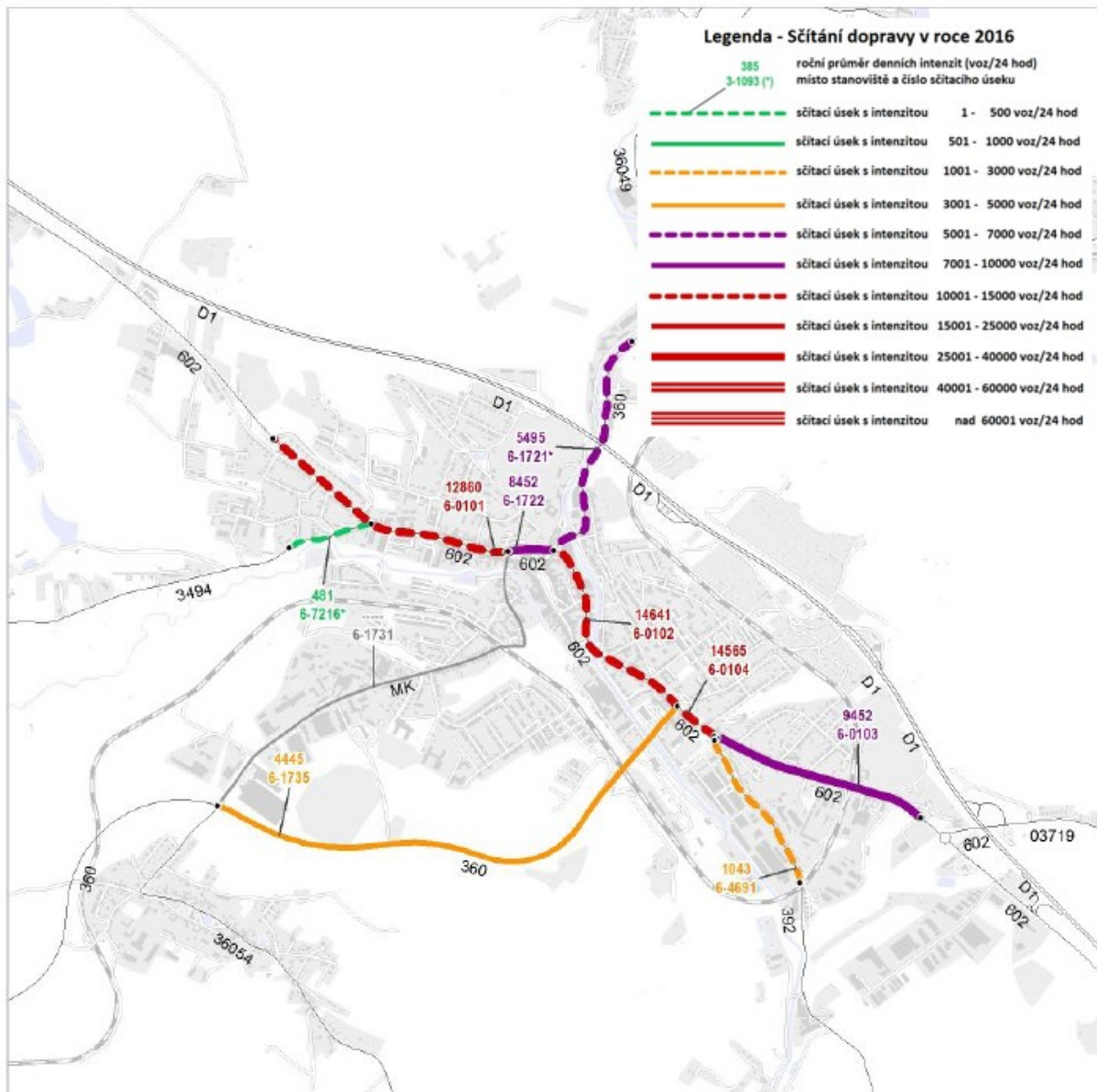
Na silnicích jsou intenzity dopravy stanoveny z výsledků ručních průzkumů podle termínů CSD 2016 pomocí přepočtových koeficientů variací intenzit dopravy. Koeficienty byly zpřesněny a diferencovány podle charakteru provozu na komunikaci. Uváděné hodnoty jsou ročním průměrem denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24h.

Zhotovitelem zakázky CSD2016 byla agentura IPSOS s.r.o., která poprvé v historii CSD použila speciální mobilní aplikaci v chytrých telefonech pro sběr dat ručním způsobem. Výpočty provedla dopravně inženýrská firma EDIP s.r.o.. Mapy připravilo ŘSD ČR – odbor Silniční databanky a NDIC, webovou aplikaci aktualizovala firma VARS BRNO a.s..

Intenzita dopravy na pozemních komunikacích města

Pozemní komunikace s největší intenzitou dopravy v celém městě jsou jak z pohledu těžkých motorových vozidel, tak i osobních vozidel fialové úseky (silnice I/37 a část II/602, která je odbočkou

do centra města). Konkrétní zobrazení intenzit (viz Obrázek 2) i uvedené hodnoty (viz Tabulka 10) jsou uvedeny níže.



Obrázek 2 - Intenzita dopavy na průjezdných úsecích silnic (ŘSD 2016)

Obec, silnice, ulice	Sčítací úsek	Součet motorové dopavy – výběr (voz/24h)			Součet motorové dopavy celkem (voz/24h)
		Těžká motorová vozidla	Osobní vozidla	Jednostopá vozidla	
Velké Meziříčí, silnice II/602	6-0101	1 734	10 954	172	12 860
Velké Meziříčí, silnice II/602	6-1722	728	7 596	128	8 452
Velké Meziříčí, silnice II/602	6-0102	2 197	12 305	139	14 641
Velké Meziříčí, silnice II/602	6-0104	1 990	12 455	120	14 565
Velké Meziříčí, silnice II/602	6-0103	1 832	7 547	73	9 452

Obec, silnice, ulice	Sčítací úsek	Součet motorové dopravy – výběr (voz/24h)			Součet motorové dopravy celkem (voz/24h)
		Těžká motorová vozidla	Osobní vozidla	Jednostopá vozidla	
Velké Meziříčí, silnice II/360	6-1735	837	3 575	33	4 445
Velké Meziříčí, silnice II/360	6-1721	804	4 652	39	5 495
Velké Meziříčí, silnice II/392	6-4691	177	856	10	1 043
Velké Meziříčí, silnice III/3494	6-7216	65	406	10	481

Tabulka 10 - Intenzita dopravy silniční sítě

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.

Analýza dopravních nehod byla rozdělena do následujících oblastí:

- Velké Meziříčí – město
- Místní části Svařenov a Hrbov
- Místní část Mostiště
- Místní část Olší nad Oslavou
- Místní části Dolní Radslavice, Lhotky a Kúsky

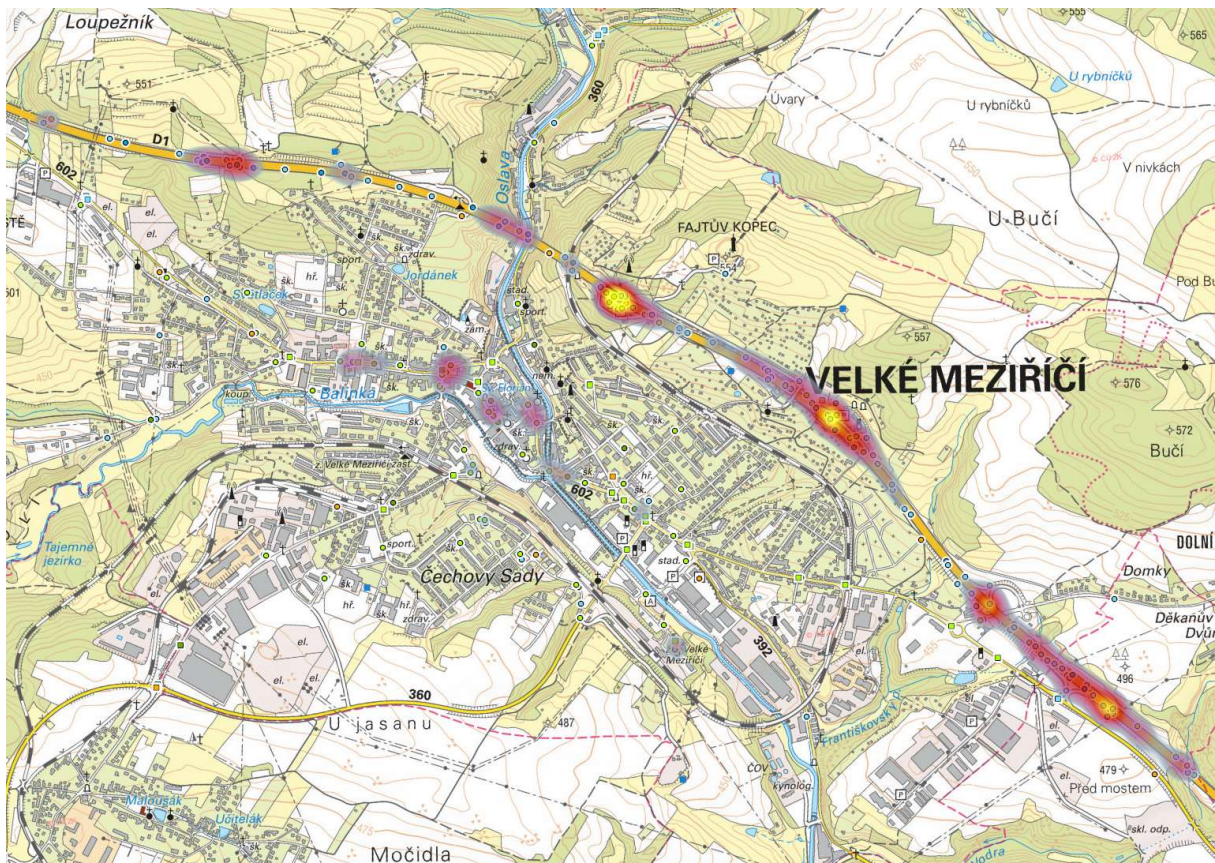
Velké Meziříčí – hustoty DN v křižovatce



Obrázek 3 – Velké Meziříčí – hustoty DN v křižovatce

Výsledkem shlukové analýzy DN v křižovatce je stanovení nejkritičtější křižovatky, kterou je křižovatka silnic II. tříd, konkrétně II/602 (Pod hradbami a Novosady) II/360 (Vrchovecká). (Pozn.: druhá kritická křižovatka silnice II. třídy II/360 a ulice Třebíčská se nachází mimo katastrální území města Velké Meziříčí). Na území města se dále nacházejí dvě křižovatky se středními následky DN – jedná se o křižovatku silnice II. třídy II/602 s ulicí Arch. Neumana a dále křižovatku silnic II. tříd, konkrétně II/602 (Sokolovská) II/360 (K Novému nádraží). Další křižovatky, které v rámci analýzy vykazují mírné následky DN, jsou rovnoměrně rozmístěny na úseku silnice II. třídy II/602 a to v úseku od okružní křižovatky silnic II. tříd II/602 (Sokolovská, Karlov) a II/392 (Františkov) ke křižovatce silnice II. třídy II/602 (Hornoměstská) a silnice III. třídy III/3494 (Uhřínovská).

