



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Zdeněk Kuchař

PASPORTIZACE A NÁVRH VEŘEJNÉHO  
OSVĚTLENÍ V OBCI MĚCHENICE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Praha 2015**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní  
d ě k a n  
Konviktská 20, 110 00 Praha 1**K612..... Ústav dopravních systémů****ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Zdeněk Kuchař**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**Název tématu (česky): **Pasportizace a návrh veřejného osvětlení v obci  
Měchenice**Název tématu (anglicky): **Passportization and Design of Street Lightening in the  
Village Měchenice****Zásady pro vypracování**


Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod a cíle práce
- Úvod do problematiky veřejného osvětlení (VO)
- Environmentální vlivy veřejného osvětlení
- Normy pro světelné zatřídění komunikací a zákon na pasportizace VO
- Druhy světél
- Světelné zatřídění komunikací v dané obci
- Pasportizace VO posuzované obce
- Ukázka osvětlení komunikace před a po rekonstrukci na základě zatřídění komunikace do světelné třídy
- Závěr

- Rozsah grafických prací: stanoví vedoucí diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů  
Zákon č. 128/2000 Sb. o obcích  
ČSN CEN/TR 13201-1 - Osvětlení pozemních komunikací
- Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Bc. Kristýna Neubergová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **25. června 2014**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

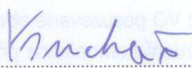
Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
prof. Ing. Pavel Příbyl, CSc.  
vedoucí  
Ústavu dopravních systémů



  
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Zdeněk Kuchař  
jméno a podpis studenta

V Praze dne ..... 25. června 2014

## Poděkování:

Rád bych poděkoval za vedení diplomové práce doc. Ing. Kristýně Neubergové Ph.D., i celému ústavu dopravních systémů za odbornou pomoc a podnětné vedení.

Nakonec děkuji celé své rodině za veškerou podporu v průběhu studia.

## Prohlášení:

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně a použil jsem podklady uvedené v příloženém seznamu.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů.

V Praze dne 28.5.2015

.....

Zdeněk Kuchař

# ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

## PASPORTIZACE A NÁVRH VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ V OBCI MĚCHENICE

diplomová práce

květen 2015

Zdeněk Kuchař

### **Abstrakt:**

Diplomová práce, se v teoretické části zabývá pasportem veřejného osvětlení (VO), generelem VO, který popisuje norma ČSN EN 13 201-1 a rušivým světlem, jako souhrn nepříznivých vlivů, které vyvolává umělé veřejné osvětlení.

Praktická část práce je zaměřena na zatřídění jednotlivých komunikací do příslušných světelných tříd, zpracování pasportu VO a světelného projektu na ulici Sloupecká.

Hlavním cílem diplomové práce bylo přiblížení problematiky veřejného osvětlení (VO) v obci Měchenice, kde zhruba 40 % svítidel je za hranicí své životnosti a jejich provoz je velmi nákladný.

Klíčová slova: světlo, pasport, generel, výsledná třída komunikace

### **Abstract:**

This thesis is concerned with the theoretical part of the passport of public lighting (VO), VO The General Plan, which describes the standard EN 13 201-1 and stray light, as a summary of the adverse impact that causes artificial lighting. The practical part is focused on the classification of individual communications to the respective classes of light processing passport VO and the street light project column. The main aim of the thesis was to approach the issue of public lighting (VO) Měchenice in the village, where about 40% of lights is beyond their lifetime and their operation is very costly.

