

Koncepce rozvoje veřejného osvětlení města Mnichovo Hradiště

Část A - Základní plán veřejného osvětlení



Evropská unie
Evropský sociální fond
Operační program Zaměstnanost



**Rozvoj nástrojů strategického řízení, komunikace s veřejností
a vzdělávání úředníků v podmínkách města Mnichovo Hradiště**

CZ.03.4.74/0.0/0.0/17_080/0010012

Tento projekt je spolufinancován z prostředků Evropského sociálního fondu
prostřednictvím Operačního programu Zaměstnanost

**Město Mnichovo Hradiště
Masarykovo náměstí 1
295 01 Mnichovo Hradiště**



Identifikační údaje:

Objednatel	Město Mnichovo Hradiště
se sídlem:	Masarykovo náměstí 1, 295 21 Mnichovo Hradiště
IČ:	00238309
Zastoupený:	Mgr. Ondřej Lochman, Ph.D., starosta
	Mgr. Martina Kulíková, projektová manažerka
Zpracovatel:	ELTODO OSVĚTLENÍ, s.r.o.
adresa:	Novodvorská 1010/14, 142 01 Praha 4
IČ:	25751018
Jednatelé:	Ing. Vítězslav Chmelík, Ing. Petr Formánek

Datum: 08/2021

Obsah

Identifikační údaje:	2
1 Úvod	5
A. ZÁKLADNÍ PLÁN VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ	6
A.1 Analytická část	6
A.1.1 Dopravně – bezpečnostní analýza	6
A.1.1.1 Intenzita dopravy	7
A.1.1.2 Nehodovost	16
A.1.2 Architektonicko-urbanistická analýza	20
A.1.2.1 Funkční využití jednotlivých částí města	20
A.1.3 Environmentální analýza	25
A.2 Návrhová část	27
A.2.1 Dopravně bezpečnostní řešení	27
A.2.2 Architektonicko – urbanistické řešení	33
A.2.3 Environmentální řešení	41
A.2.4 Provozní řešení	43

Přílohy:

Příloha č.A1 Databáze komunikací.xlsx

Příloha č.A2 Databáze dopravních nehod.xlsx

Příloha č.A3 Zatřídění komunikací - mapová část.pdf

1 Úvod

Tento dokument zpracovaný pro Město Mnichovo Hradiště za účelem zajištění činnosti veřejného osvětlení představuje hlavní soubor pravidel města (s respektováním požadavků zákonů a norem), jimiž se řídí rekonstrukce, obnova, modernizace a výstavba veřejného osvětlení (dále jen „VO“) ve městě.

Dokument *Koncepce rozvoje veřejného osvětlení* se stane jedním ze strategických dokumentů města Mnichovo Hradiště - bude komplexním řešením VO města a jeho místních částí. Smyslem dokumentu je definování parametrů, pravidel a postupů ve VO pro dosažení stanovených kvalitativních požadavků při odpovídajících provozních a investičních nákladech.

Koncepce rozvoje veřejného osvětlení je složena z 3 dokumentů: *Základní plán veřejného osvětlení*, *Plán obnovy a modernizace* a *Standardy veřejného osvětlení*. Je jedním ze základních dokumentů pro plánování rozvoje zařízení VO ve městě a vychází z dokumentu *Pasport veřejného osvětlení*, který byl pro město rovněž zpracován.

Dokument *Základní plán veřejného osvětlení* analyzuje intenzitu dopravy a dopravní nehodovost ve vztahu k VO, funkční strukturu města a kvalitu stávajícího VO z hlediska možných rušivých vlivů. V návrhové části jsou jednotlivým komunikacím města přiřazeny třídy osvětlení a jsou vybrány přechody pro chodce, které jsou z hlediska bezpečnosti navrženy k přisvětlení. S využitím Územního plánu města je město rozděleno do funkčních zón, kterým jsou přiřazeny parametry osvětlení a osvětlovací soustavy. Z pohledu řízení VO jsou zanalyzovány možnosti řízení a ovládání jednotlivých částí VO s využitím technologií Smart City.

A. ZÁKLADNÍ PLÁN VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ

A.1 Analytická část

A.1.1 Dopravně – bezpečnostní analýza

Z dopravně bezpečnostního hlediska lze komunikace rozdělit na tři typy:

1. Komunikace s nízkou intenzitou motorové dopravy a veřejné prostory pro pěší uživatele:

Do této skupiny lze zařadit třídy osvětlenosti P.

- teplota chromatičnosti ≤ 3000 K

2. Komunikace se střední intenzitou motorové dopravy

Tyto komunikace jsou většinou zatříděny do třídy M3 až M6.

- teplota chromatičnosti 3000 K - 3500 K

3. Komunikace s vysokou intenzitou motorové dopravy

Patří sem výhradně komunikace zatříděné do tříd osvětlenosti M1 a M2.

- teplota chromatičnosti 3500 K - 4000 K

Pozorovatel v prostředí kategorie komunikací č. 1 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 na druhou stranu zvyšuje u uživatelů takto osvětleného prostoru postřeh a soustředění.

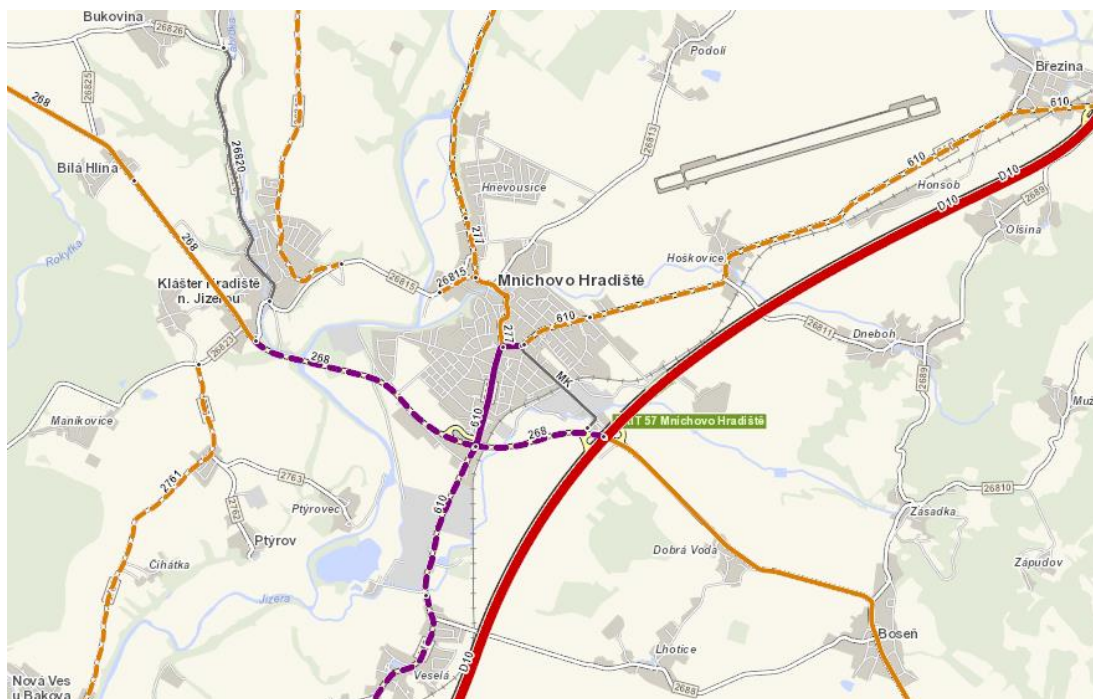
Pro osvětlování nebezpečných míst, kde účastníkovi silničního provozu (především pěšímu) hrozí zvýšená míra rizika (např. přechody pro chodce nebo křižovatky), je vhodné takové místo zvýraznit vyšší teplotou chromatičnosti, vyšší hladinou osvětlenosti, popř. kombinací obou navrhovaných úprav. Veřejné osvětlení těchto oblastí má v první řadě za úkol upozornit uživatele osvětlované komunikace na přítomnost zvýšeného nebezpečí.

V rámci dopravně bezpečnostní analýzy byl vytvořen databázový systém všech pozemních komunikací, který je zpracován v příloze č. A1.

A.1.1.1 Intenzita dopravy

Katastrálním územím města Mnichovo Hradiště prochází dálnice D10, která je hlavním dopravním tahem spojujícím hlavní město Praha s Libereckým krajem. Další významnou komunikací je silnice II/268, která prochází po jižním okraji města a podchází dálnici D10. Tato komunikace spojuje Horní Bousov a Nový Bor. V samotném městě jsou dopravně nejvýznamnější, vzájemně se křížící, silnice II/277, spojující Mnichovo Hradiště s městem Český Dub, a silnice II/610, která spojuje Prahu s Turnovem.

Na Obr. 1 jsou vyznačeny komunikace, kde bylo provedeno sčítání intenzit dopravy za rok 2016.



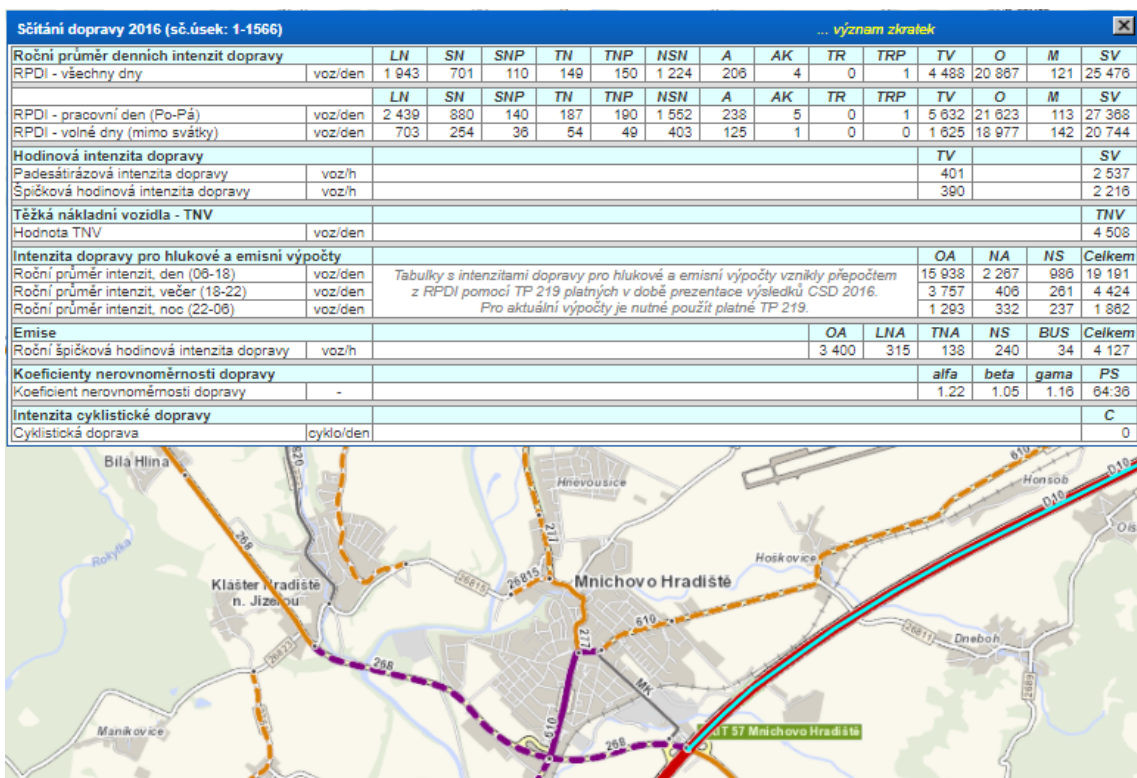
Obr. 1 - Sčítání dopravy 2016 město Mnichovo Hradiště (zdroj: ŘSD)

Výsledky sčítání dopravy na dálniční a silniční síti v roce 2016			
	sčítací úsek s intenzitou	1 - 500	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	501 - 1000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	1001 - 3000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	3001 - 5000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	5001 - 7000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	7001 - 10000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	10001 - 15000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	15001 - 25000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	25001 - 40000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	40001 - 60000	voz/24 h
	sčítací úsek s intenzitou	nad 60001	voz/24 h

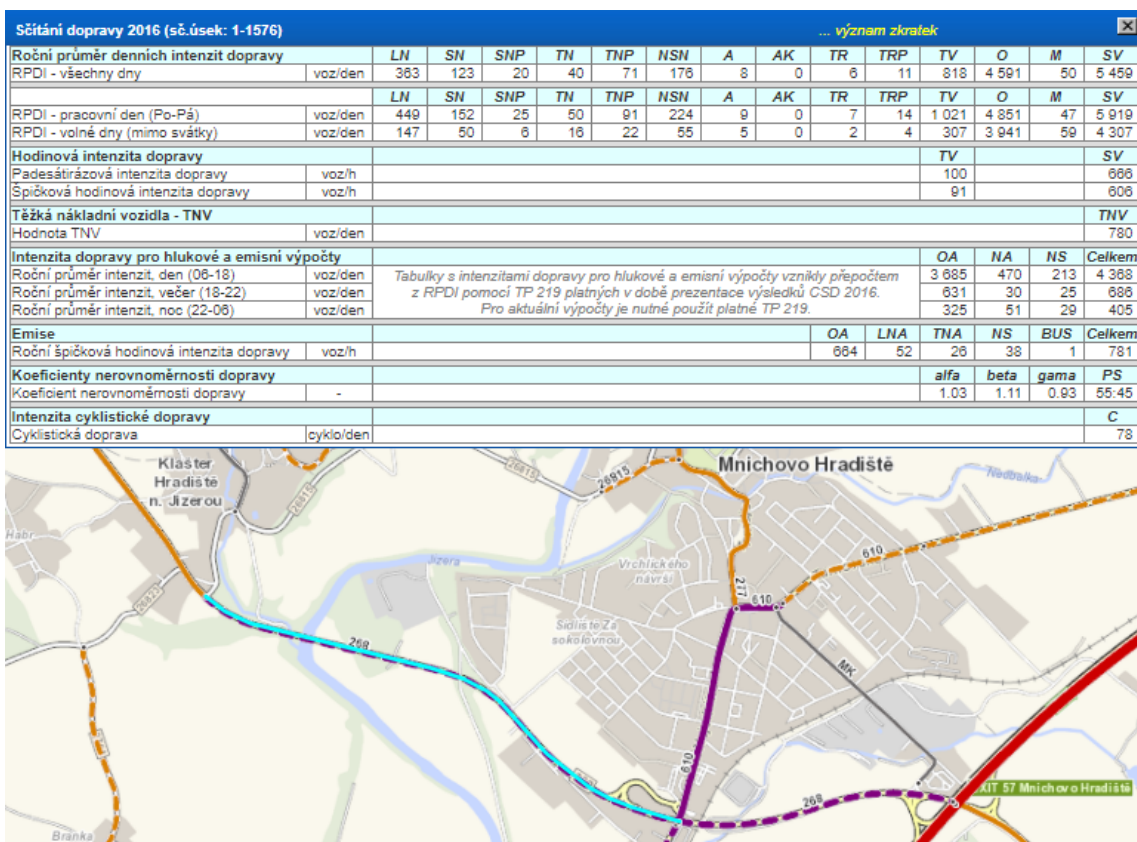
Obr. 2 - Legenda k obrázku (zdroj: ŘSD)