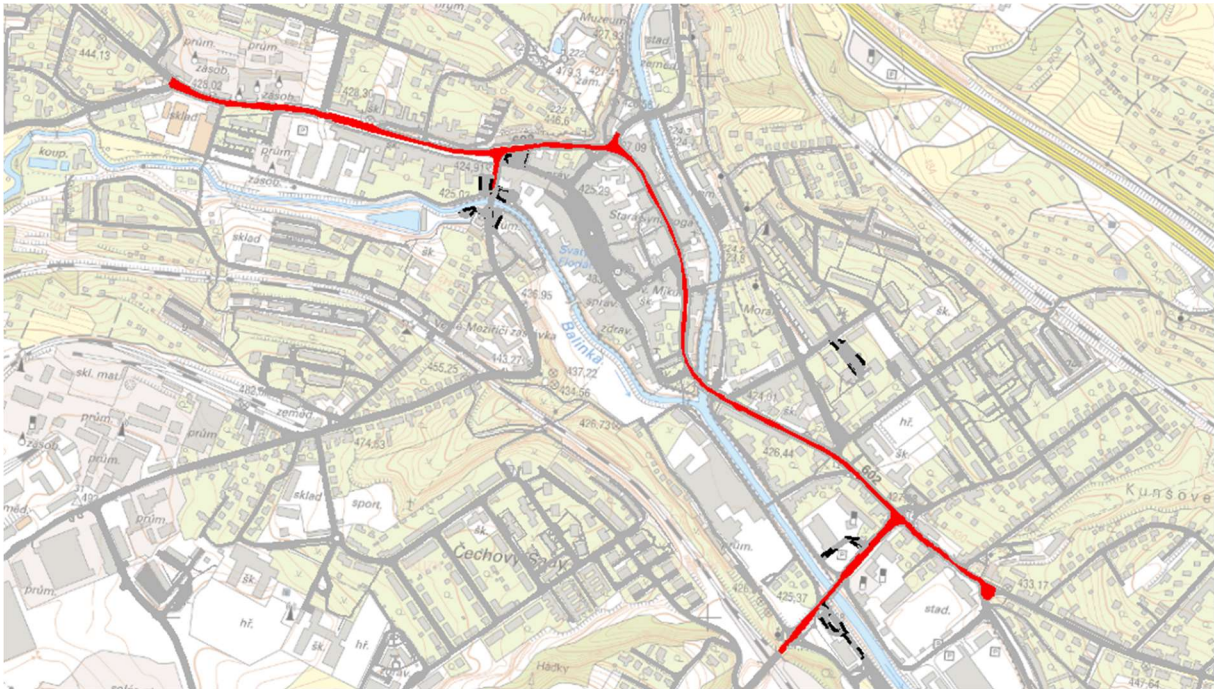
Velké Meziříčí – hustoty DN mimo křižovatku



Obrázek 4 – Velké Meziříčí – hustoty DN mimo křižovatku

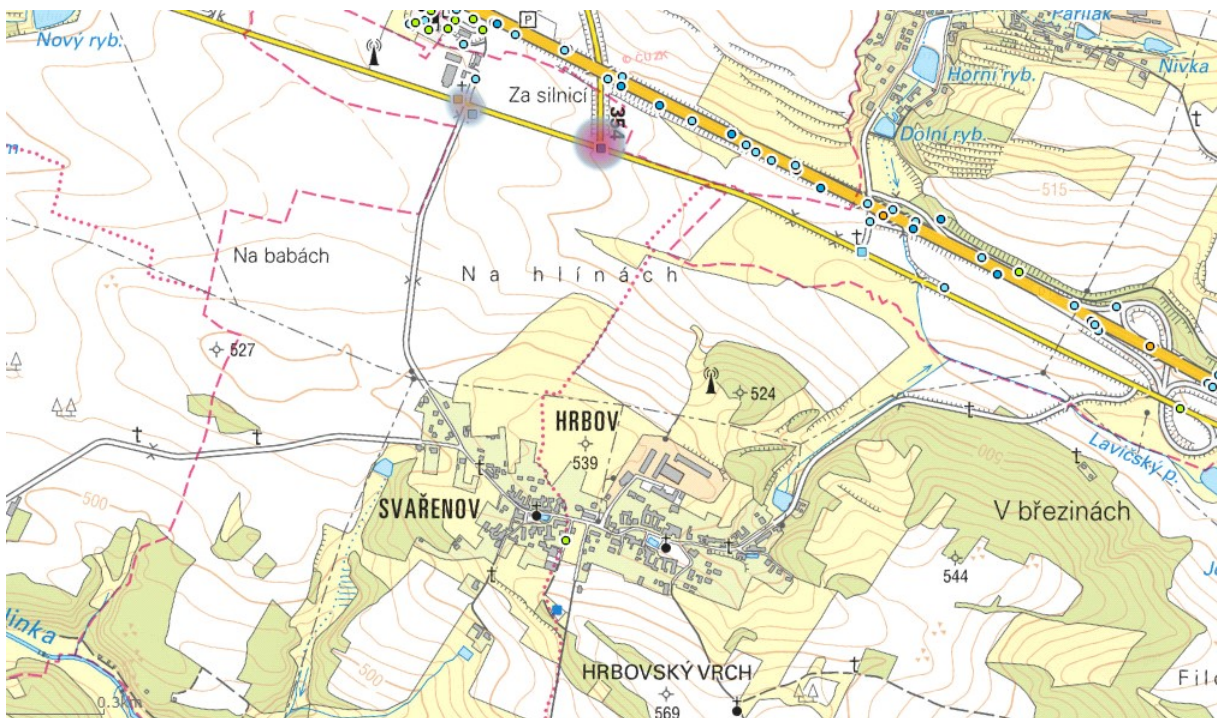
Výsledkem shlukové analýzy DN mimo křižovatku jsou stanoveny celkem čtyři místa se shlukem DN. Nejvýznamnějším shlukem DN je prostor v okolí křižovatky silnice II. třídy II/602 (Hornoměstská, Pod Hradbami) a ulice Třebíčská. Další dvě místa se shlukem DN jsou na silnici II. třídy II/602 (v okolí ulice Křivanova a před Starou Synagou). Čtvrtým místem se shlukem DN je jihovýchodní část Náměstí v okolí před kostelem Sv. Mikuláše.

Při sloučení obou analýz je patrné, že dopravní prostor silnice II. třídy II/602 doplněný úsekem II/360 v centrální části města je větší či menší koncentrací shluků DN. V této části je navrženo v době mimo noční klid zvýšení bezpečnosti silničního provozu a to změnou barvy světla na $T_c = 4000K$ (změna barvy světla je navržena také i pro blízké úseky navazujících komunikací).



Obrázek 5 – Zvýšení bezpečnosti silničního provozu na silnici II/602 včetně navazujících úseků

Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN v křižovatce



Obrázek 6 – Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN v křižovatce

Na zastavitelném území místních částí Svařenov a Hrbov shluková analýza DN v křižovatce neidentifikovala žádnou problémovou křižovatku. Dvě oblasti na silnici II.třídy II/602 jsou mimo zastavitelné území.

Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN mimo křižovatku



Obrázek 7 – Místní části Svařenov a Hrbov – hustoty DN mimo křižovatku

Na území místních částí Svařenov a Hrbov shluková analýza DN mimo křižovatku neidentifikovala žádný problémový úsek.

Místní část Mostiště – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku



Obrázek 8 – Místní část Mostiště – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku

Na území místní části Mostišťe shluková analýza DN neidentifikovala žádný problémový úsek či křižovatku.

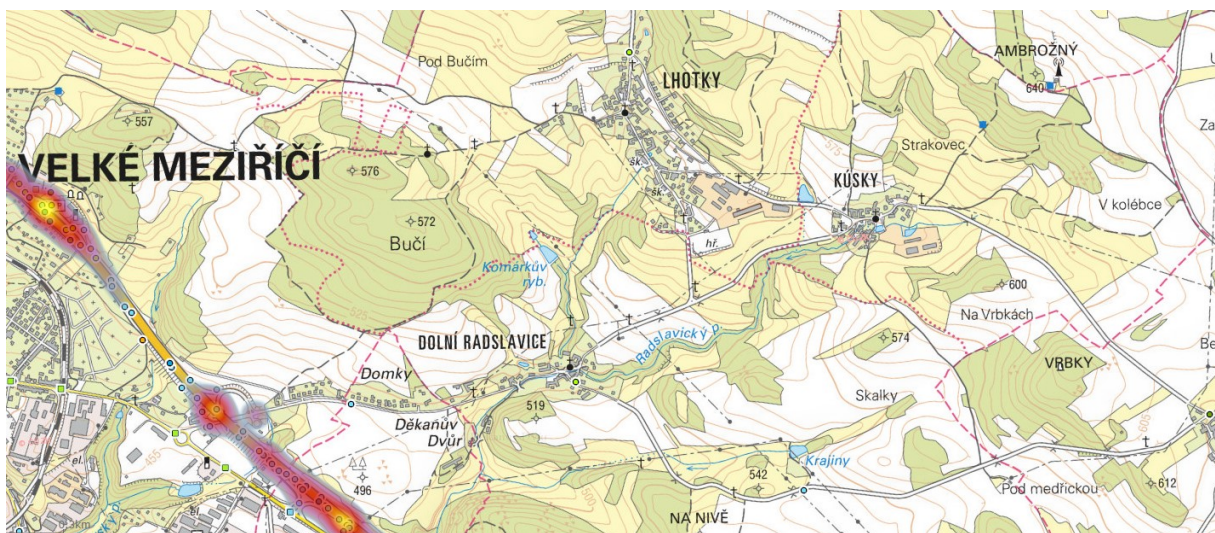
Místní část Olší nad Oslavou – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku



Obrázek 9 – Místní část Olší nad Oslavou – hustoty DN v křižovatce / mimo křižovatku

Na území místní části Olší nad Oslavou shluková analýza DN neidentifikovala žádný problémový úsek či křižovatku.