Keywords: light, passport, Master plan, the resulting class communication

## Obsah

1	Úvod .....	7
2	Generel veřejného osvětlení .....	8
2.1	ČSN EN 13 201-1 .....	8
3	Pasport VO .....	18
4	Rušivé světlo .....	19
4.2	Normativní požadavky na rušivé světlo .....	22
4.3	Environmentální zóny .....	23
4.4	Zdroje rušivého světla .....	23
4.5	Doporučení pro omezení rušivého světla .....	24
5	Ukázka používaných světel v České republice .....	26
5.1	Modus .....	26
5.2	Elektrosvit .....	27
5.3	Philips .....	29
5.4	Sathea .....	30
5.5	Artechnic Schröder .....	31
6	Měchenice .....	33
7	Výpočet roční průměrné denní intenzity dopravy (RPDI) [5] .....	35
14.1.	Denní intenzita dopravy dne průzkumu .....	36
14.2.	Týdenní průměr denních intenzit .....	36
14.3.	Roční průměr denních intenzit .....	36
14.4.	Odchylka odhadu RPDI .....	36
8	Zatřídění komunikací do světelných tříd (generel VO) – Měchenice .....	37
8.1	Třídy osvětlení ME .....	37
8.2	Třída osvětlení S .....	50
8.3	Třída osvětlení A .....	70
9	Pasport VO – Měchenice .....	71
9.1	Rozvodná síť .....	71
9.2	Svítlidla .....	74
10	Příklady závad na svítidlech VO v obci Měchenice .....	76
10.1	Dlouhodobé a krátkodobé cíle rozvoje VO .....	78
11	Světelně technický projekt – komunikace Sloupecká .....	79
12	Závěr .....	82
13	Zdroje .....	84

13.1	Knižní.....	84
13.2	Webové .....	84
14	Seznam obrázků.....	87
15	Seznam tabulek .....	89
16	Seznam příloh.....	90

## Seznam použitých zkratk

- VO – veřejné osvětlení  
M – motorová vozidla  
S – velmi pomalá vozidla  
C – cyklisté  
P – chodci  
SSZ – signalizační světelné zařízení  
RPDI – Roční průměrná denní intenzita  
lx – lux, jednotka intenzity osvětlení  
lm – lumen, jednotka světelného toku



## 1 Úvod

Veřejné osvětlení, je veřejně prospěšnou službou, díky kterému se snižuje nebezpečí vzniku kriminality, snížení nebezpečí provozu, zvýšení atraktivity prostředí atd.

V České republice se nachází okolo 40 % svítidel veřejného osvětlení (VO), která jsou starší než 25 let. Oprava těchto svítidel může být velmi nákladná a provoz úměrný jejich stavu je často dražší než je nezbytné.

Ve většině případů komunikace v obcích nejsou dostatečně osvětlené. Pro správné stanovení požadavků týkajících se např. osvětlení komunikací, pěších a cyklistických zón atd. nám slouží generel VO, který dále umožňuje možné rekonstrukce, modernizace, energeticky optimalizuje VO a tvoří podklad pro správce VO.

Požadavky na třídy osvětlení (generel VO) jsou stanoveny normou ČSN EN 13 201-1.

Pro správnou představu o funkčnosti a případných nedostatcích VO slouží pasport VO, který nám tyto případné zjištěné nedostatky pomáhá eliminovat a tak bylo zajištěno správného osvětlení obce a tím zajištěno zvýšení bezpečnosti jak obyvatel, tak bezpečnosti silničního provozu.

Pasport VO musí mít všechny obce dle stavebního § 103 odstavce 2.

Světelný projekt je důležitý hlavně pro instalaci svítidel, kdy se nasimuluje počet a umístění svítidel na dané komunikaci, následně se zkontroluje, zda takto nasvícená komunikace odpovídá požadavkům normy a pokud je tomu tak, může se začít s následnou realizací světelného projektu.

Práci na téma veřejné osvětlení jsem si vybral a řešil hlavně kvůli tomu, že se v tomto oboru pohybuji a tedy mně i zajímá a byla to možnost, jak se v tomto odvětví dále zdokonalit a vyzkoušet si i jiné věci než jen pasportizaci VO jako např.: světelný projekt, který jsem do této doby neměl motivaci vyzkoušet.