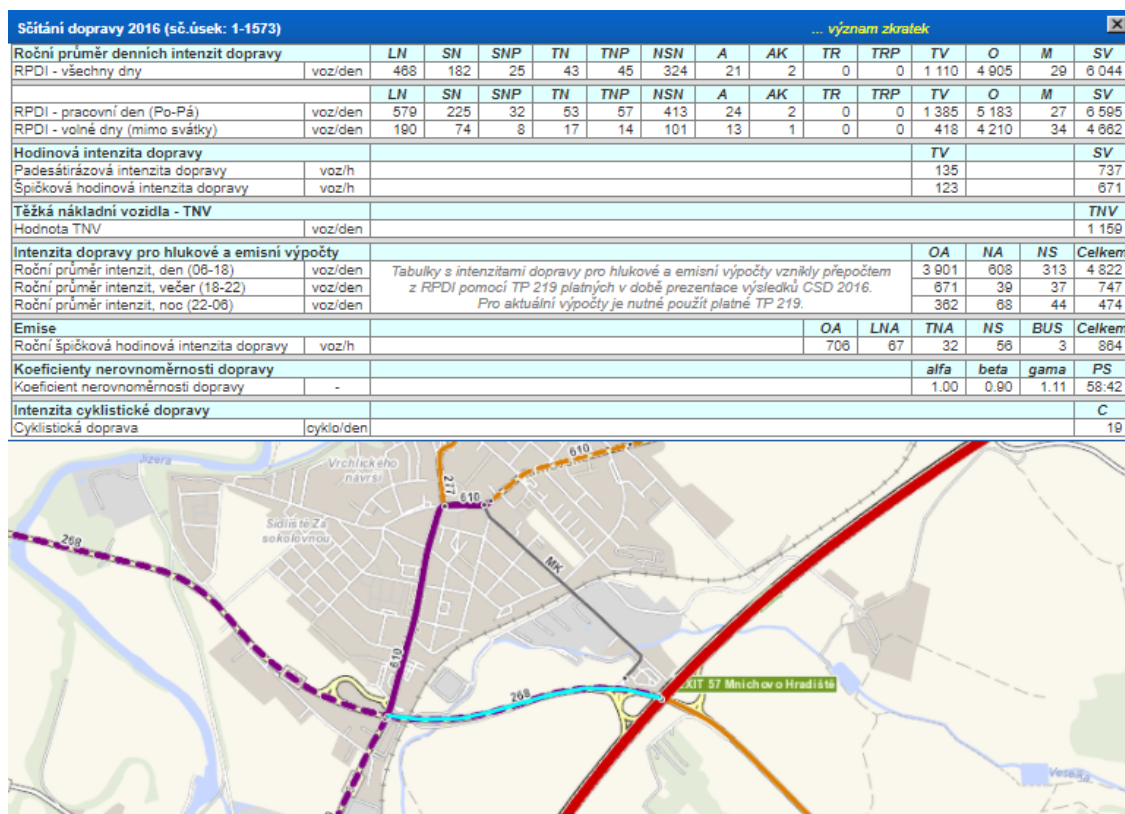
Sčítání dopravy pro jednotlivé úseky ve městě Mnichovo Hradiště



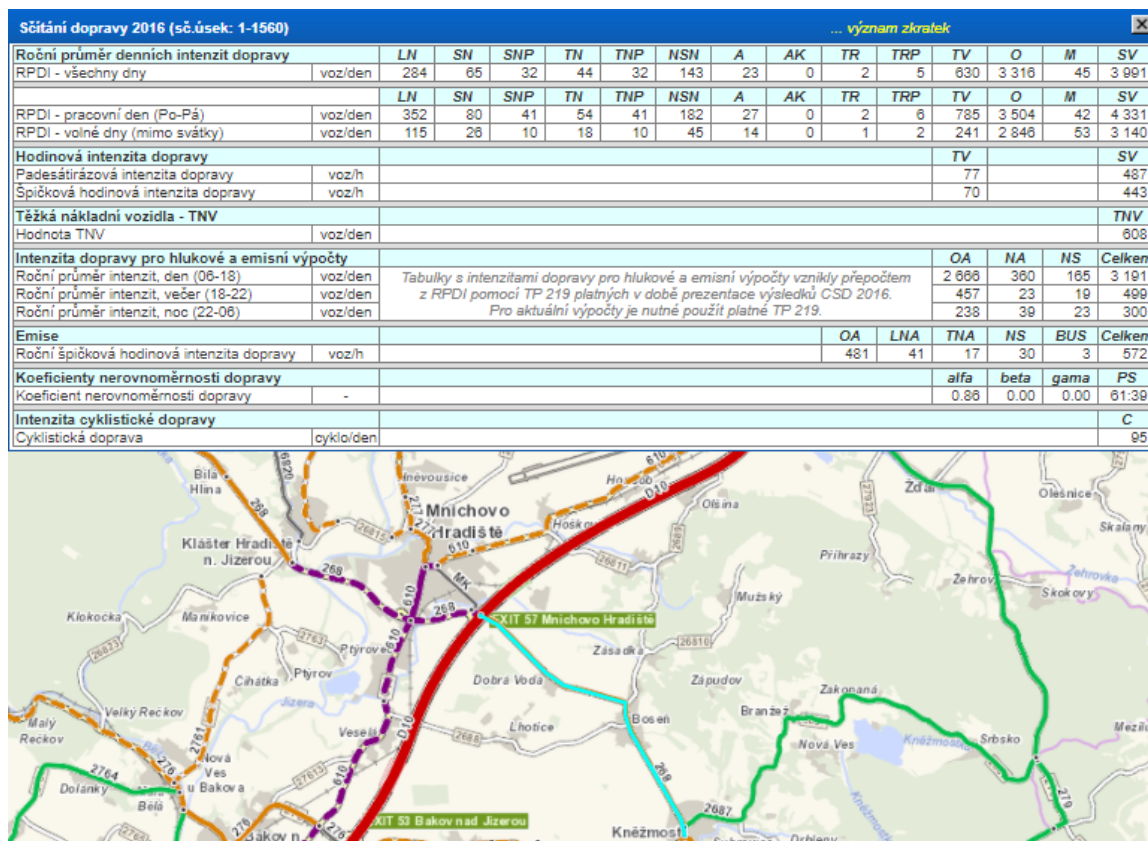
Obr. 3 - Sčítání dopravy komunikace D10 (sč. úsek: 1-1566), (zdroj: ŘSD)



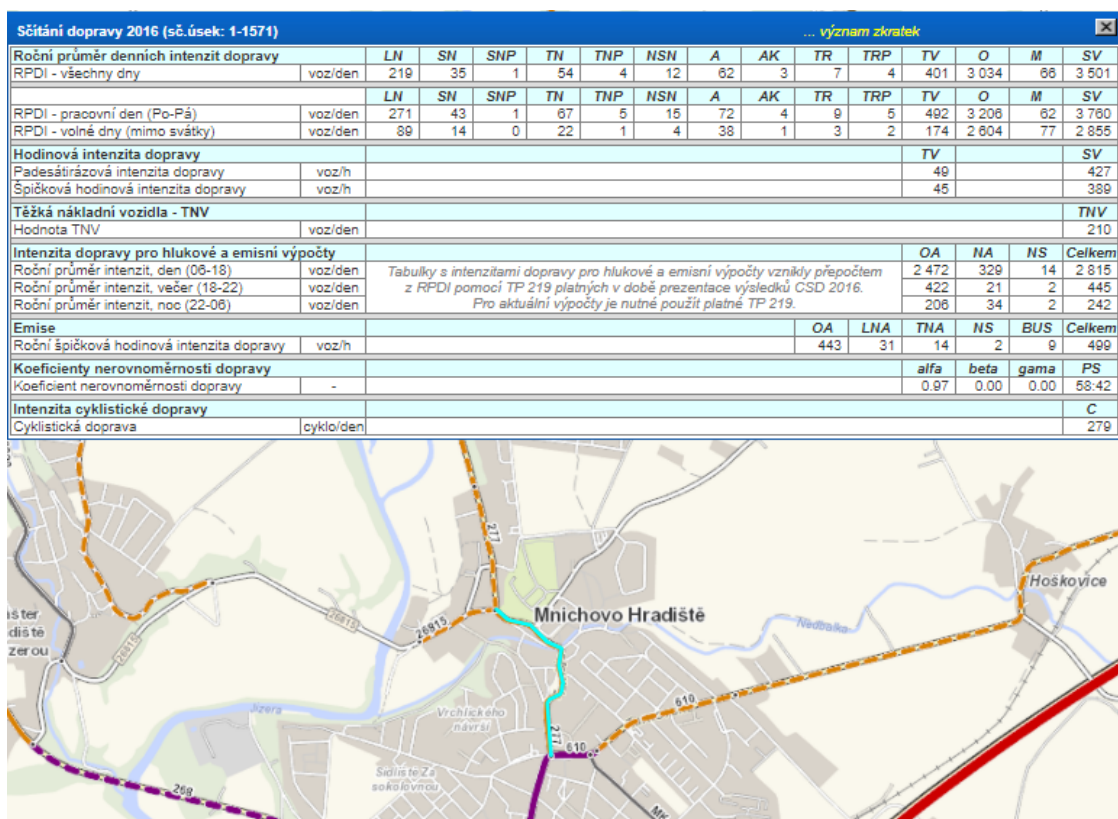
Obr. 4 - Sčítání dopravy komunikace II/268 (sč. úsek: 1-1576), (zdroj: ŘSD)



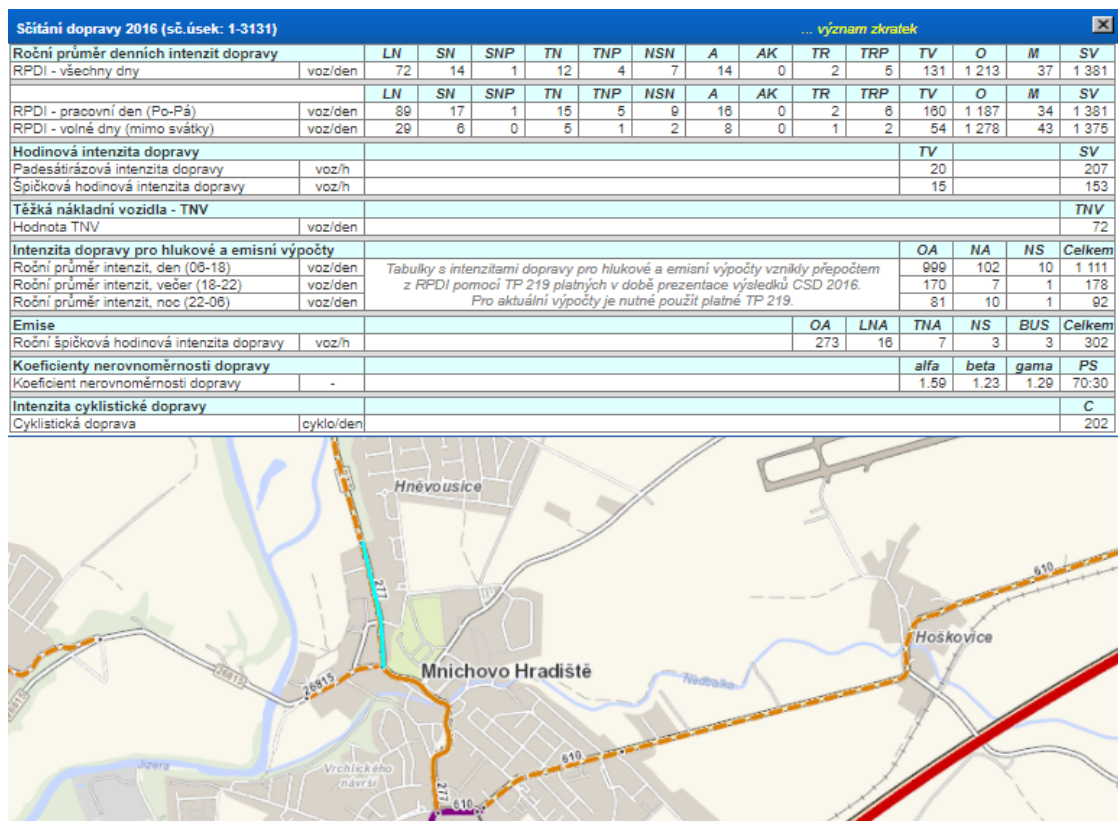
Obr. 5 - Sčítání dopravy komunikace II/268 (sč. úsek: 1-1573), (zdroj: ŘSD)



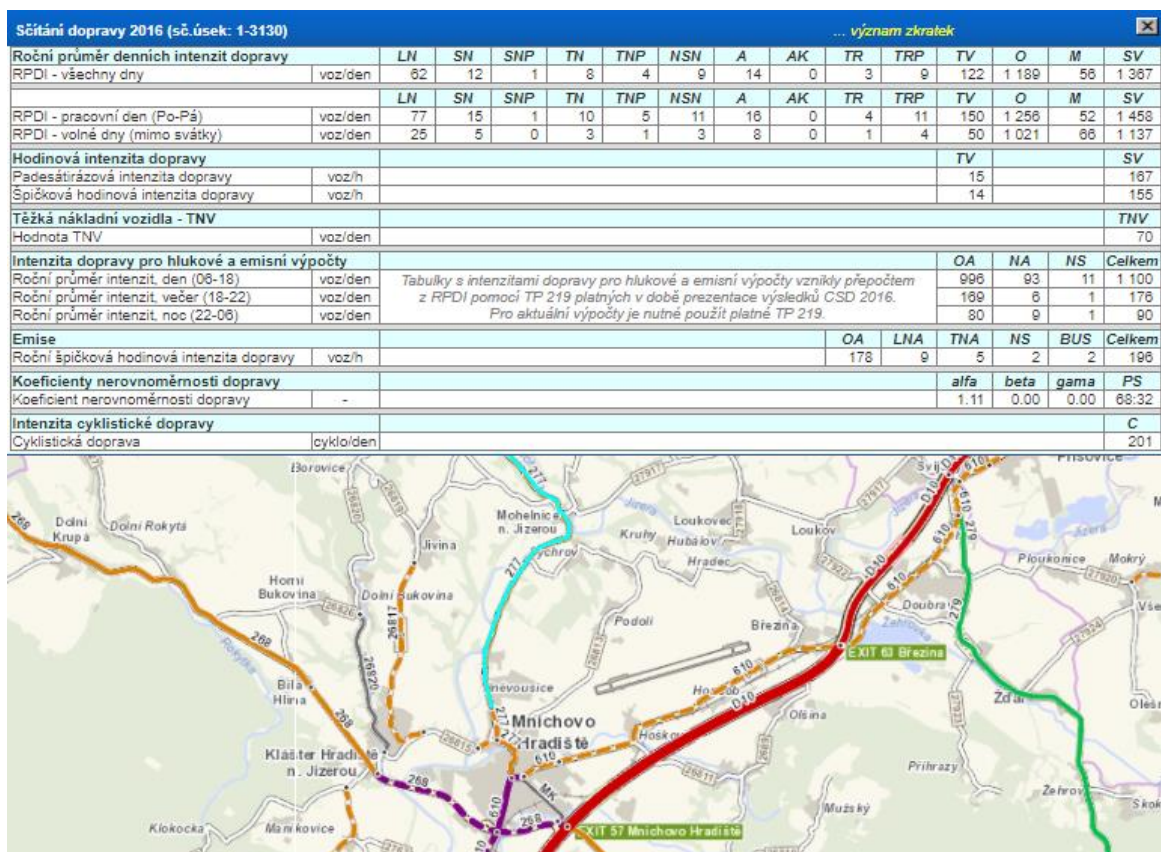
Obr. 6 - Sčítání dopravy komunikace II/268 (sč. úsek: 1-1560), (zdroj: ŘSD)