Místní části Dolní Radslavice, Lhotky a Kúsky – hustoty DN v křižovatce



Obrázek 10 – Místní části Dolní Radslavice, Lhotky a Kúsky – hustoty DN v křižovatce

Na území místních částí Dolní Radslavice, Lhotky a Kúsky shluková analýza DN neidentifikovala žádný problémový úsek či křižovatku.

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 11 - 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 12 - 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 13 - 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 VW jednotlivých parametrů. Jejich součtem se stanoví celkové váhy VWS 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.

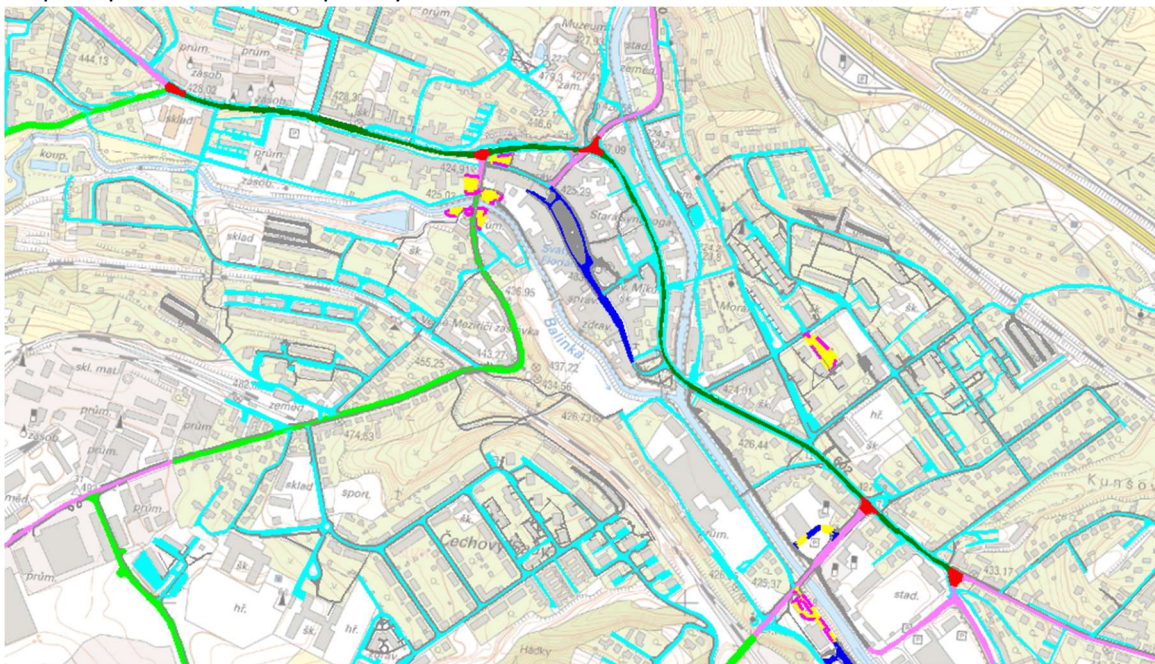
Třída osvětlení	Druh prostoru	E_m (lx) (minimální udržovaná hodnota)	U_0 (-) (minimální hodnota)	R_{GL} (-) (mezí hodnota)	R_a (-) (minimální hodnota)
PMK 1	slabý provoz, např. parkoviště obchodů, řadových a nájemních domů, stanoviště jízdních kol	5	0,25	55	20
PMK 2	průměrný provoz, např. parkoviště 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 těm 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 11 – Ukázka zatřídění komunikací do tříd osvětlení

Světelně-technické parametry úseků pozemních komunikací byly zpracovány v návaznosti na předaný pasport pozemních komunikací. Při zpracování Generelu VO bylo zjištěno, že Pasport PK neobsahuje všechny pozemní komunikace města – jedná se o ta území, která se od zpracování Pasportu PK stavebně rozvinuly (celkem se jedná o 2 nové úseky). V několika případech se naopak zařazený úsek do třídy osvětlení zkrátil oproti délce úseku v Pasportu PK, neboť svou délkou zasahoval i do území, kde osvětlení pozemní komunikace postrádalo smysl.

V některých případech jsou tyto úseky komunikací rozděleny – důvodem je optimalizace světelných parametrů, neboť úseky procházejí z hlediska třídy osvětlení nesourodým prostorem. V příloze č. 1 jsou tyto úseky označeny šedou barvou atributu EČO PPK.

EČO PPK	EČO GVO	Městská část	Název ulice	Kategorie_PK	Poznámka	Zona_zivotního_grostrredi	Char_osvetleni	Uroven_asu	Teplota_chromatickosti	Index_odani_barev	Třída_osvetleni	Třída_osvetleni_eg	Vyska_SM	Typ_svitidla	Material_stozaru	Mechanické parametry stožárů
11083	1555	Velké Meziříčí	U Tržisté	MK - vozovka		E2	Typ 1C	Střední	max.2700 K	> 70	M5	M6	od 7m do 8m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
11084	1656	Velké Meziříčí	parkoviště Třebíčská	MK - vozovka		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	PMK 1		od 7m do 8m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11086	1721	Velké Meziříčí	chodník ul. Jiřní	MK - chodník		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11087	1463	Velké Meziříčí	II/360	Průjezdni úsek		E2	Typ 1C	Nízká	max.2700 K	> 70	M6		od 7m do 8m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
11087	1514	Velké Meziříčí	II/360	Průjezdni úsek		E2	Typ 1A,1C	Nízká	max.2700 K	> 70	M5	M6	od 7m do 8m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
11087	1515	Velké Meziříčí	II/360	Průjezdni úsek		E2	Typ 3A	Střední	max.2700 K (4000K	> 85	M4	M6	10m	Dle architektonické studie	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Vysoká pevnost
11087	1516	Velké Meziříčí	II/360	Průjezdni úsek		E2	Typ 2B	Nízká	max.2700 K (4000K	> 85	M5	M6	10m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
11087	1517	Velké Meziříčí	II/360	Průjezdni úsek		E2	Typ 1A	Nízká	max.2700 K	> 70	M6		10m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Zvýšená pevnost
11088	1783	Velké Meziříčí	chodník podél II/602 před VEZEKO	MK - chodník		E2	Typ 1D	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Parkové	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11089	1657	Velké Meziříčí	parkovací plocha u Jelínkova vila	MK - vozovka		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	PMK 1		od 7m do 8m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11091	1420	Olešná nad Oslavou	Olešná - příjezdni komunikace	MK - vozovka		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11092	1746	Velké Meziříčí	chodník podél přístupové k ulici Nad plovárnou	MK - chodník		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11093	1482	Lhotky	Lhotky - cesta	MK - vozovka		E2	Typ 1A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11095	1412	Olešná nad Oslavou	Olešná - chodník k restauraci	MK - vozovka		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost
11096	1424	Olešná nad Oslavou	Olešná - příjezdni komunikace	MK - vozovka		E2	Typ 2A	Nízká	max.2700 K	> 70	P5	P6	od 5m do 6m	Sílniční	Ocelový, stupňovaný, bezpatcový, žárové zinkovaný	Standardní pevnost

Tabulka 14 – 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 blikáče, 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 zařité 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. Porovná-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 15 - Analýza mechanických parametrů stožárů pro veřejné osvětlení

Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů VO

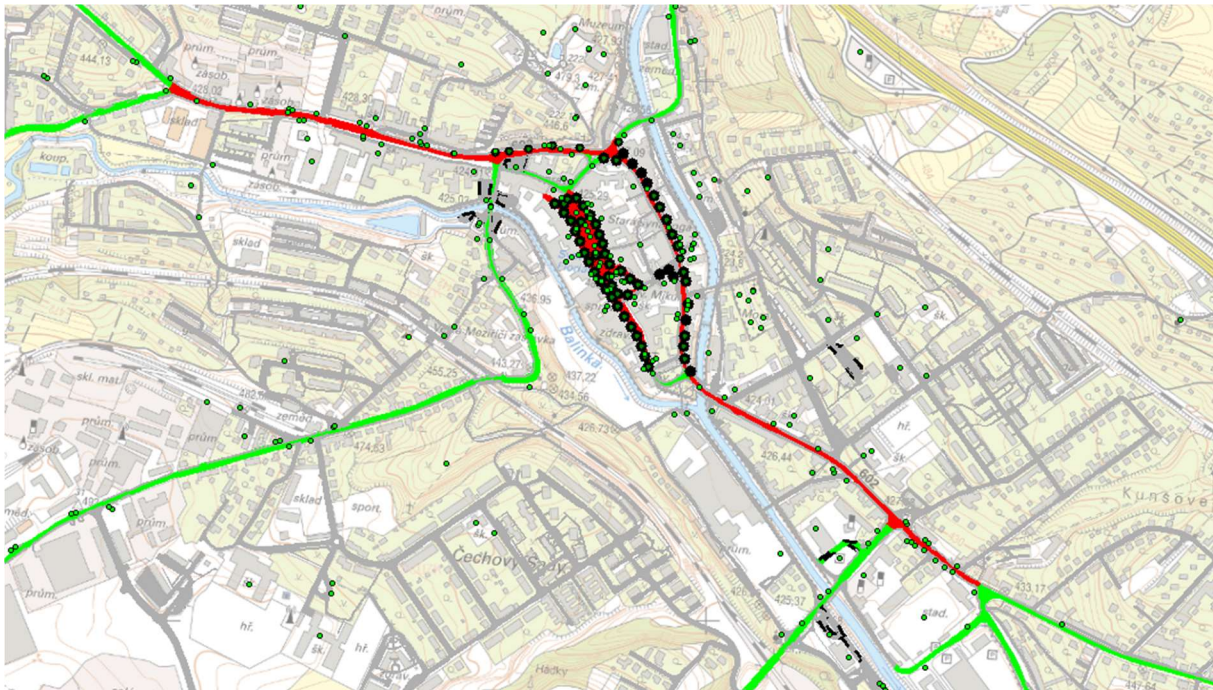
Z výše uvedených důvodů, týkající se velkého rozdílu mechanických parametrů jednotlivých stožárů jsou, na základě obdržených vstupních podkladů související s využitím stožárů veřejného

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 tří skupin (viz Tabulka 16). 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
Vysoká pevnost	50	100	80

Tabulka 16 – Minimální požadavky mechanických parametrů stožárů veřejného osvětlení



Obrázek 12 – 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 přetřídít daný úsek pozemní komunikace na nižší třídu (max. o dvě úrovně).