Pro svou práci jsem si vybral obec Měchenice zejména kvůli realizaci světelného projektu, kdy jsme našimi svítidly osvětlili komunikaci Sloupecká, která díky své směrovosti, stoupání, šířce a absenci chodníku pro pěší zejména v nočních hodinách zvyšovala riziko nebezpečí kolize, ať už vozidly s chodci či s protijedoucími vozidly.

# Teoretická část

---

## 2 Generel veřejného osvětlení

Stanovuje základní požadavky týkající se světelně-technických charakteristik veřejného osvětlení, tak aby bylo dále možné rekonstruovat, modernizovat a energeticky optimalizovat VO. Dále tvoří podklad pro správce VO.

Generel veřejného osvětlení se tedy zabývá zaříděním pozemních komunikací do světelných tříd dle normovaných hodnot. Požadavky na třídy osvětlení jsou stanoveny normou ČSN EN 13 201-1.

### 2.1 ČSN EN 13 201-1

Norma zabývající se osvětlením silnic, dálnic, místních komunikací a pěších zón. Stanovuje základní požadavky na jejich správné osvětlení, tak aby docházelo k účelnému využití VO a aby nedocházelo k podsvícení či přesvícení pozemní komunikace.

Neuvádí jakou osvětlovací soustavu použít či zda se má prostor osvětlit. Neslouží pro výběr tříd tunelů, kanálů, celnic nebo plavebních prostor.

#### 2.1.1 Definice vybraných pojmů

##### ***Druh uživatele***

Druh vozidla či osoba ve veřejném dopravním prostoru.

##### Motorová vozidla (M)

Jsou to motorová vozidla vyjma velmi pomalých vozidel.

##### Velmi pomalá vozidla (S)

Sem patří, motorová vozidla, jejíž nejvyšší konstrukční rychlost nepřesahuje 40 km/h.

##### Cyklisté (C)

Cyklisté zahrnují osoby na kolech či mopedech s maximální konstrukční rychlostí 50 km/h.

##### Chodci (P)

Chodci nebo osoby na invalidních vozících.

**Typická rychlost hlavního uživatele**

Odhad rychlosti hlavního uživatele pozemní komunikace. Dělí se do čtyř kategorií: vysoká (>60 km/h), střední (30 – 60 km/h), nízká (5 - 30 km/h) a rychlost chůze ( $\leq 5$  km/h).

**Světelná situace**

Je to reálná oblast, kde se řeší veřejné osvětlení.

**Konfliktní oblast**

Oblast, kde dochází k vzájemnému protínání dopravních proudů vozidel nebo dochází k překrývání prostorů s dalšími uživateli provozu. Například sem patří přechody se signalizačním světelným značením (SSZ) (přechody bez SSZ – doplňkové osvětlení), křižovatky, okružní křižovatky atd.

U komunikací s povolenou rychlostí provozu vyšší než 30 km/h.

**Intenzita silničního provozu**

Počet vozidel, který projede určitým řezem komunikace za časové období. Výsledkem je roční průměrná denní intenzita (RPDI).

Dělí se do čtyř skupin: a) méně než 7000 voz/den

b) 7000 – 15000 voz /den

c) 15000 – 25000 voz/den

d) větší než 25000 voz/den

**Náročnost navigace**

Je to stupeň úsilí, které musí uživatel vynaložit, dle získaných informací, pro správné zvolení komunikace a jízdního pruhu a aby byl schopen udržovat případně měnit rychlost a polohu na jízdním pásu.

**Riziko kriminality**

Srovnání rizika kriminality v uvažovaném dopravním prostoru s rizikem kriminality v širším okolí.

**Složitost zorného pole**

Je to soubor vlivů osvětlení, ale i jiných viditelných prvků, které se nacházejí v zorném poli uživatele komunikace, které uživatele rozptylují, uvádějí v omyl, ruší a, nebo obtěžují. Příkladem může být světelná reklama, či billboardy.