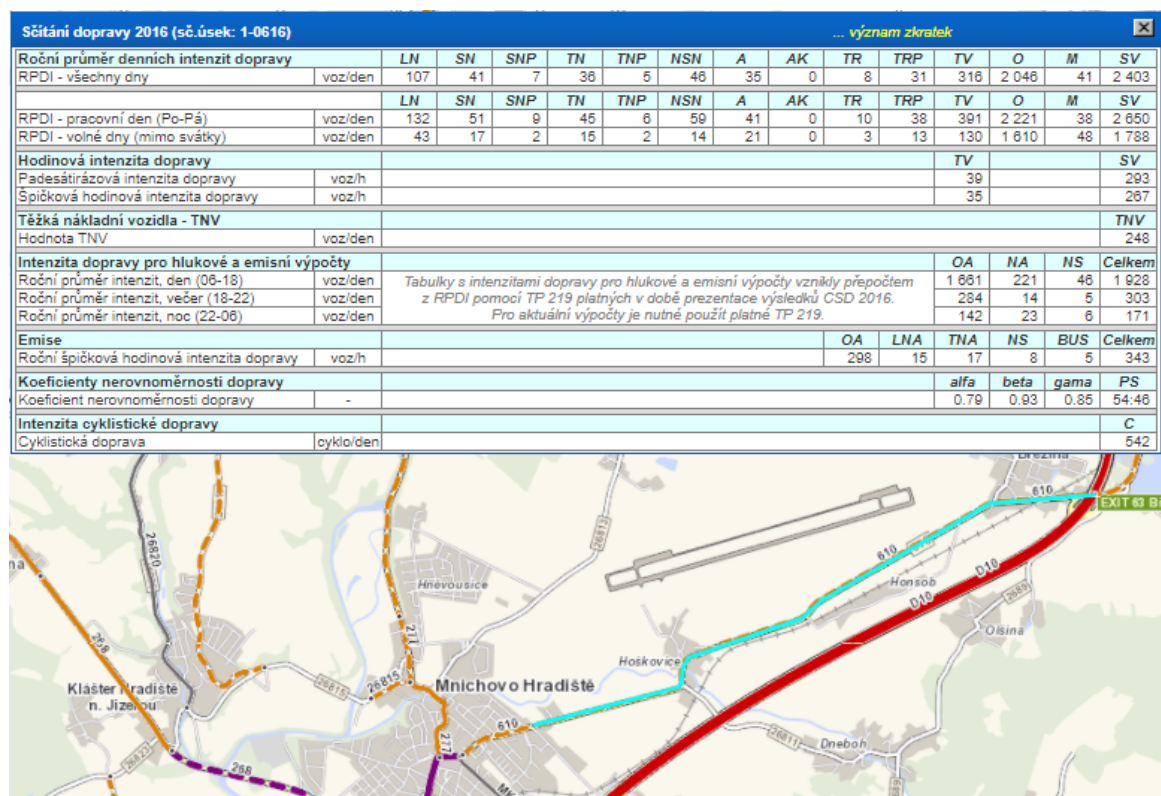
Obr. 7 - Sčítání dopravy komunikace II/277 (sč. úsek: 1-1571), (zdroj: ŘSD)



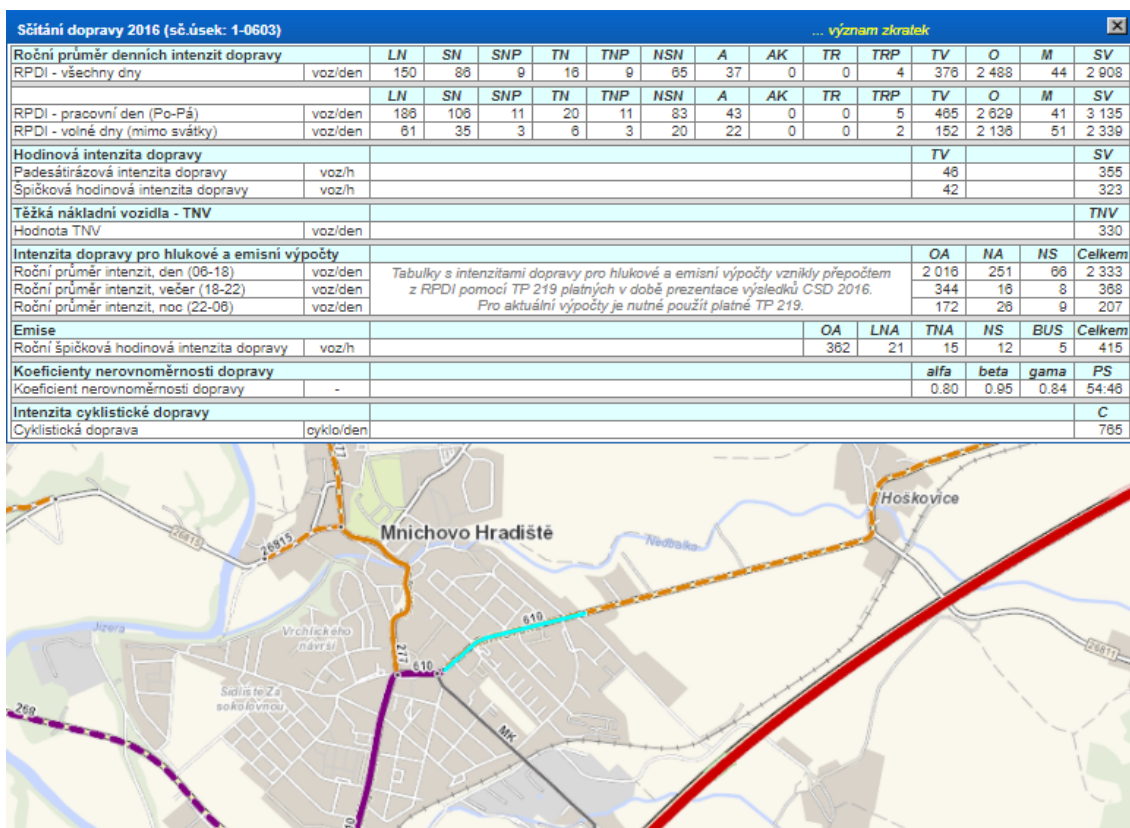
Obr. 8 - Sčítání dopravy komunikace II/277 (sč. úsek: 1-3131), (zdroj: ŘSD)



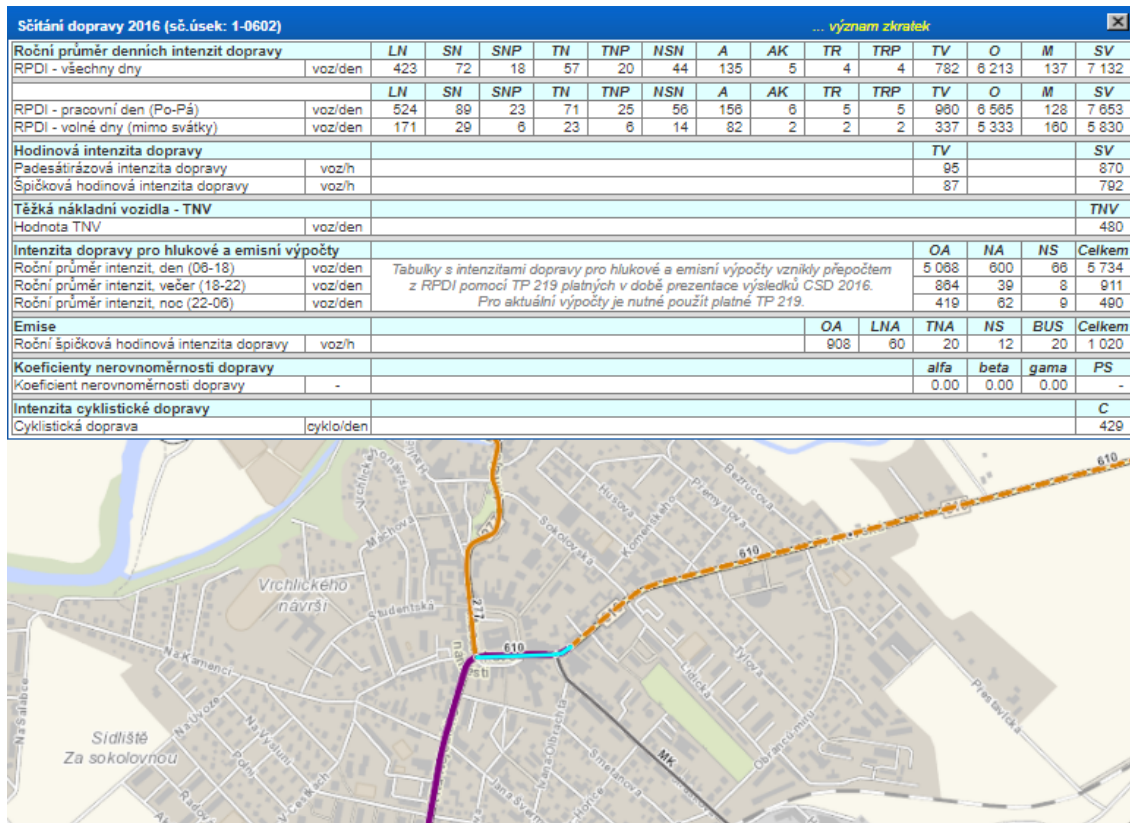
Obr. 9 - Sčítání dopravy komunikace II/277 (sč. úsek: 1-3130), (zdroj: ŘSD)



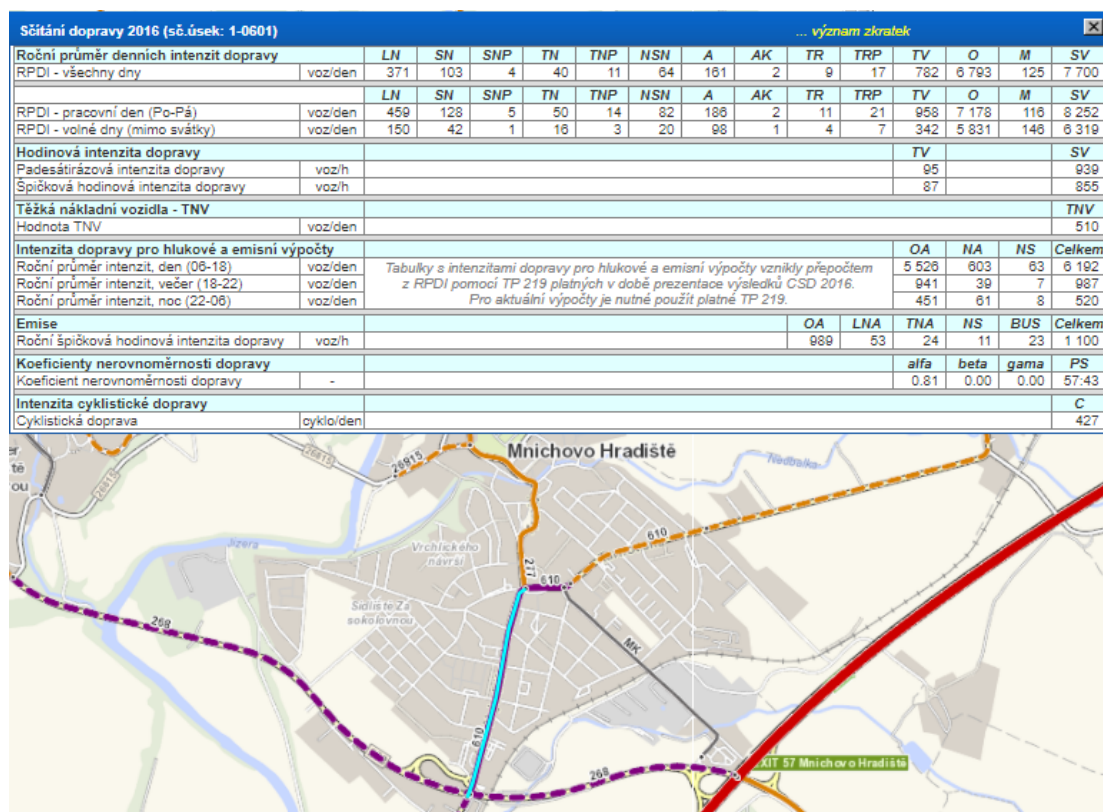
Obr. 10 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0616), (zdroj: ŘSD)



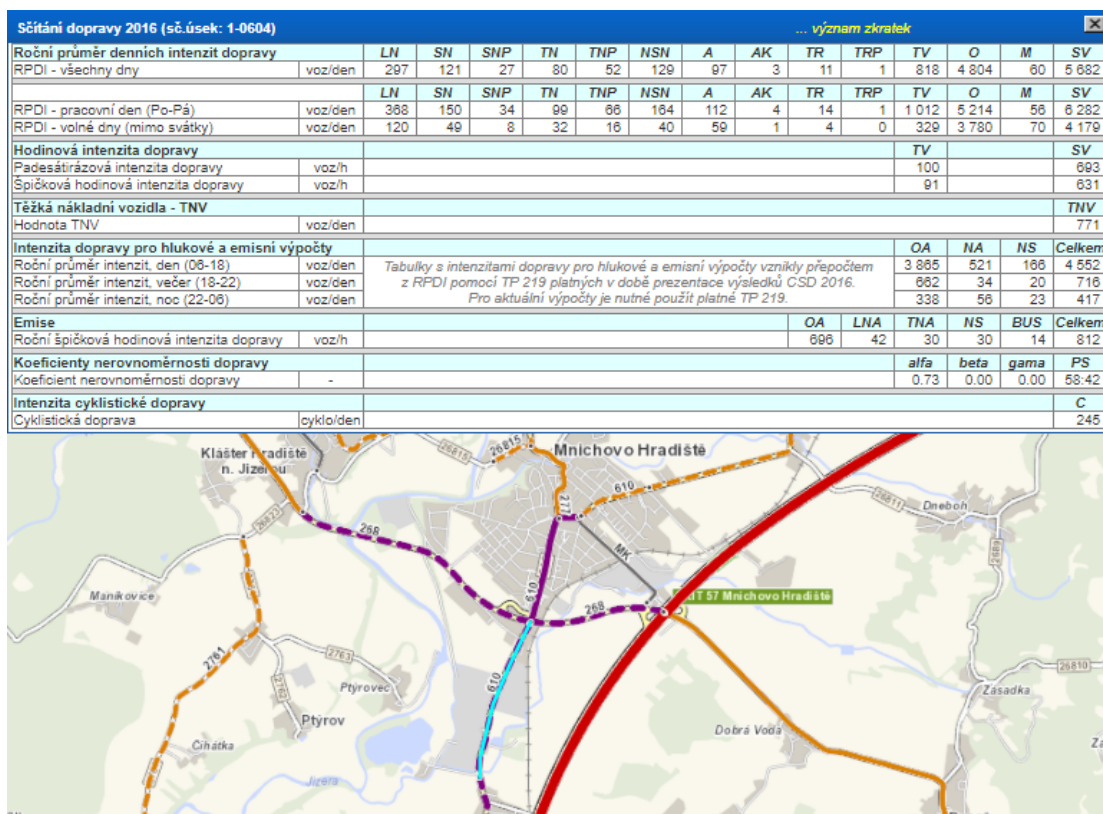
Obr. 11 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0603), (zdroj: ŘSD)