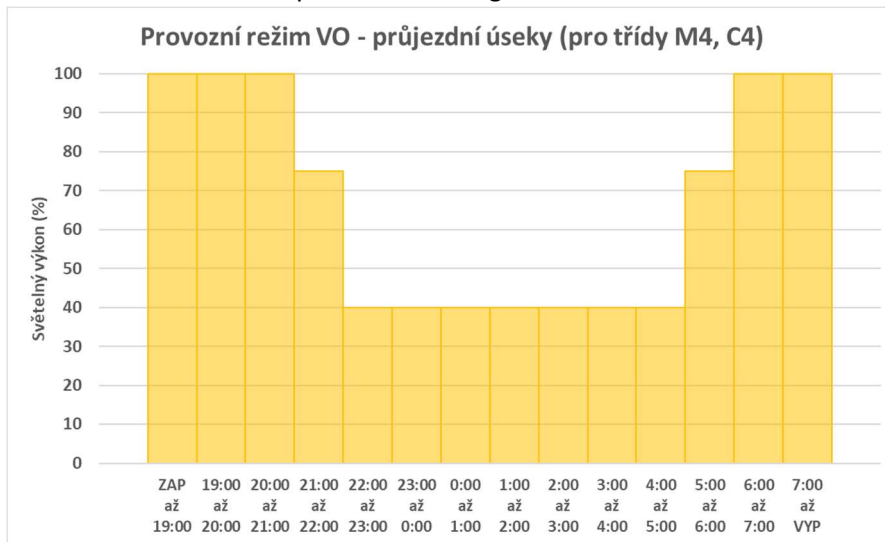
Na základě hodnot ze sčítání dopravy na průjezdních komunikacích města a denních variací intenzit dopravy pro osobní a nákladní dopravu uvedených v TP 189 byly zjištěny časové intervaly, ve kterých je intenzita dopravy malá.

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.

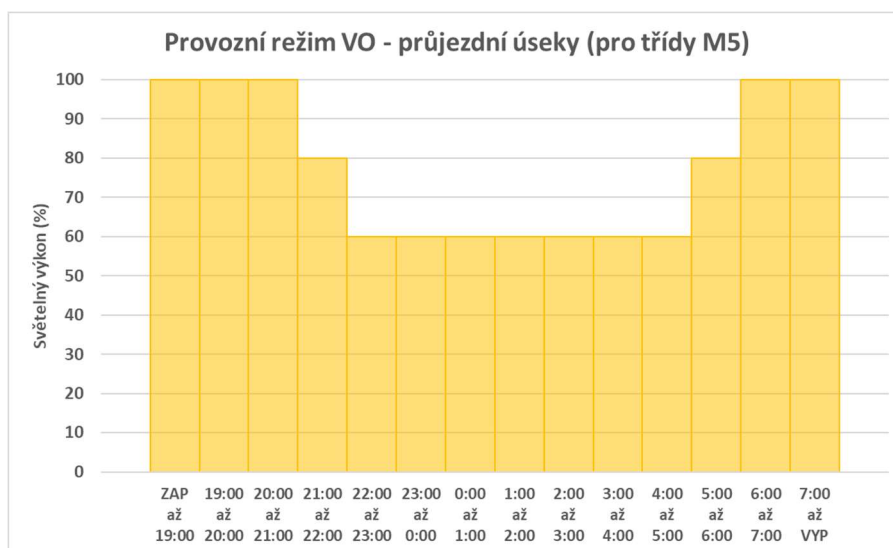
Provozní režim VO – průjezdní úseky silnic

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 M4, M5, M6 a C4. V případě třídy M4, M5 a C4 lze při snížení intenzity dopravy přetřídít daný úsek do nižší třídy – tedy třídy 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 M4 a C4

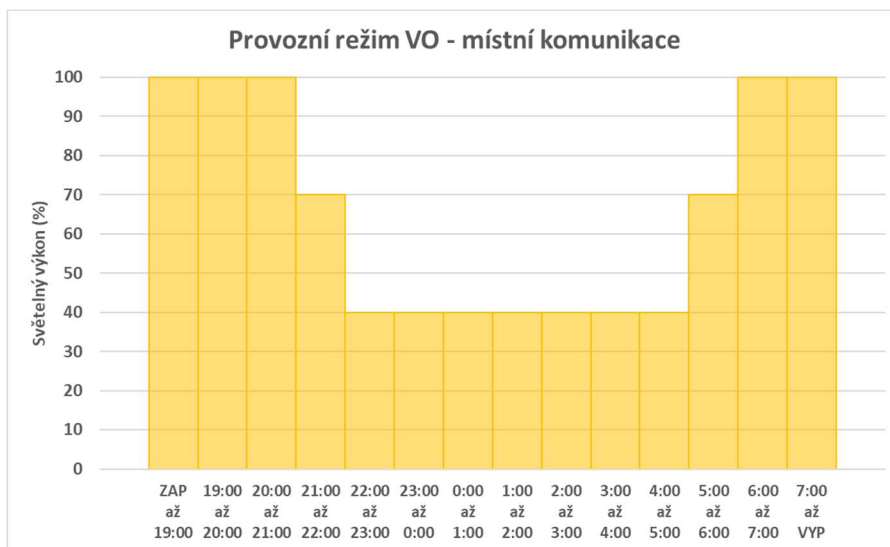


Graf 2 – Provozní režim veřejného osvětlení – Průjezdní úseky silnic s třídou osvětlení M5

Provozní režim VO – místní komunikace

Požadavek na osvětlení místních komunikací 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, P4, P5 a P6. V případě třídy P4 a P5 lze při snížení intenzity dopravy přetřídít daný úsek do nižší třídy – tedy třídu 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.



Graf 3 – Orientační provozní režim veřejného osvětlení – místní komunikace s třídou osvětlení P4 a P5

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 závisí 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 průměrná svislá osvětlenost (lx)
--	---

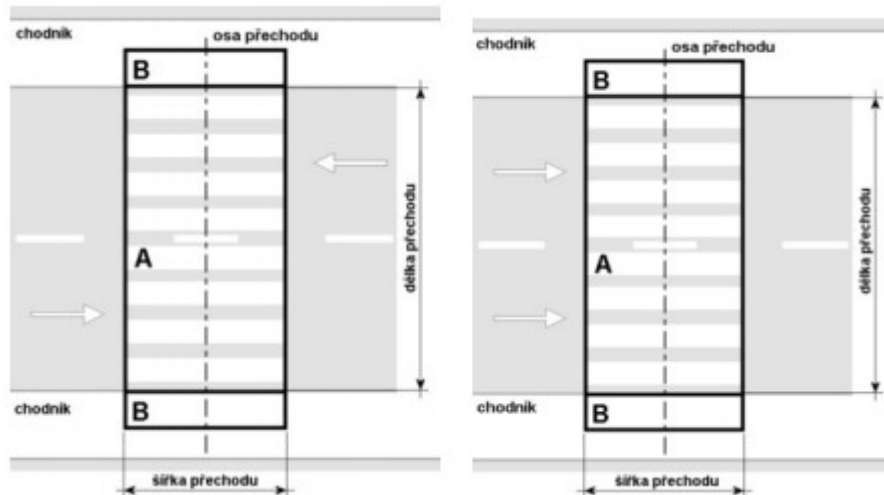
	Udržovaná hodnota stávajícího osvětlení		nejnižší		nejvyšší
			základní prostor	doplňkový prostor	Všechny prostory
Třída	jasu povrchu pozemní komunikace / pozadí (cd.m-2)	horizontální osvětlenosti pozemní komunikace (lx)			
M2	$1,5 \leq L$	$50 \leq \bar{E}$	přisvětlení se nezřizuje		
M3	$1,0 \leq L < 1,5$	$30 \leq \bar{E} < 50$	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 17 – Normativní požadavky na osvětlení chodců na přechodech

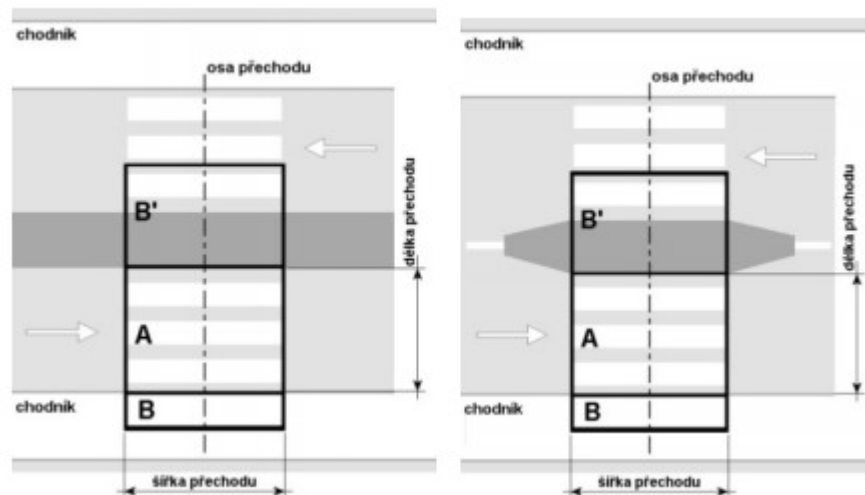
Barevný tón světla použitých světelných zdrojů musí být z jiné skupiny barevných tónů, než jaký je použit pro osvětlení pozemní komunikace, resp. v daném místě převažuje. Poměr náhradních teplot chromatičnosti by měl být v poměru nejméně 1:1,5.

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).
- Doplňkový prostor neprodloužený** navazuje na základní prostor v příčném směru. Je dlouhý 1 m; jeho šířka je shodná se šířkou základního prostoru.
- 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. Doplnkový prostor prodloužený se nezřizuje v případě, že je délka dělicího pásu, ochranného ostrůvku a podobně větší než 3 metry.



Obrázek 13 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.



Obrázek 14 - 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:

- Pokud je přechod řízen světelným signalizačním zařízením (SSZ) nebo je-li součástí křižovatky řízené SSZ. Střídavý provoz SSZ a přisvětlení je možný.
- 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 18 - 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.

Zařazení ploch RZV do environmentálních zón

Pro zařazení jednotlivých ploch definovaných v územním plánu do environmentálních zón dle ČSN EN 12 464-2 a dále do charakteristických oblastí byly využity informace uvedené v kapitole 2 (Urbanistická část – plochy RZV) metodiky MINIS zpracované pro kraj Vysočina.