**Úroveň okolního jasu**

Odhadovaná úroveň jasu okolí. Úroveň jasu se dělí do tří skupin: a) malá úroveň jasu odpovídá venkovskému okolí

b) střední úroveň

jasu odpovídá městskému okolí

c) vysoká úroveň

jasu odpovídá okolí vnitřního města

### 2.1.2 Situace osvětlení

Podklad pro definici požadavků na osvětlení pozemní komunikace.

Světelná situace	Typická rychlost hl. uživatele	Druh uživatele		
		hlavní	další povolený	nepovolený
A1	> 60 km/h	M		S, C, P
A2			S	C, P
A3			S, C, P	
B1	30 – 60 km/h	M, S	C, P	
B2		M, S, C	P	
C1	5 – 30 km/h	C	P	M, S
D1	5 – 30 km/h	M, P		S, C
D2			S, C	
D3		M, C	S, P	
D4		M, S, C, P		
E1	rychlost chůze	P		M, S, C
E2			M, S, C	

Tabulka 1 – Světelné situace [6]

#### Světelné situace A1, A2, A3

Jedná se o rychlostní komunikace. Účelem tohoto osvětlení je zajištění zrakové navigace řidiče, tedy rozlišení komunikace a její hranice, rozpoznání stavu vozovky, ostatních vozidel a uživatelů, překážek a nebezpečí ze strany komunikace.



Obrázek 1 - Ukázka osvětlení světelné situace A1, A2, A3 [6]

**Světelná situace B1, B2**

Jde o silniční komunikaci v zastavěných oblastech bez zvláštního omezení rychlosti. Pokud je cyklistický provoz oddělený od motorového, tak světelná situace spadá do skupiny B1. Pokud se jedná o smíšený provoz motorové dopravy a cyklistů jedná se o skupinu B2.



Obrázek 2 – Ukázka osvětlení světelné situace B1, B2 [6]

**Světelná situace C1**

Cyklistická komunikace oddělená nebo smíšená s chodci. Úkolem je rychle identifikovat chodce a snadněji rozpoznávat nebezpečí (hrboly atd.)



Obrázek 3 – Ukázka osvětlení světelné situace C1 [6]

**Světelné situace D1**

Patří sem parkoviště na dálnicích se službami. Úkolem je prvořadá ochrana chodců.



Obrázek 4 – Ukázka osvětlení světelné situace D1 [6]

**Světelná situace D2**

Jedná se o venkovní parkoviště. Úkolem je zvýšení bezpečnosti dopravy, tedy rozlišení osob, vozidel, překážek a zajištění dobré orientace.



Obrázek 5 – Ukázka osvětlení světelné situace D2 [6]

**Světelná situace D2**

Dále sem patří zastávky a autobusová nádraží. Zde je úkolem zajištění bezpečnosti cestujících, identifikace oblasti pro zastavení a rozlišení úrovně země, schodů nástupní a výstupní hrany.



Obrázek 6 – Ukázka osvětlení světelné situace D2 [6]

**Světelná situace D3, D4**

Zahrnuje místní obslužné komunikace a komunikace v obytných zónách s omezenou rychlostí do 30 km/h. Úkolem je ochrana „slabšího“ uživatele (chodce) smíšeného provozu.



Obrázek 7 – Ukázka osvětlení světelné situace D3, D4 [6]

**Světelná situace E1**

Zde se jedná o pěší zóny a náměstí. Úkolem této světelné situace je především dekorační funkce, na svítidla je kladen důraz, aby ladila s okolní architekturou, vytvářela patřičnou atmosféru (den, noc).



Obrázek 8 – Ukázka osvětlení světelné situace E1 [6]

**Světelná situace E2**

Do této skupiny patří obytné zóny označené značkou. Úkolem je chránit „slabšího“ uživatele provozu. Prvořadou se stává bezpečnost chodců, řidičům a cyklistům musí být zajištěn dobrý přehled. Pokud je ve světelné situaci nutná prevence kriminality, zvýší se osvětlenost dané komunikace.