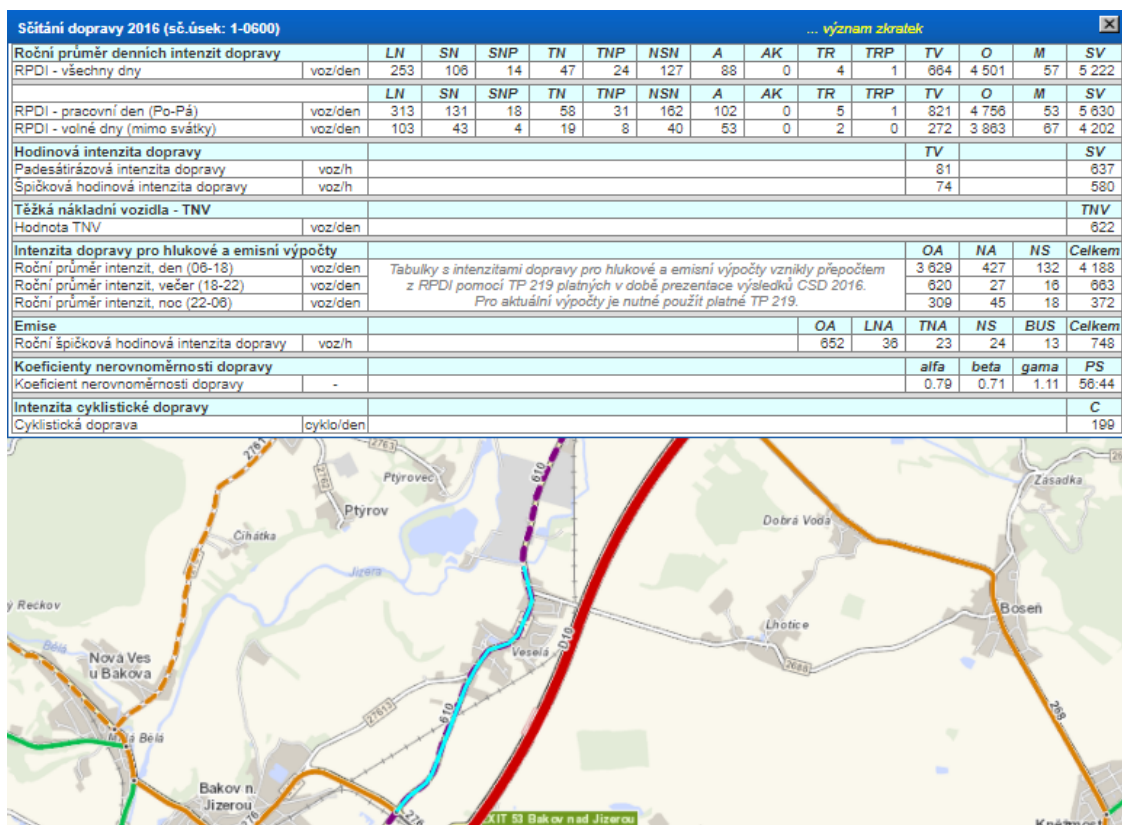
Obr. 12 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0602), (zdroj: ŘSD)



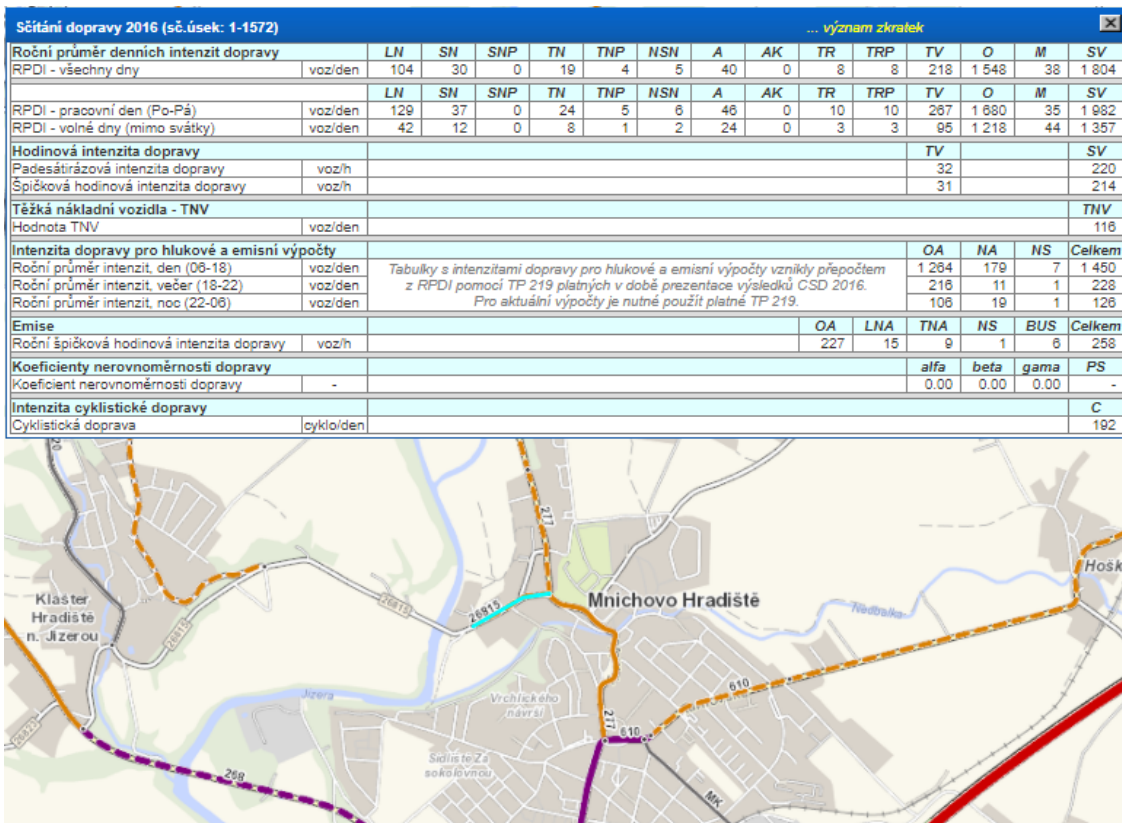
Obr. 13 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0601), (zdroj: ŘSD)



Obr. 14 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0604), (zdroj: ŘSD)



Obr. 15 - Sčítání dopravy komunikace II/610 (sč. úsek: 1-0600), (zdroj: ŘSD)



Obr. 16 - Sčítání dopravy komunikace III/26815 (sč. úsek: 1-1572), (zdroj: ŘSD)

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]
Hluk	OA	O+M
	NA	LN+SN+TN+A+AK+TR+TRP
	NS	SNP+TNP+NSN
Emise	OA	O+M
	LNA	LN
	TNA	SN+TN+TR+TRP
	NS	SNP+TNP+NSN
	BUS	A+AK

Tab. 1 - Vysvětlivky použitých zkratk (zdroj: ŘSD)

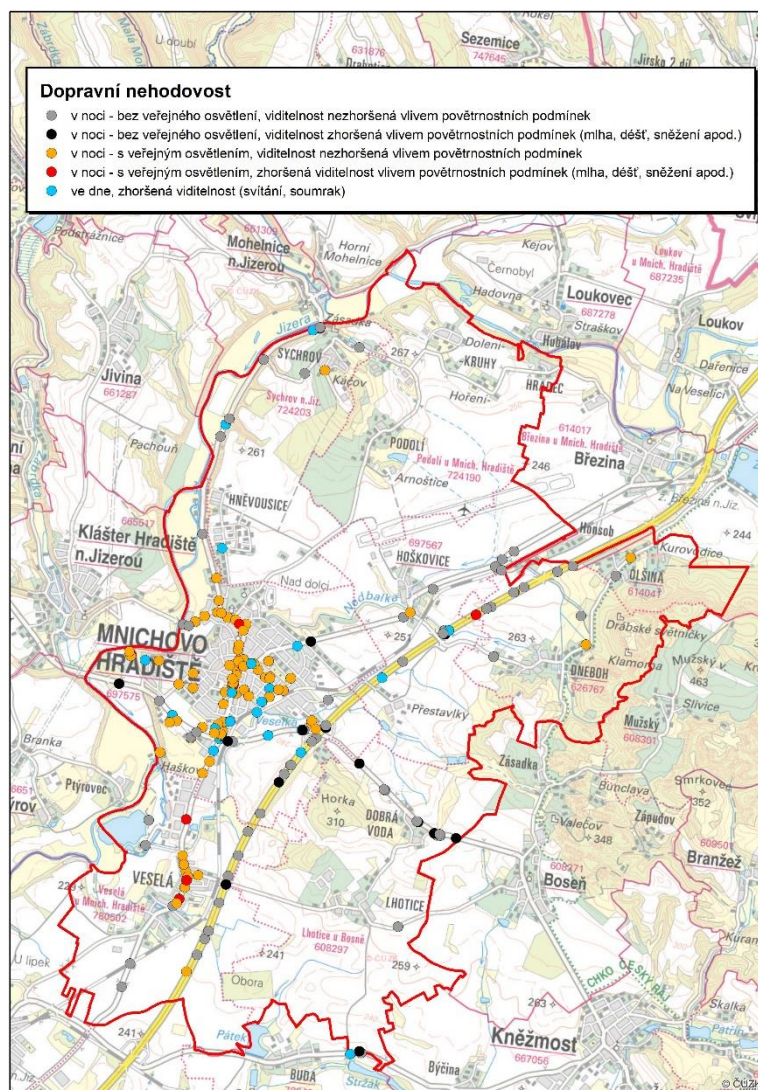
Komunikace	Sčítací úsek	Špičková hodinová intenzita motorové dopravy (voz/h)	Maximální kapacita vozovky (voz/h)
D10	1-1566	2 216	-
II/268	1-1576	606	3 000
II/268	1-1573	671	3 000
II/268	1-1560	443	3 000
II/277	1-1571	389	2 500
II/277	1-3131	153	2 500
II/277	1-3130	155	3 000
II/610	1-0616	267	3 000
II/610	1-0603	323	2 500
II/610	1-0602	792	2 500
II/610	1-0601	855	2 500
II/610	1-0604	631	2 500
II/610	1-0600	580	2 500
III/26815	1-1572	214	2 500

Tab. 2 - Intenzity silniční dopravy hlavních komunikací města Mnichovo Hradiště

A.1.1.2 Nehodovost

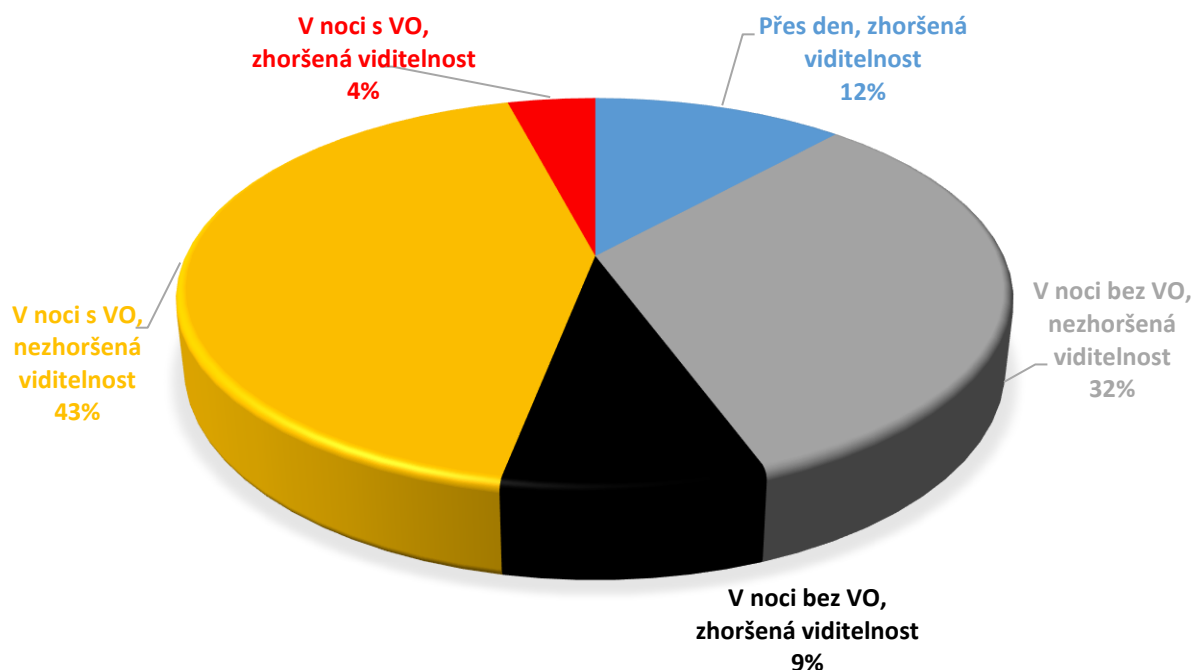
Dopravní nehodovost byla analyzována pomocí aplikace dostupné na webových stránkách <http://avison.cdvinfo.cz/>, která nabízí podrobné informace o všech zaznamenaných dopravních nehodách (místo nehody, čas, příčina a druh nehody, počet zraněných/usmrcených osob apod.) a zároveň nabízí možnost procházet shluky dopravních nehod na mapovém podkladu na tzv. heatmapu. Mapa umožňuje dohledat nehody od 1. 1. 2010. Pro účely zhodnocení dopravní nehodovosti ve městě Mnichovo Hradiště bylo zvoleno období 10 let od 1. 1. 2010 až 31. 12. 2019. Za toto období bylo celkem zaznamenáno 196 nehod v noci, kterých výskyt je vykreslen na mapovém podkladu na Obr. 17. Z celkového počtu zaznamenaných nehod v tomto období se 81 nehod stalo v noci bez veřejného osvětlení, z tohoto počtu se jich stalo 64 za nezhoršené a 17 za zhoršené viditelnosti vlivem povětrnostních podmínek (mlha, déšť, sněžení apod.). Celkem 92 nehod se stalo v noci s veřejným osvětlením, 84 dopravních nehod se stalo za nezhoršené viditelnosti a 8 nehod se stalo za zhoršené viditelnosti. Do zaznamenaných nehod v noci byly zařazeny také dopravní nehody ve dne při zhoršené viditelnosti v důsledku soumraku nebo svítání a za těchto podmínek došlo celkem k 23 dopravním nehodám. Procentuální zastoupení jednotlivých situací zobrazuje Graf 1.

Za sledované období bylo při dopravních nehodách celkem 46 osob zraněno lehce a 8 těžce, 3 osoby byly usmrceny (stav do 24 hod).