Primárně byly zařazeny do environmentálních zón plochy RZV, které jsou osvětlovány stávajícím veřejným osvětlením. Následně pak byly do environmentálních zón doplněny plochy RZV, kde by mohlo být v budoucnu instalováno veřejné osvětlení nebo kde by se mohl vyskytnout podnět na řešení rušivého světla (zdrojem rušivého světla není pouze veřejné osvětlení ale i všechny zdroje světla, jejichž světelný účinek nesmí přesáhnout normové limity definované Generelem veřejného osvětlení). Pro zařazení byly tudíž především využity zejména tyto základní druhy ploch RZV:

- B - plochy bydlení
- R - plochy rekreace
- O - plochy občanského vybavení
- S - plochy smíšené obytné

- D - plochy dopravní infrastruktury
- T - plochy technické infrastruktury
- V - plochy výroby a skladování
- I - plochy smíšené výrobní (Industriální smíšené)
- P - plochy veřejných prostranství
- ZV - plochy zeleně

V rámci finalizace zatřídění ploch RZV byly provedeny drobné úpravy týkající se přeřazení rozměrově nevýznamných ploch RZV k rozsáhlejší (dominantní) sjednocené environmentální zóně.

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, včetně požadavků na svítidla a jejich limit rušivého světla (ULR - podíl světelného toku svítidla vyzařovaný do horního poloprostoru).

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.

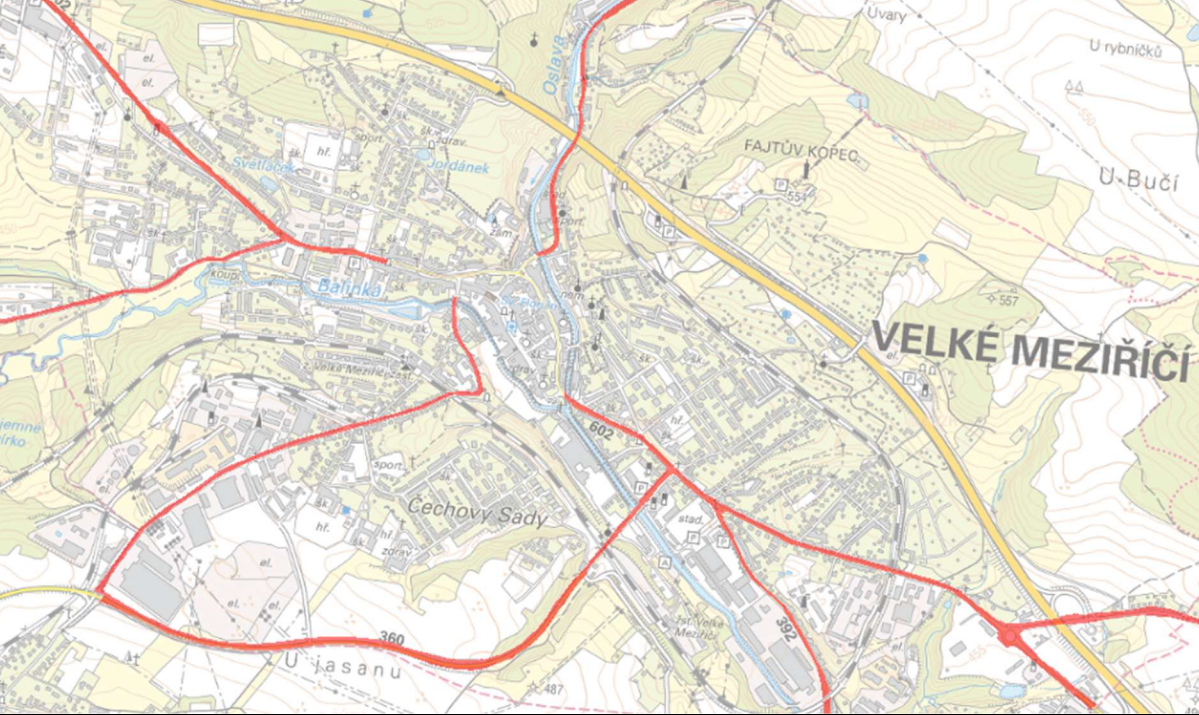

Do charakteristických oblastí byla zahrnuta i rozvojová území v souladu s poskytnutým územním plánem.

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

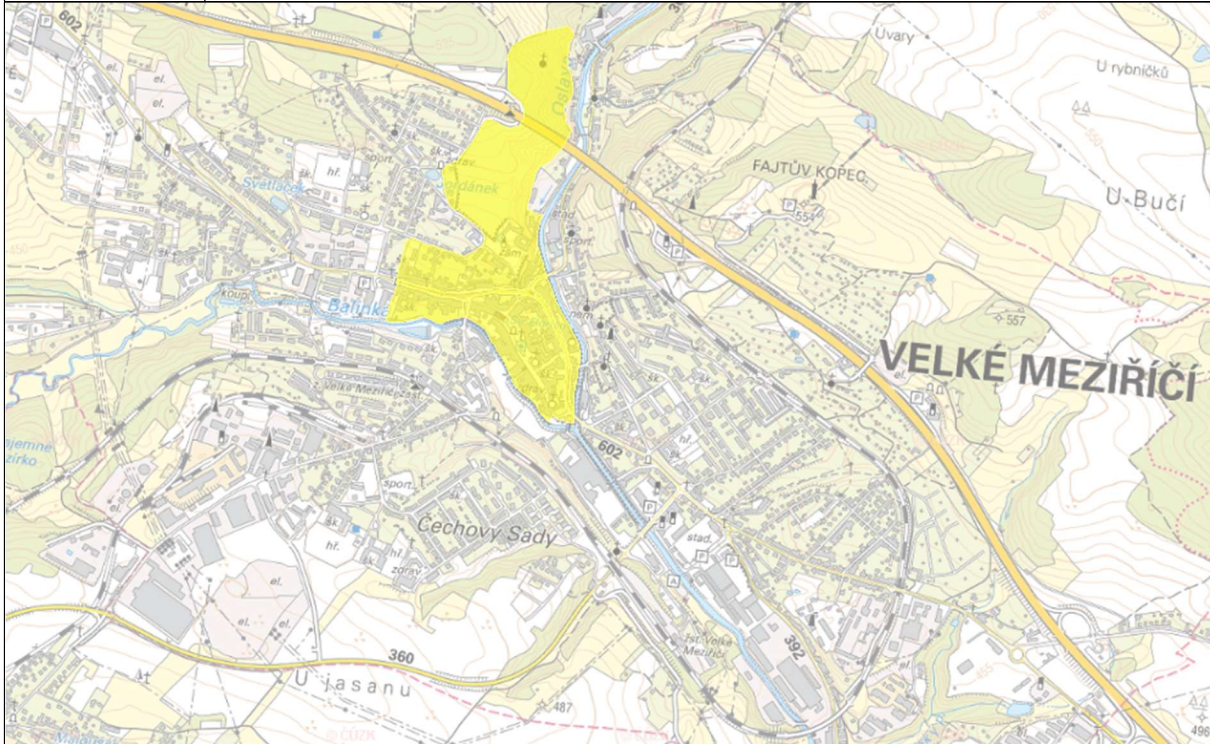
Charakter oblasti	Dvouproudé komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání.
Zóna životního prostředí	E2
	
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 1A, 1C, 2B, 2C Světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních 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	$\leq 2\,700\text{ K}$ (pro úsek II/602 a II/360 ve středu města: mimo dobu nočního klidu pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu 4 000 K)
Index podání barev	Minimálně 70, pro úsek II/602 a II/360 ve středu města min. 85 (pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu)
Výška světelného místa	Převážně: od 7 m 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	Silniční svítidla klasického tvaru

Tabulka 19 – Charakteristická oblast 1 – Průjezdni úseky komunikací

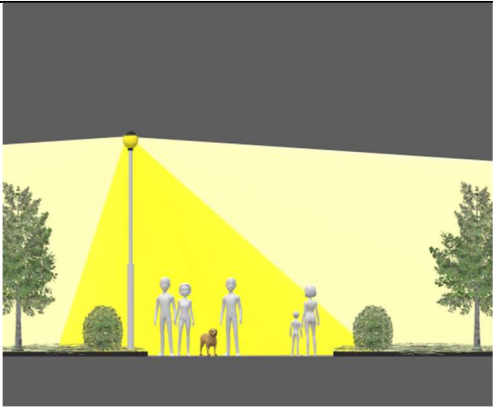
Charakteristická oblast 2 – Historická oblast

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 městské památkové zóny rejst. č. ÚSKP 2106, katalogové číslo 1000084587)
Zóna životního prostředí	E4

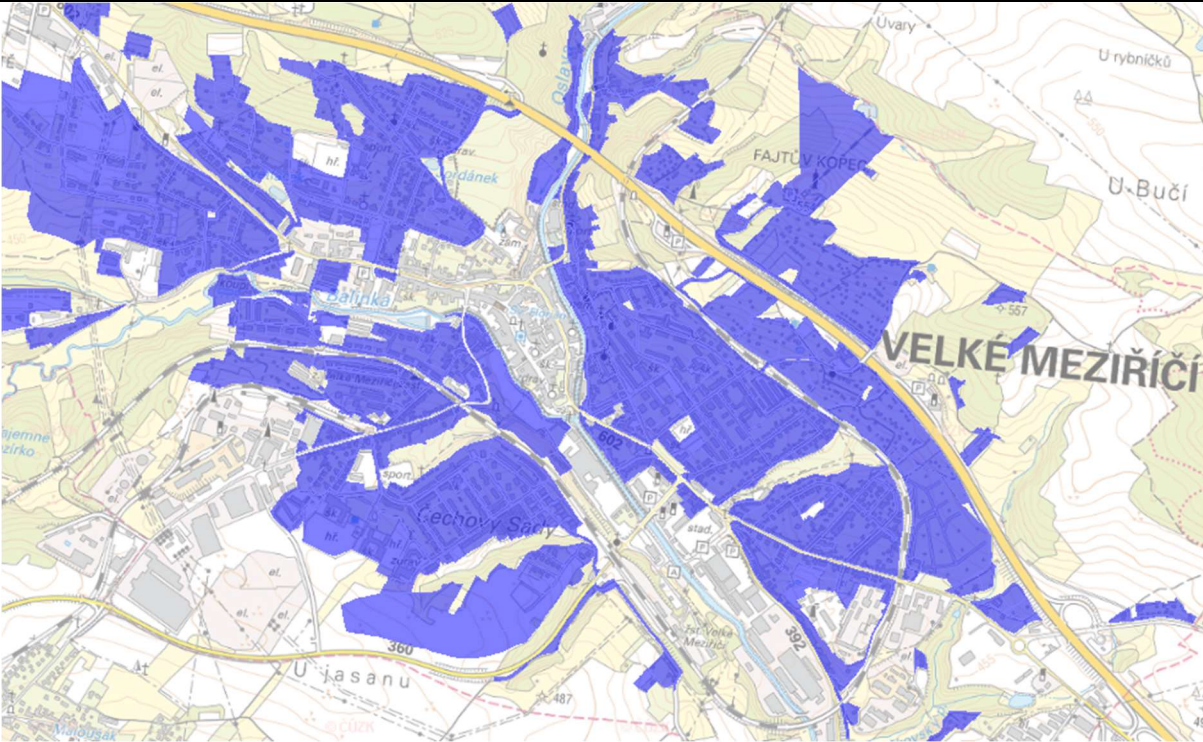



Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 3A, 3B, 3D Světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale také do prostoru, aby byla zajištěna jeho celková prosvětlenost prostoru a osvětlení jeho hranic</p> <p>V případech, kdy je charakter daného úseku pozemní komunikace odlišný, byly použity typy svícení odpovídající danému prostoru: 2A, 2B</p>
------------------------------	---