Obr. 17 - Dopravní nehody v období od 1. 1. 2010 do 31. 12. 2019 (zdroj: avison.cdvinfo.cz)

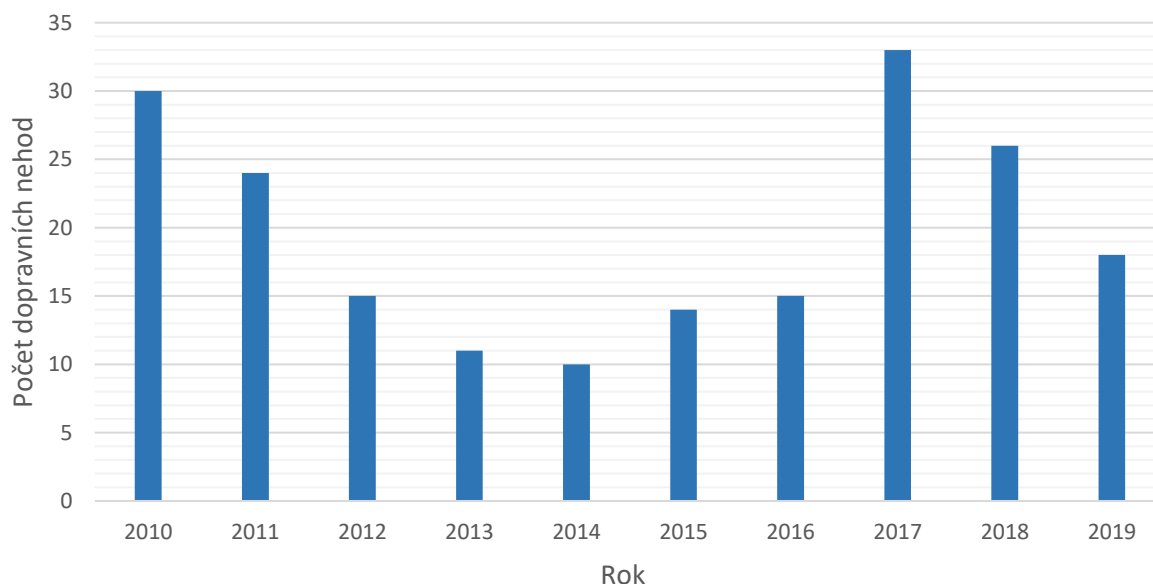
DOPRAVNÍ NEHODY



Graf 1- Rozdělení dopravních nehod podle stavu viditelnosti

Graf 2 uvádí celkový počet dopravních nehod v noci za roky 2010 – 2019. Z grafu je patrné, že počet dopravních nehod se ročně pohybuje v průměru kolem 20 nehod.

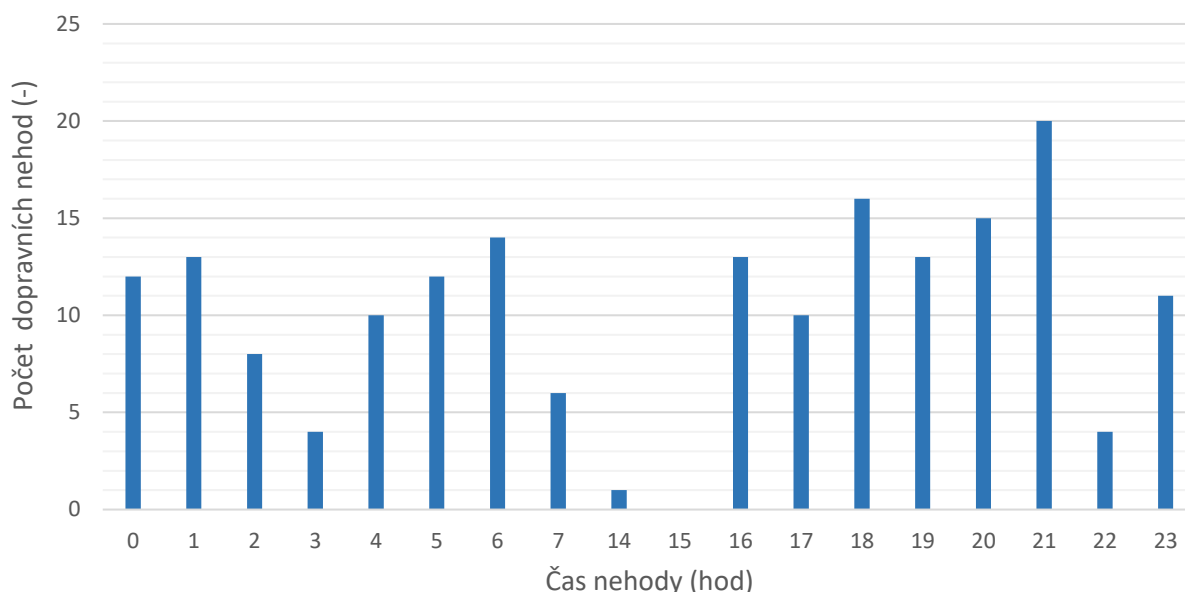
Vývoj počtu dopravních nehod v noci 2010 - 2019



Graf 2 - Počet dopravních nehod v noci ve vybraném období

Dalším zkoumaným vývojem při analýze dopravní nehodovosti je závislost počtu dopravních nehod na noční hodině, kterou vyobrazuje Graf 3. Jelikož ze zaznamenaných 196 nehod nemá celkem 14 nehod uveden čas nehody s přesností na hodinu, bylo při této analýze zpracováno pouze zbylých 182 nehod obsahujících údaj o hodině, kdy došlo k nehodě. Z uvedeného grafu je zřejmé, že nejvýznamnějším časovým úsekem z pohledu četnosti dopravních nehod je interval mezi 18:00 a 21:00 hod.

Statistika počtu nehod v průběhu dne (dle hodin)



Graf 3 - Vývoj dopravních nehod v závislosti od času nehody

Z analýzy všech dopravních nehod v noci ve sledovaném období vyplývá, že v 17,3 % případů byl v krvi účastníka dopravní nehody přítomen alkohol, v dalších 64,8 % případů nemá žádný vliv na příčinu nehody stav VO (např. bezohledná agresivní jízda, nepřizpůsobení rychlosti jízdy, řidič se plně nevěnoval řízení vozidla, chyby při udání změny směru jízdy a jiné). Z uvedeného proto plyne, že největší vliv na počet dopravních nehod má nepozornost, respektive neukázněnost účastníků dopravního provozu.

Z hlediska výskytu dopravních nehod jsou nezávažnějšími komunikacemi kromě dálnice D10 komunikace II/610, II/268 a II/277, tedy komunikace s největší dopravní intenzitou v katastrálním území města Mnichovo Hradiště. V Tab. 3 je uveden počet dopravních nehod pro dané komunikace a počet zraněných a usmrcených osob.

Komunikace	Počet nehod	Usmrcené osoby	Těžce zraněné osoby	Lehce zraněné osoby
II/610	40	0	3	16
D10	34	0	0	9
II/268	27	2	3	12
II/277	19	0	1	4
III/26815	5	0	0	0
II/276	3	0	0	1
III/2689	3	0	0	1

Tab. 3 - Počet dopravních nehod v noci v uvedených komunikacích za období 1. 1. 2010 - 31. 12. 2019

Obr. 18 vykresluje hustoty dopravních nehod v noci pomocí shluků na základě nehod datovaných od 1. 1. 2010.



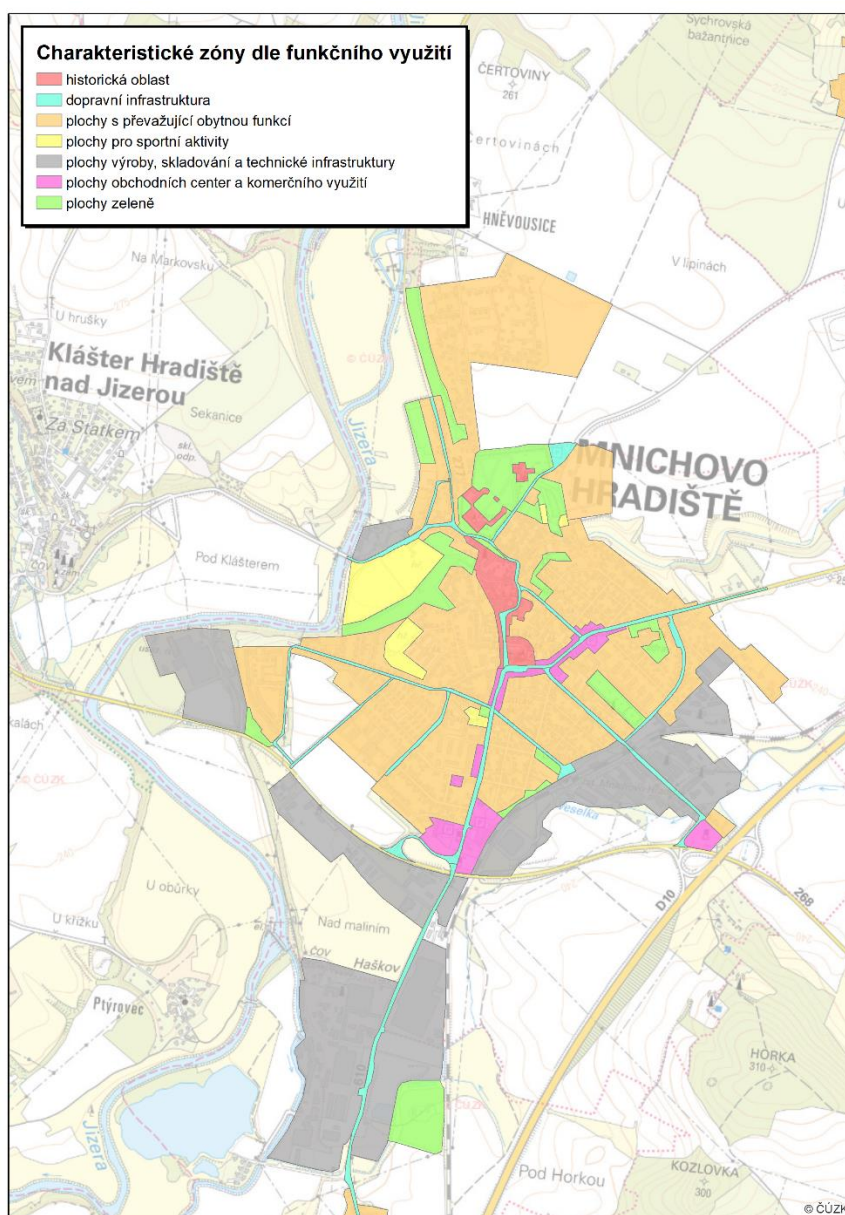
Obr. 18 - Shluky dopravních nehod v noci v křižovatce (zdroj: <http://avison.cdvinfo.cz/>)

V rámci dopravně bezpečnostní analýzy byly vytyčeny oblasti v katastrálním území města Mnichovo Hradiště, které lze označit na nejrizikovější s ohledem na počet dopravních nehod v jejich místě. K největšímu počtu dopravních nehod v noci došlo za vybrané období 1. 1. 2010 – 31. 12. 2019 v neokružních křižovatkách Palackého - Turnovská - Víta Nejedlého, Svatopluka Čecha - Víta Nejedlého - Jana Švermy, Víta Nejedlého - K Vořechu, Jiráskova - II/268 - dálniční sjezd D10 a Na Úvoze – II/268 a v jejich blízkém okolí a v okružní křižovatce ulice Víta Nejedlého a silničního sjezdu II/268. Nejčastější příčinou dopravních nehod bylo porušení příkazu dopravní značky DEJ PŘEDNOST, nesprávné odbočování vlevo a nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky.

V příloze č.A2 byla vytvořena databáze všech zaznamenaných dopravních nehod.

A.1.2 Architektonicko-urbanistická analýza

A.1.2.1 Funkční využití jednotlivých částí města



Obr. 19 - Funkční využití jednotlivých částí města

V rámci této analýzy bylo v rámci katastrálního území města specifikováno sedm charakteristických zón dle funkčního využití:

- Historická oblast
- Plochy s převažující obytnou funkcí
- Plochy pro sportovní aktivity
- Plochy výroby, skladování a technické infrastruktury
- Plochy obchodních center a komerčního využití
- Plochy zeleně
- Dopravní infrastruktura

Existují tři typy charakteru osvětlení, z nichž každý se hodí do jiné charakteristické zóny:

Typ 1

Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok svítidel směřován výhradně na povrch 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 vhodný pro hlavní komunikační tahy a průmyslové zóny, které nejsou zpravidla urbanisticky hodnotné (bez dodržení uliční čáry, absence, popř. malé procento architektonicky cenných staveb apod.).



Schématické znázornění osvětlení typu 1

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.).



Schématické znázornění osvětlení typu 2


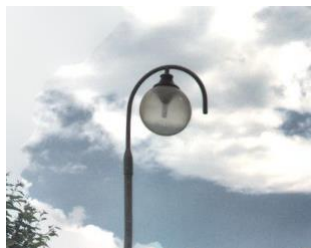
Typ 3

Při tomto charakteru osvětlení je světelný tok směřován nejen na osvětlovanou pozemní komunikaci, ale do prostoru tak, 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.






Schématické znázornění osvětlení typu 3

Charaktery zón jsou přehledně uvedeny v tabulkách:

ZÓNA 1 – HISTORICKÁ OBLAST	
Charakteristika zóny	Jedná se o oblasti s převažující historickou a architektonicky zajímavou zástavbou. Nachází se zde hlavní dominanty města. Jde o turisticky atraktivní část města s historickými památkami.
Vymezení zóny	Dominantou historické oblasti města je areál barokního zámku rodu Valdštejnů ze 17. století s bohatě zdobenými interiéry. Součástí areálu je zámecká zahrada s barokní salou terrenou, kapucínský klášter, kostel sv. Tří králů a kaple sv. Anny. Dalšími výraznými historickými památkami města jsou kostel sv. Jakuba a městská radnice.
Příklady typů použitých svítidel	 


Tab. 4 - Charakter zóny 1

ZÓNA 2 – PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ OBYTNOU FUNKCÍ	
Charakteristika zóny	Zóna, ve které bydlí naprostá většina obyvatel města. Charakteristickým rysem je zástavba rodinnými a panelovými domy, u rodinných domů často s vlastním ohraničeným pozemkem (zahradou).
Vymezení zóny	Většina rozlohy města, spadají sem všechny části města.
Specifické prostory	Zahrádkářské osady, chatové oblasti – uvnitř osad není osvětlení instalováno, osvětleny jsou pouze přístupové cesty. Garáže – skupina podlouhlých nízkých staveb s garážovými jednotkami.
Příklady typů použitých svítidel	  

Tab. 5 - Charakter zóny 2

ZÓNA 3 – PLOCHY PRO SPORTOVNÍ AKTIVITY	
Charakteristika zóny	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.
Vymezení zóny	TK Mnichovo Hradiště, Mnichovohradištský SK, skatepark, dopravní hřiště, T.J. SOKOL Mnichovo Hradiště, Atletický stadion Josefa Hrona.
Příklady typů použitých svítidel	-




Tab. 6 - Charakter zóny 3

ZÓNA 4 – PLOCHY VÝROBY, SKLADOVÁNÍ A INFRASTRUKTURY	
Charakteristika zóny	V těchto plochách trvale pobývá minimum obyvatel. Zahrnuje převážně skladištní plochy, výrobní haly, manipulační plochy, železniční seřadiště apod.
Vymezení zóny	Dominantní je především rozsáhlý průmyslový areál v jižní části města v ulicích Víta Nejedlého a Černá silnice. Dalšími jsou plochy kolem železniční trati, Průmyslový obvod – východ a jejich okolí.
Specifické prostory	Autobusové a vlakové nádraží
Příklady typů použitých svítidel	

Tab. 7 - Charakter zóny 4

ZÓNA 5 – PLOCHY OBCHODNÍCH CENTER A KOMERČNÍHO VYUŽITÍ	
Charakteristika zóny	Plochy okolo obchodních center včetně parkovišť a zásobování. Plochy maloobchodních sítí komerčního využití v centru města.
Vymezení zóny	Supermarkety při kruhovém objezdu a maloobchodní síť prodejců v centru města.
Příklady typů použitých svítidel	-

Tab. 8 - Charakter zóny 5

ZÓNA 6 – PLOCHY ZELENĚ	
Charakteristika zóny	Různá zelená prostranství a parky s cestami pro pěší, osázená stromy, křovinami nebo okrasnou zelení. Mohou zde být instalovány lavičky. Ve vybraných lokalitách bude základní veřejné osvětlení doplněno o přiměřené prostorové osvětlení vybraných stromů, skupin stromů a keřů z důvodu zachování prostorové „čitelnosti“ a vizuální vnímatelnosti daného veřejného prostoru, což zároveň podporuje pocit bezpečí pro pěší ve večerních a nočních hodinách.
Vymezení zóny	Městský park Mnichovo Hradiště, Park u nádraží a další veřejná prostranství s převahou zeleně napříč městem a v jeho blízkém okolí.
Specifické prostory	<ul style="list-style-type: none"> - zámecká zahrada a přilehlá zelená prostranství, kde lze umístit historizující svítidla vždy jednotného vzhledu v celém prostoru - hřbitov
Příklady typů použitých svítidel	  

Tab. 9 - Charakter zóny 6

ZÓNA 7 – DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA	
Charakteristika zóny	Sběrné komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání (jsou též součástí zóny).
Vymezení zóny	Víta Nejedlého, Turnovská, Palackého, 1. máje, Zámecká, Arnoldova, Klášterská, Bělidla, Budovcova, V Lipách, Sokolovská, Obránců míru, Jiráskova, Jana Švermy, Svatopluka Čecha, V Cestkách, Na Kamenci, Na Úvoze, Na Salabce, nájezd na II/268 a 5. května.
Specifické prostory	Okružní křižovatka na ulici Víta Nejedlého – osvětlení realizovat svítidly s odlišnou barvou světla (např. teplou žluto-oranžovou).
Příklady typů použitých svítidel	  

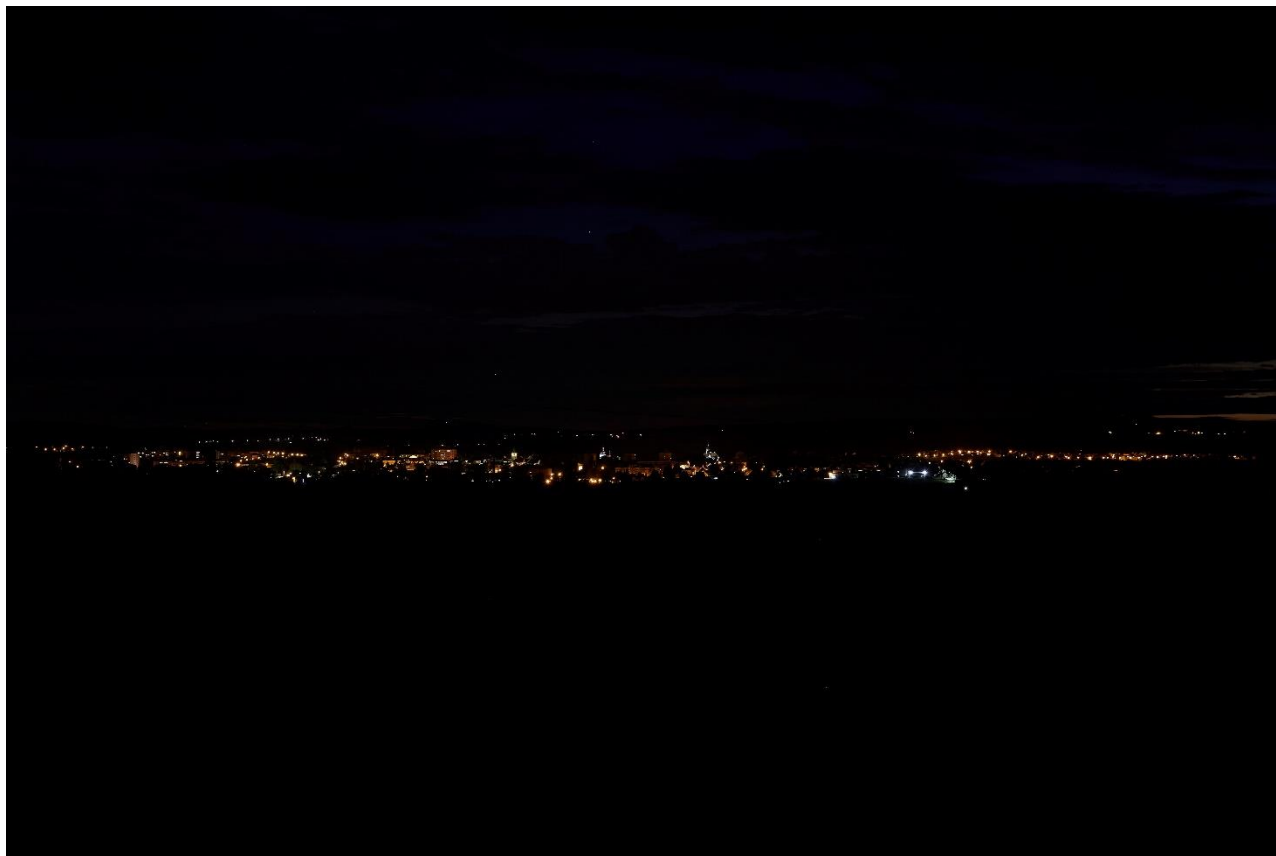
Tab. 10 - Charakter zóny 7

A.1.3 Environmentální analýza

V rámci této analýzy bylo posouzeno stávající VO z hlediska možných rušivých vlivů. Problematikou rušivého světla se zabývá norma ČSN EN 12464-2.

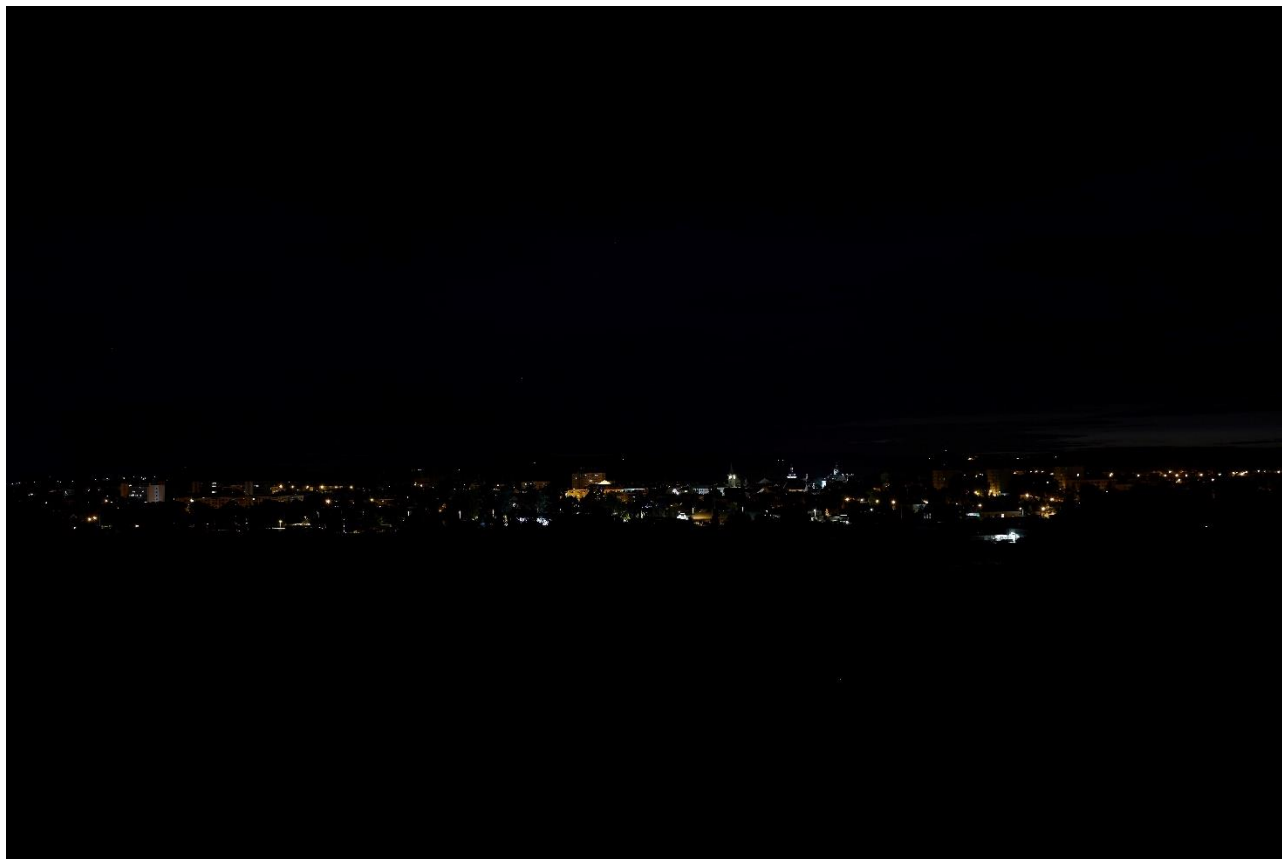
Při dálkových pohledech na noční Mnichovo Hradiště jsou nejvíce patrné zdroje světla z domácností, automobilů a některá svítidla VO. Zatímco z domácností a od automobilů způsobují rušivé světlo světelné zdroje přímým vyzařováním do horního poloprostoru, u VO značná část světla proniká do horního poloprostoru odrazem od osvětlovaných ploch.

Obr. 20 vykresluje noční pohled na město z vyhlídkové cesty od Dobré Vody k Přestavlkům. Z obrázku je patrné, že sice několik světelných zdrojů zejména z průmyslových objektů působí rušivě, nicméně na obloze nad městem není zaznamenáno žádné světelné znečištění.



Obr. 20 - Noční pohled na Mnichovo Hradiště z vyhlídkové cesty při Dobré Vodě

Další noční pohled na město z jiného úhlu pohledu vykresluje Obr. 21, na kterém je zachycen pohled z cesty pod Horkou. I zde lze zhodnotit rušivý vliv pronikajícího světla do horního poloprostoru z VO za nepatrný a úroveň světelného znečištění za minimální. Rušivý vliv VO na objekty ve svém bezprostředním okolí je posouzen v části B – Plán obnovy a modernizace v kapitole B.1.2.1 Clonění zelení a rušivé osvětlení.



Obr. 21 - Noční pohled na Mníchovo Hradiště z cesty pod Horkou

Ze všech svítidel evidovaných v pasportu VO slouží pro slavnostní neboli architekturní osvětlení pouze svítidla nasvětlující Kostel sv. Jakuba. Vzhledem k tomu, že se v bezprostřední blízkosti kostela nenacházejí obytné domy a svítidla zabezpečující slavnostní osvětlení jsou nasměrovány správně, nedochází zde k rušivému vlivu.



Obr. 22 Slavnostní osvětlení nasvětlující kostel sv. Jakuba

A.2 Návrhová část

A.2.1 Dopravně bezpečnostní řešení

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.

Při stanovování konkrétní třídy se vyhodnocuje mnoho parametrů, např. typ uživatelů komunikace, jejich typická rychlost, intenzita provozu, jas okolí, hustota křižovatek, výskyt konfliktních zón a další. Pro každou třídu jsou definovány veličiny, které se sledují, a hodnoty, kterých by tyto veličiny měly nabývat. Podrobněji jsou tyto hodnoty uvedeny v následujících třech tabulkách.

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

Tab. 11 - Požadavky tříd M

L_m (cd/m ²)	Průměrný jas
U_0 (-)	Celková rovnoměrnost
U_l (-)	Podélná rovnoměrnost
TI (%)	Prahový přírůstek
R_{EI} (-)	Činitel osvětlení okolí



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

Tab. 12 - Požadavky tříd C

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

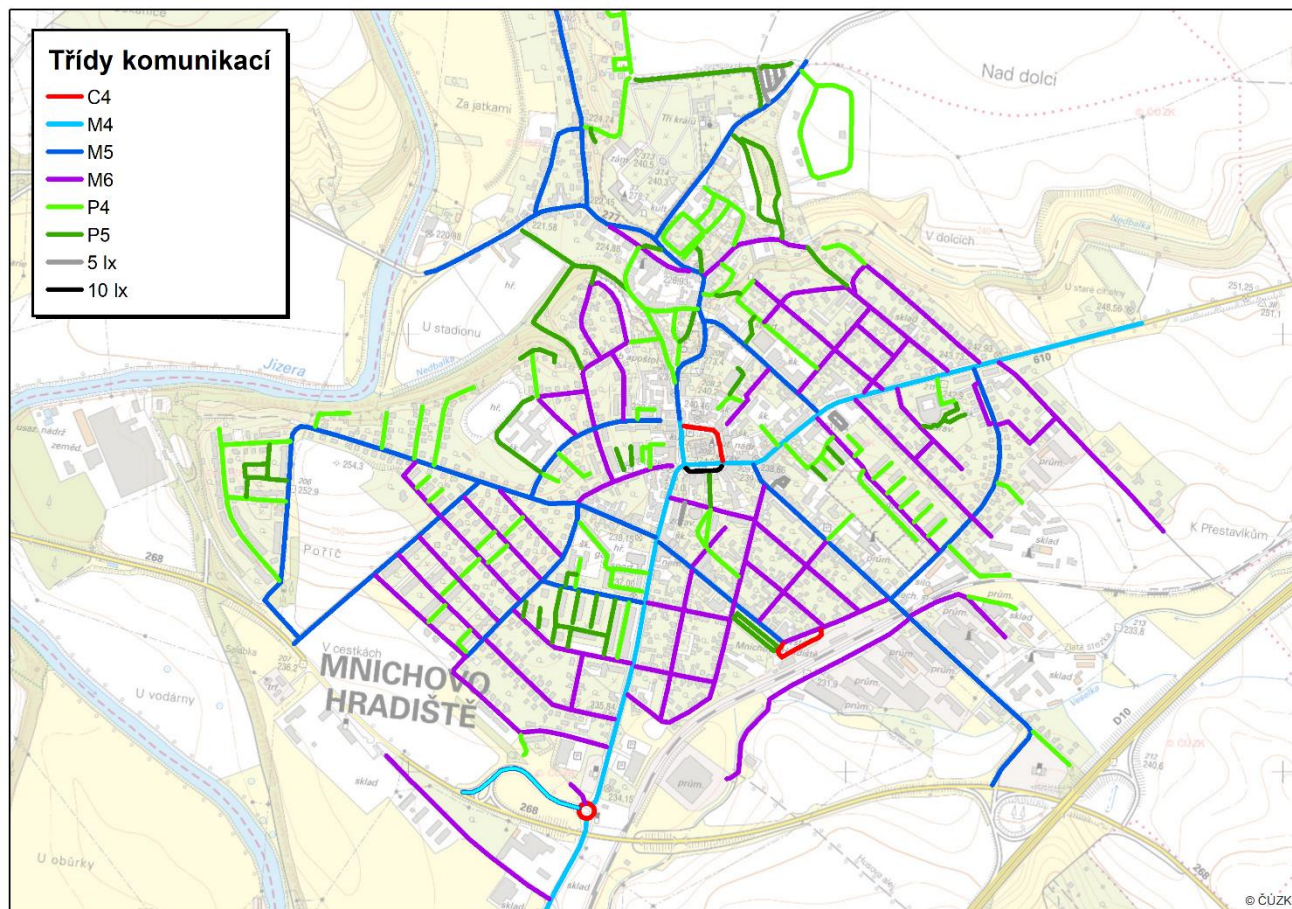
Třída osvětlení	E_m (lx) (minimální udržovaná hodnota)	E_{min} (lx) (minimální hodnota)
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,4
P7	-	-

Tab. 13 - požadavky tříd P

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

Detailní soupis přiřazených tříd osvětlení jednotlivým komunikacím v tabulární podobě je součástí Databáze komunikací v příloze č.A1. Mapovou část zatřídění komunikací představuje příloha č.A3.