Charakteristická oblast 2 – Historická oblast	
	
Úroveň jasu	Střední
Barevný tón světla	≤ 2 700 K (pro úsek II/602 a II/360 ve středu města: mimo dobu nočního klidu pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu 4 000 K)
Index podání barev	Minimálně 70, pro úsek II/602 a II/360 ve středu města min. 85 (pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu)
Výška světelného místa	Od 5 m do 8 m pro úsek II/602 a II/360 ve středu města 10m
Materiál a úprava osvětlovacích stožárů	Podle architektonické studie, která se pro dané území zpracuje
Typologie svítidel	Podle architektonické studie, která se pro dané území zpracuje

Tabulka 20 – 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
	
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 2A, 2B, 2C, 2E</p> <p>Světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch.</p> <p>V případech, kde jsou součástí obytné oblasti i pěší cesty mezi objekty nebo příjezdy k obytné části, byly použity typy svícení odpovídající danému prostoru: 1A, 1B, 1C, 1D, 3A, 3D</p>
	

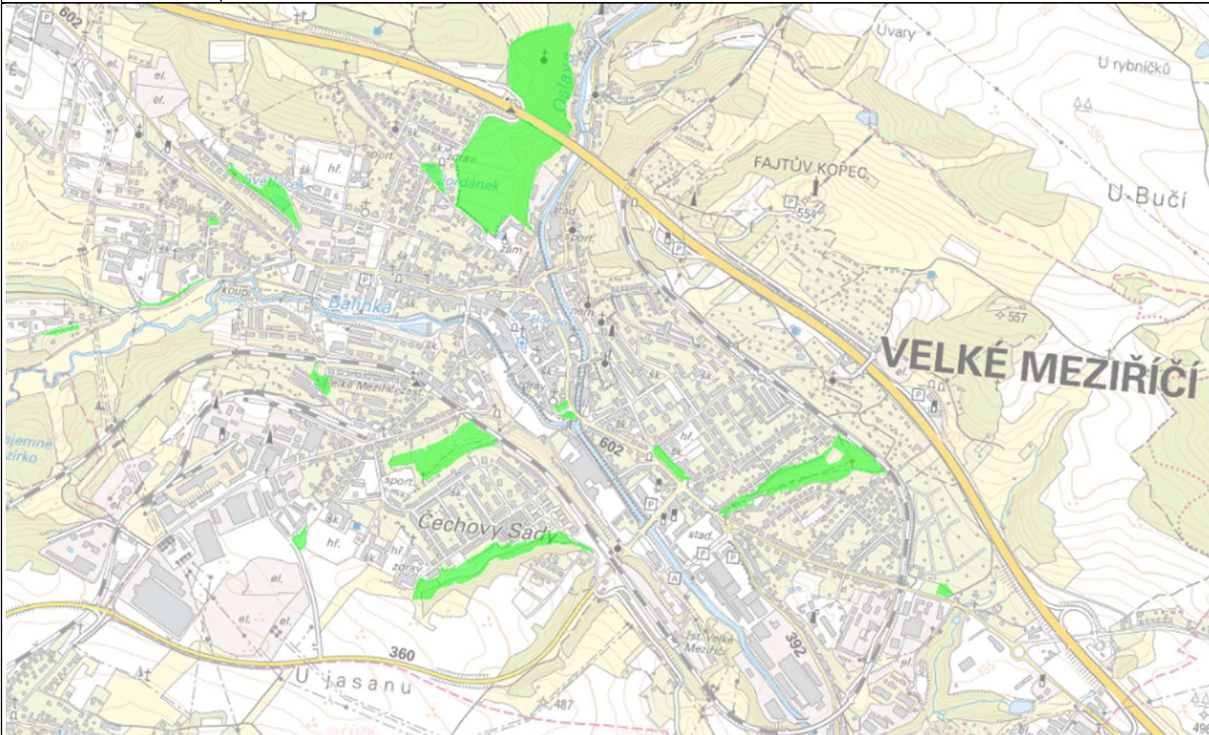
Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast

Úroveň jasu	Převážně: Nízká
Barevný tón světla	≤ 2 700 K
Index podání barev	Minimálně 70
Výška světelného místa	převážně od 5 m do 6 m v oblastech s panelovými domy převážně od 7 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	Silniční nebo parková svítidla klasického nebo moderního tvaru. Zachovávat v rámci jedné čtvrti jednotný vzhled.

Tabulka 21 – Charakteristická oblast 3 – Obytná oblast

Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky

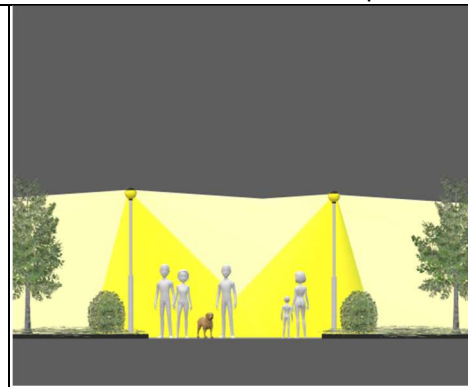
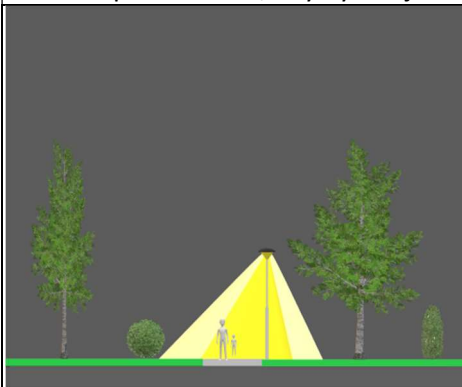
Charakter oblasti	Různé parky a zelená prostranství s cestami pro pěší, osázená stromy, křovinami, okrasnou zelení. Instalovány mohou být lavičky. Ve vybraných lokalitách bude zvolen typ osvětlení zajišťující přiměřené prostorové osvětlení okolí cest z důvodu zachování prostorové „čitelnosti“ a vizuální vnímatelnosti daného veřejného prostoru, což zároveň podporuje pocit bezpečí pro pěší ve večerních a nočních hodinách.
Zóna životního prostředí	E3

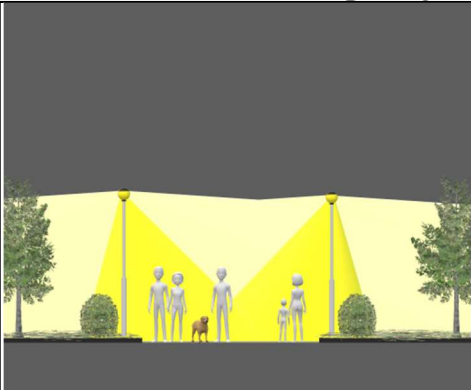


Charakter osvětlení prostoru




Převážně: Typ 1D, 3C, 3D

Světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěná určitá osvětlenost vertikálních ploch.

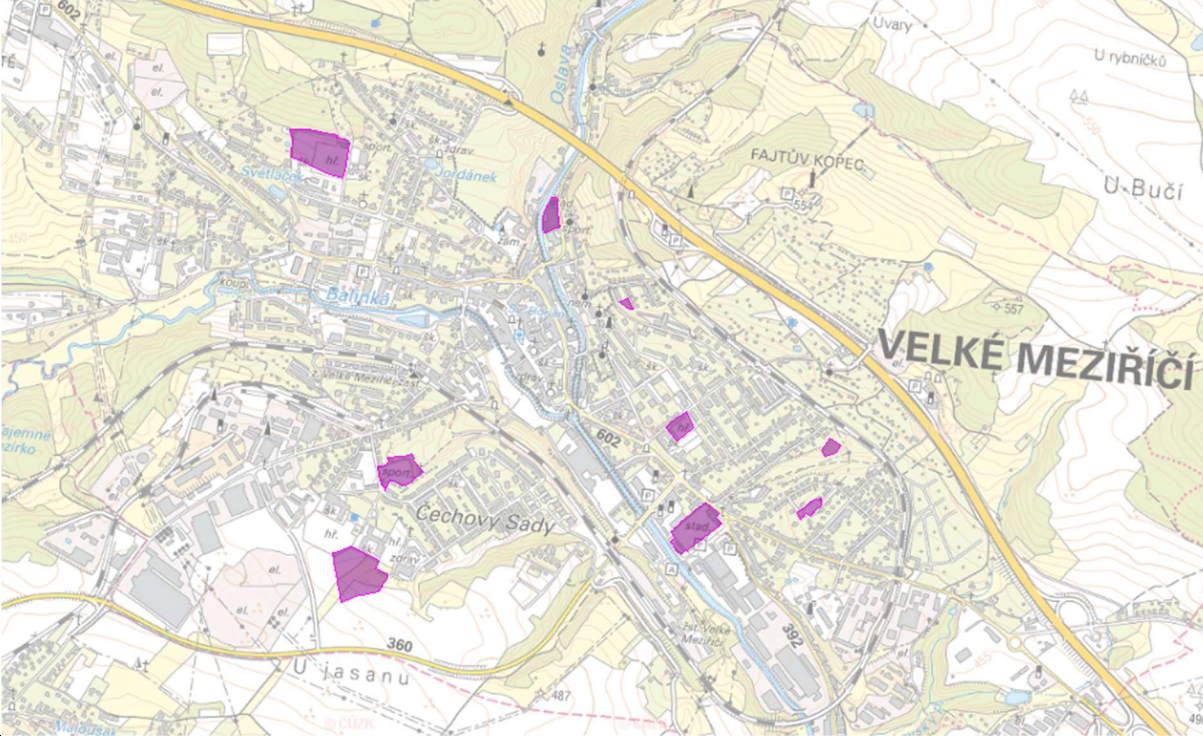
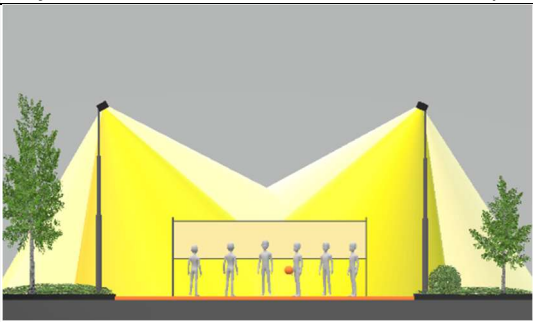


Charakteristická oblast 4 – Zeleň, parky	
	
Úroveň jasu	Nízká
Barevný tón světla	$\leq 2\,700\text{ K}$
Index podání barev	Minimálně 70
Výška světelného místa	Od 5 m do 6 m
Materiál a úprava osvětlovacích stožárů	Ocelový válcový stupňovaný stožár, stupeň ochrany: žárové zinkování; spodní část stožáru do výšky min. 40 cm nad úroveň terénu opatřena ochrannou vrstvou proti chemickým vlivům
Typologie svítidel	Parková svítidla klasického nebo moderního tvaru. Zachovávat v rámci lokality jednotný vzhled.

Tabulka 22 – 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
	
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 1A, 1B Světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch komunikace a nezbytné bezprostřední okolí osvětlovaných pozemních komunikací.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
Úroveň jasu	Nízká
Barevný tón světla	$\leq 2\ 700\ K$
Index podání barev	Minimálně 70
Výška světelného místa	Od 5 m 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	Silniční svítidla klasického tvaru

Tabulka 23 – 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	E3
	
Charakter osvětlení prostoru	<p>Převážně: Typ 3E Světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale částečně také do prostoru tak, aby byla zajištěna určitá osvětlenost vertikálních ploch.</p> 
Úroveň jasu	Střední
Barevný tón světla	4 000 K
Index podání barev	Minimálně 80
Výška světelného místa	Podle konkrétního světelně-technického výpočtu (dle významu sportoviště)
Materiál a úprava osvětlovacích stožárů	Ocelový válcový stupňovaný (případně sklopný) stožár, stupeň ochrany: žárové zinkování; spodní část stožáru do výšky min. 40 cm nad úroveň terénu opatřena ochrannou vrstvou proti chemickým vlivům

Charakteristická oblast 6 – Sportoviště	
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 24 – Charakteristická oblast 6 – Sportoviště

CHYTRÉ MĚSTO...

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	

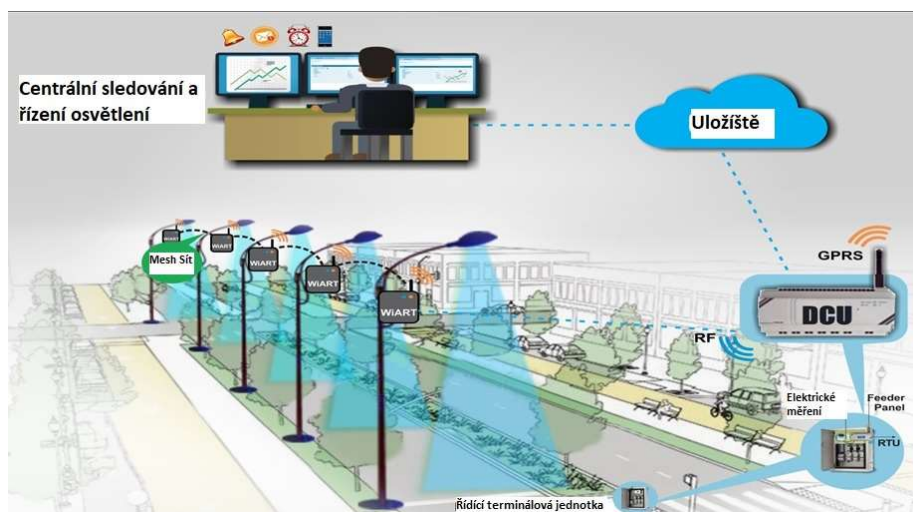
Tabulka 25 - První úroveň řízení VO - Výhody/Nevýhody

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 15 - 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 26 - 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 27 - 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 (jedná se vrstvy: pk_g_komunikace_gmp s připojenou databází "Databáze 0002 pk_g_komunikace_gmp" a dále pk_g_komunikace_gp s připojenou databází "Databáze 0003 pk_g_komunikace_gp"). Město Velké Meziříčí má zpracován pasport PK v modernější polygonové formě.

Polygonové 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. Příkladem takového rozdělení je například průjezdní úsek silnice II/602, jejíž úsek byl rozdělen celkem na 7 úseků. V databázové části jsou tato rozdělení vedena tak, že je stejnému identifikátoru Pasportu PK (EČO PPK) jsou přiřazeny jedinečné identifikátory Generelu VO (EČO GVO).

KRÁCENÍ ÚSEKŮ POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

V případech, kdy polygon pozemní komunikace pokračoval mimo zastavěné nebo zastavitelné území, byl tento polygon 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.

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.

OSADY

V rámci města je několik zahrádkářských a chatových osad, kterými procházejí pozemní komunikace bez veřejného osvětlení (až na malé výjimky související se stavbou RD). Pro úseky pozemních komunikací procházejícími těmito osadami nejsou přiřazeny světelně-technické parametry. Důvodem je skutečnost, že v případě většího rozmachu RD v území či dokonce při změně využití tohoto území dochází ke změně profilu pozemní komunikace, kterou nelze v době zpracování předvídat.

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. Jelikož jsou v pasportu PK plochy chodníků v polygonové formě definovány velmi rozsáhle (v rámci

konkrétního EČO), jsou světelně-technické parametry pro osvětlení chodníků vyjádřeny světelně-technickými parametry 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 (konkrétní EČO). Jedná se především o parametry:

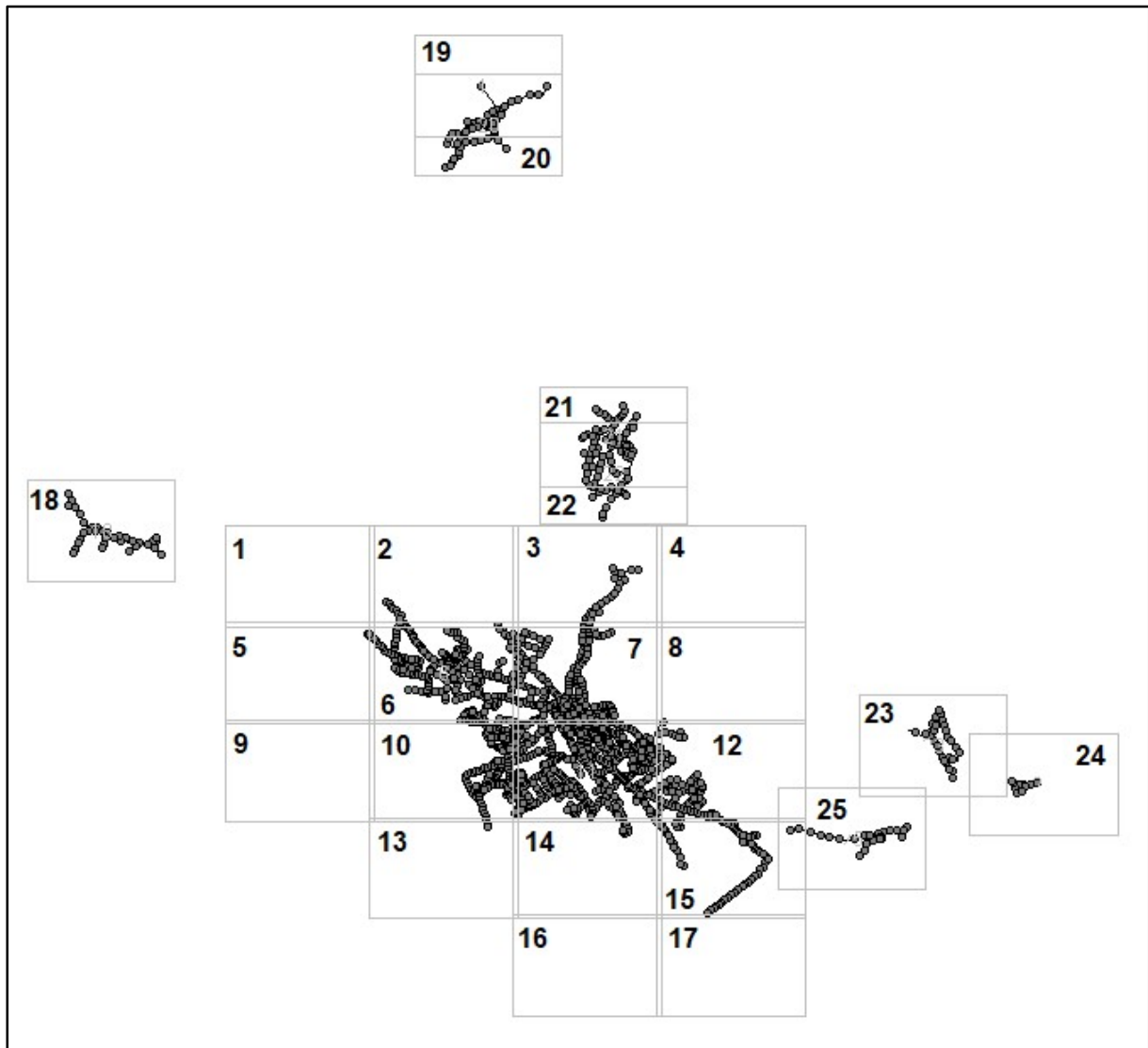
- Charakter osvětlení
- Teplota chromatičnosti Tc (barva světla)
- Index podání barev Ra
- Výška stožáru
- Typ svítidla
- Mechanické parametry stožáru

PŘÍLOHA Č.1 - DATABÁZOVÁ ČÁST...

SVĚTELNĚ TECHNICKÉ PARAMETRY OSVĚTLENÍ POZEMNÍCH
KOMUNIKACÍ

PŘÍLOHA Č.2 - MAPOVÁ ČÁST...