Ukázka zatřídění komunikací v Mnichově Hradišti v grafické podobě:



Obr. 23 - Zatřídění komunikací – grafický výstup

Přechody pro chodce:

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

- Přechod musí být osvětlen v plném rozsahu, nesmí se přisvětlovat pouze část přechodu
- Pozemní komunikace, kde má být zřízen přechod, musí být osvětlena před i za uvažovaným přechodem v úrovni předepsané normou ČSN EN 13201 – 2. Délka osvětleného úseku záleží na povolené rychlosti v dané lokalitě. Tato délka, která se měří v ose pozemní komunikace od osy přechodu, je v každém směru nejméně:
 - 50 m pro dovolenou rychlost nejvýše 30 km/h,
 - 100 m pro dovolenou rychlost vyšší než 30 km/h, ale nepřesahující 50 km/h,
 - 150 m pro dovolenou rychlost vyšší než 50 km/h.
- Současně s přisvětlením přechodu musí svítit také veřejné osvětlení alespoň v úsecích vymezených bodem b).
- V případě, že se bude úroveň osvětlení pozemní komunikace regulovat (snižovat/zvyšovat), pak se musí regulovat také úroveň přisvětlení přechodu tak, aby bylo v souladu s požadavky uvedenými v Tab. 14.

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

Tab. 14 - Udržovaná průměrná svislá osvětlenost

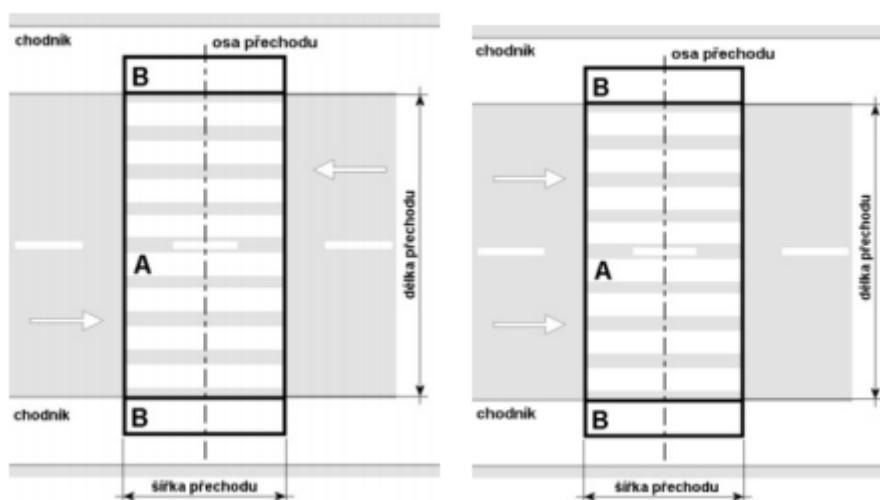
Barevný tón světla použitých světelných zdrojů musí být z jiné skupiny barevných tónů, než jaký je použit pro osvětlení pozemní komunikace, resp. v daném místě převažuje. Poměr náhradních teplot chromatičnosti by měl být v poměru nejméně 1:1,5.

Vymezení posuzovaného prostoru

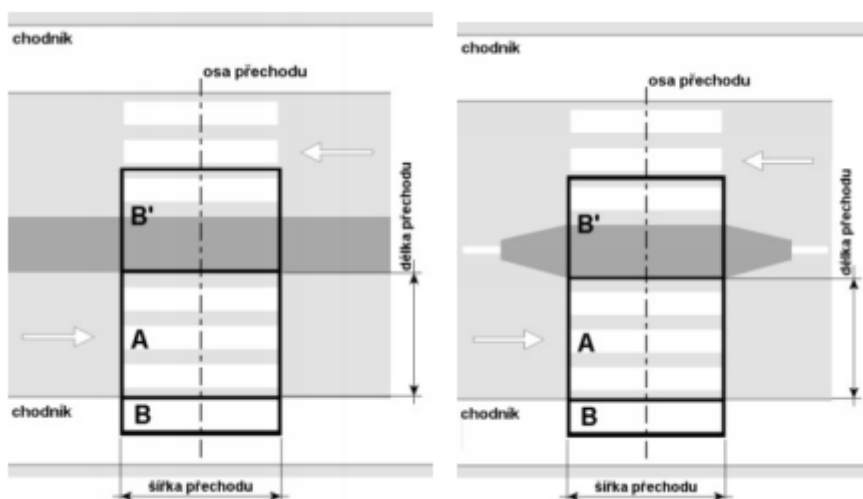
- Základní prostor** je prostor, kde je chodec přisvětlován.
- Doplňkový prostor** je prostor, kde je chodec též přisvětlován, avšak s nižšími požadavky.
- Délka základního prostoru** je v příčném směru vymezena rozhraním mezi chodníkem a vozovkou, zpravidla jde o okraj obrubníku přilehlý k pozemní komunikaci (případně vnější okraj

vodící čáry nebo okraj zpevněný, pokud není navrženo dopravní značení). Zpevněná krajnice není součástí základního prostoru.

- d) **Šířka základního prostoru** je v podélném směru vymezena okraji vodorovného dopravního značení V7 „přechod pro chodce“; na místech pro přecházení pak stavebními úpravami chodníku (prostor, ve kterém je výška obrubníku snížena pod 8 cm).
- e) **Doplňkový prostor neprodloužený** navazuje na základní prostor v příčném směru. Je dlouhý 1 m; jeho šířka je shodná se šířkou základního prostoru.
- f) **Doplňkový prostor prodloužený** se zřizuje na straně případně existujícího středního dělicího pásu, ochranného ostrůvku nebo jiného dopravně bezpečnostního opatření, pokud je na pozemní komunikaci navržen. Je to prostor navazující na základní prostor v příčném směru. Je dlouhý 3 m; jeho šířka je shodná se šířkou základního prostoru. Doplnkový prostor prodloužený se nezřizuje v případě, že je délka dělicího pásu, ochranného ostrůvku a podobně větší než 3 metry.



Obr. 24 - Posuzovaný prostor: A = základní, B = neprodloužený doplňkový. Analogicky platí i pro pozemní komunikaci s více jízdními pruhy.



Obr. 25 - Posuzovaný prostor se středním dělicím pásem nebo ochranným ostrůvkem: A = základní, B = neprodloužený doplňkový, B' = prodloužený doplňkový. Platí pro směr jízdy zleva. Pro opačný směr je analogická situace.

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

- a) Pokud je přechod řízen světelným signalizačním zařízením (SSZ) nebo je-li součástí křižovatky řízené SSZ. Střídavý provoz SSZ a přisvětlení je možný.
- b) Ve vzdálenosti závislé na dovolené rychlosti je další přechod, který není ani přisvětlen, ani řízen SSZ. Tato vzdálenost, měřená v ose pozemní komunikace od osy přechodu, je nejméně:
 - 50 m pro dovolenou rychlost nejvýše 30 km/h,
 - 100 m pro dovolenou rychlost vyšší než 30 km/h, ale nepřesahující 50 km/h,
 - 150 m pro dovolenou rychlost vyšší než 50 km/h.

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

Při analýze dopravní nehodovosti ve městě Mladá Boleslav byly evidovány dopravní nehody s následky na zdraví u těchto přechodů pro chodce:

- Turnovská – Obránců míru
- Víta Nejedlého – Svatopluka Čecha – Jana Švermy
- Víta Nejedlého – Jaselská – Kaplířova
- Víta Nejedlého – nájezd na II/268
- Víta Nejedlého (směr Veselá)

Doporučuje se zde provést revize osvětlení měřením osvětlenosti v souladu s požadavky TKP 15 v případě, že je přechod přisvětlen, v opačném případě se doporučuje daný přechod přisvětlit.

Dalšími potenciálně nebezpečnými úseky, u kterých je zvýšené riziko dopravních nehod, jsou přechody pro chodce nacházející se v blízkosti škol (zejména ZŠ na ulicích Sokolovská a Jana Švermy).


A.2.2 Architektonicko – urbanistické řešení

Hlavní zásady architektonického řešení veřejného osvětlení

Na základě stanoveného dělení katastrálního území města do specifikovaných charakteristických zón dle funkčního využití lze definovat hlavní obecné zásady tvorby veřejného osvětlení veřejných prostorů ve městě Mnichovo Hradiště.

- Pro dosažení jednotného vzhledu osvětlovací soustavy, která bude z estetického pohledu působit jako ucelený komplex, bude při modernizaci VO města Mnichovo Hradiště vkládán nový, technologicky vyspělý typ osvětlení, kterému bude odpovídat princip důsledného používání soudobých forem designu stožárů, výložníků a souvisejících prvků. Tento princip zahrnuje celou oblast města napříč všemi definovanými zónami, není-li určeno jinak v konkrétních lokalitách.
- Důležitou součástí designu osvětlení je vnímání barvy světla jakožto výtvarného prostředku sloužícího k tvorbě vizuální scény veřejného prostoru. Bude využíváno široké škály barev světla od studené bílé (v ojedinělých případech, kde je žádoucí docílení kontrastu barev osvětlení) přes teplou bílou (výrazně převažující) až po žlutou a žlutooranžovou ve vymezených typech prostorů.
- Stožáry VO by měly vytvářet v ulicích a veřejných prostorech linie nebo jinak definované prostorové útvary – vždy však vázané na rozměry a charakter konkrétního prostoru.


Typy charakteru osvětlení a další parametry zón jsou přehledně uvedeny v tabulkách:

ZÓNA 1 – HISTORICKÁ OBLAST	
Charakteristika zóny	Jedná se o oblasti s převažující historickou a architektonicky zajímavou zástavbou. Nachází se zde hlavní dominanty města. Jde o turisticky atraktivní část města s historickými památkami.
Vymezení zóny	Dominantou historické oblasti města je areál barokního zámku rodu Valdštejnů ze 17. století s bohatě zdobenými interiéry. Součástí areálu je zámecká zahrada s barokní salou terrenou, kapucínský klášter, kostel sv. Tří králů a kaple sv. Anny. Dalšími výraznými historickými památkami města jsou kostel sv. Jakuba a městská radnice.
Skladba světelného místa	Stožáry a výložníky musí v rámci zóny vytvořit tvarově propojený celek s jednotným designem, možná jsou ramínka na fasádách.
Typ svítidla	Parkové i uliční v historizujícím soudobém designu, v případě ramínek na zdi je možná vzhledově podobná varianta. Nutný jednotný tvar parkových a uličních svítidel tvar v celé zóně.
Typ stožáru	Bezpatcový dekorativní válcový.
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	Antracitová šedočerná RAL 7016, případně blízké odstíny jiných standardů.
Max. výška světelného místa	6 m
Min. výška světelného místa	4 m
Charakter osvětlení prostoru	Typ 3
Úroveň jasu	Vyšší
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla (teplota chromatičnosti T_{cp})	Teplá (≤ 3000 K)
Zóna životního prostředí	E4
Příklady vzhledu svítidla	


Tab. 15 - Parametry zóny 1

ZÓNA 2 – PLOCHY S PŘEVAŽUJÍCÍ OBYTNOU FUNKCÍ	
Charakteristika zóny	Zóna, ve které bydlí naprostá většina obyvatel města. Charakteristickým rysem je zástavba rodinnými a panelovými domy, u rodinných domů často s vlastním ohraničeným pozemkem (zahradou).
Vymezení zóny	Většina rozlohy města, spadají sem všechny části města
Specifické prostory	Zahrádkářské osady, chatové oblasti – uvnitř osad není osvětlení instalováno, osvětleny jsou pouze přístupové cesty. Garáže – skupina podlouhlých nízkých staveb s garážovými jednotkami.
Typ svítidla	Technická nebo designová svítidla klasického nebo moderního tvaru. V rámci jedné čtvrti dodržovat totožný typ.
Typ stožáru	Bezpatcový válcový nebo hranatý, pro výšku 8 m možno použít výložníky.
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	U technických svítidel není třeba barevná povrchová úprava, u designových svítidel tmavě šedá RAL 7012, případně blízké odstíny jiných standardů.
Max. výška světelného místa	8 m
Min. výška světelného místa	6 m
Charakter osvětlení prostoru	Typ 2
Úroveň jasu	Nízká, střední
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla (teplota chromatičnosti T_{cp})	Teplá (≤ 3000 K)
Zóna životního prostředí	E3
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 16 - Parametry zóny 2

ZÓNA 3 – PLOCHY PRO SPORTOVNÍ AKTIVITY	
Charakteristika zóny	Účelové nebo multifunkční sportoviště a sportovní areály. Jedná se osvětlení hracích ploch, které je po setmění funkční jen po omezenou dobu, případně jen v některé dny.
Vymezení zóny	TK Mnichovo Hradiště, Mnichovohradištský SK, skatepark, dopravní hřiště, T.J. SOKOL Mnichovo Hradiště, Atletický stadion Josefa Hrona.
Specifické prostory	-
Typ svítidla	Speciální typ svítidla s asymetrickou optikou. U menších hřišť postačí svítidla totožná s technickými svítidly použitými pro osvětlení ulic (zóny 4 a 7) s odpovídající optikou.
Typ stožáru	Dle významu
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	Dle významu
Max. výška světelného místa	Dle významu
Min. výška světelného místa	Dle významu
Charakter osvětlení prostoru	Typ 1
Úroveň jasu	Vysoká
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla (teplota chromatičnosti T_{cp})	neutrální (3000 K - 4000 K)
Zóna životního prostředí	E4
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 17 - Parametry zóny 3

ZÓNA 4 – PLOCHY VÝROBY, SKLADOVÁNÍ A INFRASTRUKTURY	
Charakteristika zóny	V těchto plochách trvale pobývá minimum obyvatel. Zahrnuje převážně skladištní plochy, výrobní haly, manipulační plochy, železniční seřadiště apod.
Vymezení zóny	Dominantní je především rozsáhlý průmyslový areál v jižní části města v ulicích Víta Nejedlého a Černá silnice. Dalšími jsou plochy kolem železniční trati, Průmyslový obvod – východ a jejich okolí.
Specifické prostory	Autobusové a vlakové nádraží
Typ svítidla	Technická svítidla klasického nebo moderního tvaru.
Typ stožáru	Bezpatcový válcový nebo hranatý, pro výšky od 8 m možno použít výložníky.
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	Dle významu
Max. výška světelného místa	12 m
Min. výška světelného místa	6 m
Charakter osvětlení prostoru	Typ 1
Úroveň jasu	Nízká, střední
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla (teplota chromatičnosti T_{cp})	Neutrální (3000 K - 4000 K)
Zóna životního prostředí	E2
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 18 - Parametry zóny 4

ZÓNA 5 – PLOCHY OBCHODNÍCH CENTER A KOMERČNÍHO VYUŽITÍ	
Charakteristika zóny	Plochy okolo obchodních center včetně parkovišť a zásobování. Plochy maloobchodních sítí komerčního využití v centru města.
Vymezení zóny	Supermarkety při kruhovém objezdu a maloobchodní síť prodejců v centru města.
Typ svítidla	Technická nebo designová svítidla klasického nebo moderního tvaru.
Typ stožáru	Bezpaticový válcový nebo hranatý, pro výšky od 8 m možno použít výložníky.
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	Dle významu
Max. výška světelného místa	Dle významu
Charakter osvětlení prostoru	Typ 2
Úroveň jasu	Střední
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla	Neutrální (3000 K - 4000 K)
Zóna životního prostředí	E4
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 19 - Parametry zóny 5

ZÓNA 6 – PLOCHY ZELEŇ	
Charakteristika zóny	Různá zelená prostranství a parky s cestami pro pěší, osázená stromy, křovinami nebo okrasnou zelení. Mohou zde být instalovány lavičky. Ve vybraných lokalitách bude základní VO doplněno o přiměřené prostorové osvětlení vybraných stromů, skupin stromů a keřů z důvodu zachování prostorové „čitelnosti“ a vizuální vnímatelnosti daného veřejného prostoru, což zároveň podporuje pocit bezpečí pro pěší ve večerních a nočních hodinách.
Vymezení zóny	Městský park Mnichovo Hradiště, Park u nádraží a další veřejná prostranství s převahou zeleně napříč městem a v jeho blízkém okolí.
Specifické prostory	<ul style="list-style-type: none"> - zámecká zahrada a přilehlá zelená prostranství, kde lze umístit historizující svítidla vždy jednotného vzhledu v celém prostoru - hřbitov
Typ svítidla	Parková svítidla klasického nebo moderního tvaru, totožný typ dodržovat napříč městem.
Typ stožáru	Bezpatcový válcový stožár, bez výložníku.
Materiál nosných konstrukcí	Ponorem oboustranně žárově zinkované ocelové stožáry.
Barevná povrchová úprava	Tmavě zelená RAL 6020 nebo antracitová šedočerná RAL 7016, případně blízké odstíny jiných standardů.
Max. výška světelného místa	6 m
Min. výška světelného místa	4 m
Charakter osvětlení prostoru	Typ 3
Úroveň jasu	Nízká
Minimální index podání barev $R_{a,min}$	70
Barva světla (teplota chromatičnosti T_{cp})	Teplá (≤ 3000 K)
Zóna životního prostředí	E3
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 20 - Parametry zóny 6

ZÓNA 7 – DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA	
Charakteristika zóny	Sběrné komunikace, ke kterým mohou přiléhat chodníky a parkovací stání (jsou též součástí zóny).
Vymezení zóny	Víta Nejedlého, Turnovská, Palackého, 1. máje, Zámecká, Arnoldova, Klášterská, Bělidla, Budovcova, V Lipách, Sokolovská, Obránců míru, Jiráskova, Jana Švermy, Svatopluka Čecha, V Cestkách, Na Kamenci, Na Úvoze, Na Salabce, nájezd na II/268, 5. května
Specifické prostory	Okružní křižovatka na ulici Víta Nejedlého – osvětlení realizovat svítidly s odlišnou barvou světla (např. teplou žluto-oranžovou).
Typ svítidla	Technická svítidla klasického nebo moderního tvaru.
Typ stožáru	Bezpatcový válcový nebo hranatý, pro výšky od 8 m možno použít výložníky.
Barevná povrchová úprava	Světle šedá RAL 7001, případně blízké odstíny jiných standardů.
Max. výška světelného místa	12 m
Min. výška světelného místa	8 m
Charakter osvětlení prostoru	Typ 1
Úroveň jasu	Střední
Barva světla	Neutrální (3000 K - 4000 K)
Zóna životního prostředí	E3
Příklady vzhledu svítidla	

Tab. 21 - Parametry zóny 7

A.2.3 Environmentální řešení

Problematika rušivého světla je řešena v ČSN EN 12 464-2. 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 limity rušivého světla ve venkovních osvětlovacích soustavách k minimalizaci problémů pro osoby, flóru a faunu pro jednotlivé zóny životního prostředí. Pro kontrolu rušivých účinků venkovního osvětlení z pohledu obyvatel se používá svislá osvětlenost na oknech obytných místností a svítivost venkovních svítidel v potenciálně rušivých směrech při pohledu z obytných místností. Oslnění uživatelů okolních pozemních komunikací se kontroluje prahovým přírůstkem podobně jako u návrhu osvětlení komunikací.

Limity rušivého světla jsou uvedeny 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

Tab. 22 - 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.

Dle § 5 odst. 6 zákona č. 251/2016 Sb. je doba nočního klidu definována jako období mezi 22. hodinou večerní a 6. hodinou ranní. Obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit výjimečné případy, zejména slavnosti nebo obdobné společenské akce, při nichž je doba nočního klidu vymezena dobou kratší nebo při nichž nemusí být doba nočního klidu dodržována.

Zásady pro omezení rušivého osvětlení

- směřovat světelný tok s co nejvyšší mírou využití tam, kde je to žádoucí, a omezit neefektivní distribuci světelného toku,
- nevyužívat svítidla, která vyzařují světelný tok výlučně do horního poloprostoru (osvětlení reklamních ploch),
- omezit světelný přesah.

Výše uvedené zásady a zároveň dodržení požadavků zón životního prostředí je možno částečně zajistit výběrem svítidla s vhodnou třídou svítivosti G. Třída svítivosti do značné míry závisí i na geometrickém uspořádání osvětlovací soustavy.

Zóna životního prostředí	Přípustná třída svítivosti
E1	G6
E2	G4 až G6
E3	G2 až G6
E4	G1 až G6

Tab. 23: Provozní třída svítivosti v závislosti na zóně životního prostředí.

Třída	Maximální svítivost ve směrech pod horizontální rovinou (cd/klm)			Další požadavky
	≥ 70°	≥ 80°	≥ 90°	
G1		200	50	žádné
G2		150	30	žádné
G3		100	20	žádné
G4	500	100	10	nad 95° svítivost nulová
G5	350	100	10	nad 95° svítivost nulová
G6	350	100	0	nad 95° svítivost nulová

Tab. 24 - Třídy svítivosti svítidel

A.2.4 Provozní řešení

Strategie „chytrého města“ („Smart City“) je v současné době prosazována zejména s ohledem na inovativnost jejího řešení a využívání nových moderních technologií (dálková správa, řízení, senzory, kamerový systém apod.), které jsou však pouze nástroji konceptu „Smart City“, no jeho hlavním záměrem je chytře a efektivně implementovat tyto technologie do městské infrastruktury.

Jelikož VO je ve většině případů nejrozšířenější infrastrukturou měst, je nasnadě, že je s těmito aktivitami nejčastěji spojováno. Možnosti vzdálené komunikace, řízení a sběru dat jsou čím dál tím více vyžadovány i od zařízení pro VO. Jak vyplývá z názvu „Veřejné osvětlení“, prvořadým předpokladem soustavy VO je správné a plně funkční osvětlení komunikací a veřejných prostranství. Aby toho bylo dosaženo, je třeba mít pod kontrolou nejen možnosti zapnutí a vypnutí dané světelné soustavy, ale i možnost přenastavení jednotlivých parametrů a tím reagovat na „život města“. Ve spojení s prvky „Smart City“ by tak nová soustava mohla umožňovat rychle reagovat na vzniklé situace (zvýšit nebo snížit intenzitu osvětlení v požadovaných oblastech, a tím reagovat na hlášení průjezdových či jasových čidel, nebo požadavky dispečera). Současný trend překotného vývoje svítidel s LED zdroji a dalších elektronických komponentů (např. regulovatelné předřadníky, přídavné komponenty umožňující přenos dat), které výše uvedené funkce umožňují, mění vizi „Smart City“ na reálnou strategii města. Na tento trend pak logicky navazuje vývoj „inteligentních rozvaděčů“. Rozvaděče VO byly dříve jednotkami, ve kterých docházelo ke spínání okruhů a tím rozsvícení svítidel. Nyní by tyto rozvaděče měly zajistit to, aby byly schopné dodávat trvalé napájení a pro další řízení se staly „komunikačním uzlem“ nejen pro VO, ale i další systémy integrované do „Smart City“ a ovládané v rámci ucelené sítě.

Všechny tyto nové trendy umožňují zavádění vyspělých technologických nástrojů, které povedou k optimalizaci nákladů na provoz VO a k intenzifikaci využití této páteřní infrastruktury města.

K implementaci „smart technologií“ do jednotlivých částí města je třeba přistupovat velmi detailně, aby vzhledem k povaze dané městské lokality a s ohledem na využitelnost technologií byly náklady na jejich pořízení využity účelně.

Využití VO pro zavedení „Smart City“ má oporu v následujících argumentech:

- VO je rovnoměrně rozloženo v rámci celého území města
- VO má nebo může mít konstantní napájení v celém svém rozsahu 230 V
- VO je svou pozicí a výškou umístění svítidel ideálním nosičem „smart“ technologií
- VO má zaveden systém údržby a dohledu
- VO má jasnou strukturu financování a výpočtu návratnosti vložených prostředků na energetická opatření
- VO lze plánovaně velmi dobře rozšiřovat v návaznosti na již existující síť VO
VO lze v případě potřeby přeložit a reagovat tak na aktuální potřeby města

Při využití VO pro účely „Smart City“ je ovšem důležité nezapomínat na stožáry VO, které budou různými dalšími zařízeními dodatečně zatíženy. Každý dodatečný otvor do již „hotového“ a povrchově upraveného sloupu naruší nejen garantovanou nosnost stožáru, ale je i zdrojem možné koroze. Umístění dalších prvků, jako jsou další svorkovnice či komponenty pro „smart“ techniku vyžaduje rozšíření dvířek či vytvoření dvířek dalších. Proto je třeba v této souvislosti stanovit například standardy VO, které upřesní požadavky na stožáry a výložníky podle jejich použití a využití. Na tomto zadání by se měli podílet jak statik, tak i koordinátor projektů města, který určí maximální možný počet závěsných a vestavných prvků.

Technologie řízení a dozorování provozu VO

K zavedení řízení a dozorování VO či rozšíření jeho kompetencí jsou třeba následující kroky:

1. Zavedení řídicích systémů u rozvaděčů s přípravou pro aplikaci „Smart City“, tedy s hraniční automatizací, decentralizovaným řízením a sběrem dat, rozhraním pro připojené a propojené prvky a funkcí gateway.
2. Instalace pouze těch svítidel, které obsahují plně programovatelné a regulovatelné elektronické předřadníky. Svítidla jak s autonomním řízením dle definovaného kalendáře, tak s individuálním řízením, které jsou vybavena standardizovanou patičkou pro připojení komunikačních prvků.
3. Instalace bezdrátových řídicích prvků svítidel s komunikací v bezlicenčním pásmu a vytvářející MESH komunikační síť připojených a propojených prvků řízenou decentralizovaným řídicím systémem v rozvaděči.

Na takto vytvořenou komunikační síť pak mohou být kladeny následující požadavky:

- sběr a ukládání dat
- datová analýza
- hraniční automatizace
- sdílení výsledků
- bezpečnost

Aby bylo možné tyto požadavky splnit, je třeba splnit zásady a vlastnosti, které by takováto síť měla splňovat s ohledem na budoucí funkci a případné rozšiřování a to:

- Ve vlastnictví provozovatele – z hlediska budoucího provozu je důležité, aby jak vlastní síť, tak její datová nadstavba byla ve vlastnictví provozovatele. K tomuto tvrzení je opora v následujících bodech:
 - Možnost určovat standardy,
 - Nezávislost na druhých subjektech,
 - Provoz neomezený restrikcemi,
 - Ekonomika – i když je účelné a výhodné řešit konektivitu ve vyšších segmentech sítě pomocí datového připojení v síti GSM (nebo jiným způsobem připojení), tak nosná část komunikace je realizována v nižších síťových úrovních v plném vlastnictví provozovatele – tedy bezplatně.
- Universální, umožňující připojení různých zařízení – síť vytvářená na infrastruktuře VO musí umožňovat připojení dalších zařízení, tedy nesoustředit se pouze na funkce spojené s osvětlením, ale vytvořit datovou vrstvu pro další připojená a propojená zařízení.
- Otevřená pro zařízení různých výrobců – tedy s možností využívat jejich zařízení společně v jedné síti bez omezení.
- Standardizovaná, s publikovanými standardy – aby bylo možné splnit podmínku otevřené sítě je třeba definovat standardy ať komunikační tak hardwarové. Jejich publikování pak zajistí, že výrobci budou moci své zařízení dodávat připravené pro začlenění do sítě bez nutnosti dalších úprav na jakékoliv straně.
- Zabezpečená – se šifrováním symetrickou blokovou šifrou AES128. Jako další vrstvu zabezpečení lze pak zařadit řešení ověřování rodič/potomek, kdy je možné komunikovat pouze s „rodinnými příslušníky“.

- Možnost napájení 24/7 – tedy vlastnost nezbytná pro využití sítě VO nejen jako datového nosiče, ale i jako zdroje napájení pro připojená zařízení. V praxi je tento požadavek realizován tak, že síť VO je trvale pod napětím a vypnutá jsou pouze svítidla. Tento požadavek ovšem vyžaduje na straně svítidel rychlou a bezpečnou reakci v případě sepnutí a i vypnutí.
- Decentralizovaná s hraniční automatizací, kde:
 - Výstavba sítě probíhá postupně – komunikační síť lze budovat postupně (například při rekonstrukci VO), zpočátku není třeba výstavba centrálního řídicího centra; řízení, monitoring a automatizace probíhá na nižších síťových vrstvách.
 - Pracuje s lokální automatizací – interakce mezi jednotlivými zařízení probíhají v nižších síťových vrstvách, automaticky na základě lokálního nastavení či algoritmů.
 - Funkce není závislá na centrálním zařízení – základní funkce a funkce na bázi lokální automatizace jsou dostupné i v případě výpadku či nedostupnosti centrální entity.

Připojená zařízení

K datové síti připojená a propojená zařízení (napájená ze sítě VO), která by měla vytvářet vzájemné interakce:

- Rozvaděč VO – ideální gateway s hraniční automatizací
- Svítidla a osvětlení – uzly, směrovače, virtualizace, napájení pro připojená zařízení
- Senzory – environmentální a meteo senzory, parkovací senzory, měření průjezdu vozidel, měření neelektrických veličin, detekce chodců, záplavová a hladinová čidla
- Xxxměry – Elektroměry, plynoměry, vodoměry, pomocí různých rozhraní
- Aktuátory – ovládání ostatních zařízení, monitorování jejich stavu
- Nabíječky pro elektromobilitu
- Výstupy kamerového systému
- Zobrazovače a piktogramy

Příklady možných interakcí

Na základě hraniční automatizace mezi sebou mohou koncová zařízení interagovat. Některé z možných interakcí nejen ve vazbě na VO jsou popsány dále:

- Měření průjezdu vozidel – rozvaděč VO – skupina svítidel (svítidlo) – řízení osvětlení
- Kamerový systém (detekce chodců) – rozvaděč VO – skupina svítidel (svítidlo) – řízení osvětlení
- Environmentální senzor (vlhkost teplota) - parkovací detektor nebo detektor průjezdu vozidel (teplota pod povrchem komunikace) – piktogram (námraza)