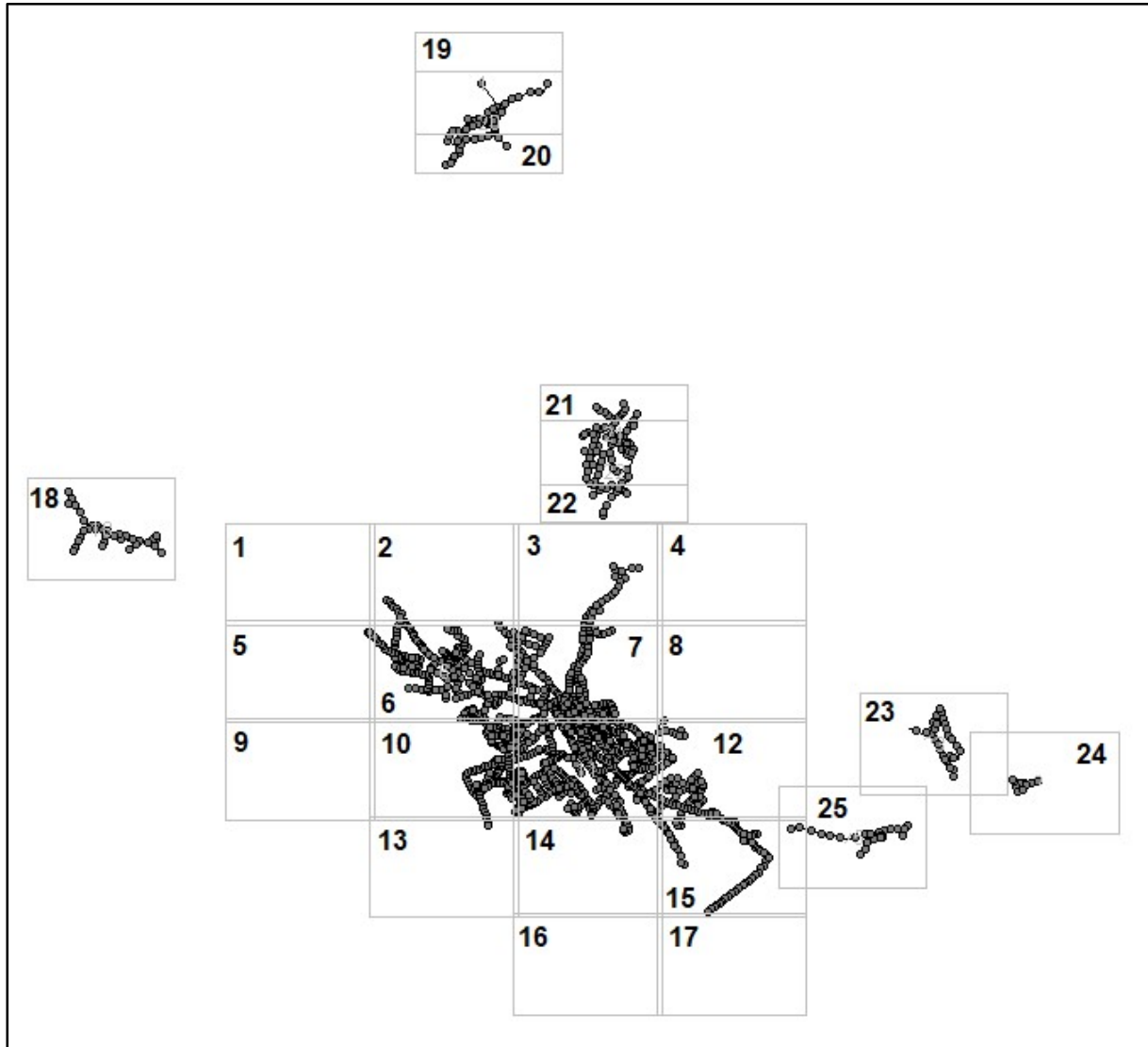
TŘÍDY OSVĚTLENÍ DLE ČSN 13 201



Obrázek 16 – Třídy osvětlení - klad listů

PŘÍLOHA Č.3 - MAPOVÁ ČÁST...

CHARAKTERISTICKÉ OBLASTI



Obrázek 17 – Charakteristické oblasti - klad listů

PŘÍLOHA Č.4 – VÝSLEDKY SČÍTÁNÍ DOPRAVY 2016

Podrobné výstupy z CSD2016 obsahují RPDl (roční průměr denních intenzit) všech sledovaných a vypočítaných kategorií vozidel, koeficienty nerovnoměrnosti dopravy, poměr směrů a další vypočtené údaje.

Význam použitých zkratk:

LN	Lehká nákladní vozidla (užitečná hmotnost do 3,5 t) bez přívěsů i s přívěsy
SN	Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10t) bez přívěsů
SNP	Střední nákladní vozidla (užitečná hmotnost 3,5 – 10t) s přívěsy
TN	Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10t) bez přívěsů
TNP	Těžká nákladní vozidla (užitečná hmotnost nad 10t) s přívěsy
NSN	Návěsové soupravy nákladních vozidel
A	Autobusy
AK	Autobusy kloubové
TR	Traktory bez přívěsů
TRP	Traktory s přívěsy
TV	Těžká motorová vozidla celkem
O	Osobní a dodávková vozidla bez přívěsů i s přívěsy
M	Jednostopá motorová vozidla
SV	Všechna motorová vozidla celkem (součet vozidel)
TNV	Těžká nákladní vozidla (0,1.LN+0,9.SN+1,9.SNP+TN+2,0.TNP+2,3.NSN+A+AK)
PS	Poměr intenzit protisměrných dopravních proudů v nedělní (odpolední) návratové špičce
ALFA, BETA	Ukazatele variací silniční dopravy ALFA – poměr intenzity v letní neděli k celoročnímu průměru [-] BETA – poměr intenzity v letním pracovním dnu k celoročnímu průměru [-]
GAMA	ALFA/BETA [-]
C	Cyklisté [cyklo/den]

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-0104)														... význam zkratk			
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	1 007	348	28	204	37	237	99	4	7	19	1 990	12 455	120	14 585		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	1 247	431	36	253	47	302	115	5	9	24	2 469	13 517	112	16 098		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	408	141	9	83	12	74	60	2	3	8	800	9 799	140	10 739		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											243			1 777		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											221			1 617		
Těžká nákladní vozidla - TNV												TNV					
Hodnota TNV	voz/den														1 393		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDI pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.										10 001	1 442	241	11 684		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.										1 710	93	28	1 831		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den											863	153	33	1 049		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											1 798	144	83	43	15	2 083
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											0.83	0.00	0.00	52:48		
Intenzita cyklistické dopravy												C					
Cyklistická doprava	cyklo/den															117	

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-0103)														... význam zkratk			
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	949	298	18	211	24	234	78	0	12	8	1 832	7 547	73	9 452		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	1 175	369	23	261	31	298	90	0	15	10	2 272	8 191	68	10 531		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	385	121	6	86	8	73	47	0	5	3	734	5 938	85	6 757		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											224			1 153		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											216			1 062		
Těžká nákladní vozidla - TNV												TNV					
Hodnota TNV	voz/den														1 273		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDI pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.										6 017	1 320	219	7 556		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.										1 036	86	26	1 148		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den											567	150	31	748		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											1 090	136	78	39	11	1 352
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											0.00	0.00	0.00	-		
Intenzita cyklistické dopravy												C					
Cyklistická doprava	cyklo/den															104	

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-1735)														... význam zkratk			
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	363	114	17	135	43	142	13	0	1	9	837	3 575	33	4 445		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	449	141	22	167	55	181	15	0	1	11	1 042	3 880	31	4 953		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	147	46	5	55	13	44	8	0	0	4	322	2 813	39	3 174		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy	voz/h											102			542		
Špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											93			493		
Těžká nákladní vozidla - TNV												TNV					
Hodnota TNV	voz/den														732		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)	voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDI pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.										2 851	539	160	3 550		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)	voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.										491	35	19	545		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)	voz/den											266	61	23	350		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy	voz/h											516	52	37	29	2	636
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy	-											0.78	0.00	0.00	54:48		
Intenzita cyklistické dopravy												C					
Cyklistická doprava	cyklo/den															16	

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-1721)															... význam zkratk		
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	440	75	3	110	28	63	64	3	11	7	804	4 652	39	5 495		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	545	93	4	136	36	80	74	4	14	9	995	5 049	36	6 080		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	178	30	1	45	9	20	39	1	4	3	330	3 660	46	4 038		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy		voz/h										98			670		
Špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										89			610		
Těžká nákladní vozidla - TNV																	
Hodnota TNV		voz/den													495		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)		voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDl pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.									3 726	606	75	4 407		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)		voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.									638	39	9	686		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)		voz/den										327	65	10	402		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										671	63	29	13	10	788
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy		-										0.69	0.00	0.00	0.00	66.34	
Intenzita cyklistické dopravy																	
Cyklistická doprava		cyklo/den													28		

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-4691)															... význam zkratk		
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	65	47	3	19	10	13	6	0	5	9	177	856	10	1 043		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	80	58	4	24	13	17	7	0	6	11	220	929	9	1 158		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	26	19	1	8	3	4	4	0	2	4	71	673	12	756		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy		voz/h										24			152		
Špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										22			143		
Těžká nákladní vozidla - TNV																	
Hodnota TNV		voz/den													129		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)		voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDl pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.									686	129	21	836		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)		voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.									118	8	2	128		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)		voz/den										62	14	3	79		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										124	9	11	4	1	149
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy		-										0.32	0.53	0.60	0.00	57.43	
Intenzita cyklistické dopravy																	
Cyklistická doprava		cyklo/den													353		

Sčítání dopravy 2016 (sč.úsek: 6-7216)															... význam zkratk		
Roční průměr denních intenzit dopravy		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - všechny dny	voz/den	40	12	1	4	1	1	3	0	0	3	65	406	10	481		
		LN	SN	SNP	TN	TNP	NSN	A	AK	TR	TRP	TV	O	M	SV		
RPDI - pracovní den (Po-Pá)	voz/den	50	15	1	5	1	1	3	0	0	4	80	441	9	530		
RPDI - volné dny (mimo svátky)	voz/den	16	5	0	2	0	0	2	0	0	1	28	319	12	357		
Hodinová intenzita dopravy												TV	SV				
Padesátirázová intenzita dopravy		voz/h										9			65		
Špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										8			60		
Těžká nákladní vozidla - TNV																	
Hodnota TNV		voz/den													28		
Intenzita dopravy pro hlukové a emisní výpočty												OA	NA	NS	Celkem		
Roční průměr intenzit, den (06-18)		voz/den	Tabulky s intenzitami dopravy pro hlukové a emisní výpočty vznikly přepočtem z RPDl pomocí TP 219 platných v době prezentace výsledků CSD 2016.									331	53	2	386		
Roční průměr intenzit, večer (18-22)		voz/den	Pro aktuální výpočty je nutné použít platné TP 219.									57	3	0	60		
Roční průměr intenzit, noc (22-06)		voz/den										29	6	0	35		
Emise												OA	LNA	TNA	NS	BUS	Celkem
Roční špičková hodinová intenzita dopravy		voz/h										59	6	3	0	0	68
Koeficienty nerovnoměrnosti dopravy												alfa	beta	gama	PS		
Koeficient nerovnoměrnosti dopravy		-										0.00	0.00	0.00	0.00	-	
Intenzita cyklistické dopravy																	
Cyklistická doprava		cyklo/den													7		