Obrázek 9 – Ukázka osvětlení světelné situace E2 [6]

### 2.1.3 Charakteristické parametry

Na základě těchto parametrů dojdeme k výsledné třídě osvětlení dané pozemní komunikace.

Parametry		Možnosti
Informace o geometrii uspořádání	směrově rozdělená komunikace	ano / ne
	druh křižovatek	Mimoúrovňové / úrovňové
	vzdálenost mimoúrovňových křižovatek	>3km / < 3km
	hustota úrovňových křižovatek	<3/km / >3/km
	konfliktní oblast	ano / ne
	stavební opatření pro zklidnění dopravy	ano / ne
informace o dopravě	intenzita silničního provozu	4000 ..... až 40 000
	intenzita cyklistického provozu	běžná / velká
	intenzita pěšího provozu	běžná / velká
	náročnost navigace	běžná / větší než běžná
	parkující vozidla	ano / ne
	rozpoznání obličejů	není potřebné / potřebné
	riziko kriminality	běžné / větší než běžné
informace o okolí	složitost zorného pole	běžná / velká
	jas okolí	malý / střední / velký
	převládající počasí	suché / vlhké

Tabulka 2 – Charakteristické parametry [6]

### 2.1.4 Typy světelných tříd pozemních komunikací

#### Třída osvětlení ME

Třída určená pro komunikace, po nichž se motorová vozidla pohybují střední až vysokou povolenou rychlostí. Na těchto komunikacích je kladen důraz na udržovaný jas povrchu, rovnoměrnost osvětlení, oslnění a činitel osvětlení okolí.

Používají se třídy ME1 (dálnice) – ME6, přičemž třídy ME3 a ME4 se dále dělí na ME3a – ME3c a ME4 se dělí na ME4a a ME4b. V případě převládajícího mokrého povrchu vozovky se místo např. ME1 značí MEW1, kde W označuje převládající mokrý povrch vozovky.

Třída	Jas suchého povrchu pozemní komunikace			Omezující oslnění TI [%] <sup>a</sup>	Osvětlení okolí SR <sup>b</sup>
	$\bar{L}$ [cd.m <sup>-2</sup> ] (udržovaná hodnota)	$U_0$	$U_1$		
ME1	≥ 2,0	≥ 0,4	≥ 0,7	≤ 10	≥ 0,5
ME2	≥ 1,5	≥ 0,4	≥ 0,7	≤ 10	≥ 0,5
ME3a	≥ 1,0	≥ 0,4	≥ 0,7	≤ 15	≥ 0,5
ME3b	≥ 1,0	≥ 0,4	≥ 0,6	≤ 15	≥ 0,5
ME3c	≥ 1,0	≥ 0,4	≥ 0,5	≤ 15	≥ 0,5
ME4a	≥ 0,75	≥ 0,4	≥ 0,6	≤ 15	≥ 0,5
ME4b	≥ 0,75	≥ 0,4	≥ 0,5	≤ 15	≥ 0,5
ME5	≥ 0,5	≥ 0,35	≥ 0,4	≤ 15	≥ 0,5
ME6	≥ 0,3	≥ 0,35	≥ 0,4	≤ 15	neurčeno

<sup>a</sup> Zvýšení prahového přírůstku o 5 procentních bodů lze připustit v případech, kde jsou použity světelné zdroje s nízkým jasem. (viz poznámka 6)

<sup>b</sup> Toto kritérium lze uplatnit pouze v případě, kde k silniční komunikaci nepřiléhají jiné komunikace s vlastními požadavky.

Tabulka 3 – Třída osvětlení ME [7]



$L$  – úroveň osvětlení (kvantita)

$U_0, U_I$  – úroveň osvětlení (kvalita)

$TI$  – omezení omezujícího oslnění

$SR$  – osvětlení okolí

**Třída osvětlení CE**

Patří sem komunikace pro motorová vozidla a jiné uživatele pozemních komunikací v konfliktních oblastech (obchodní třídy, okružní křižovatky, přechod pro chodce řízený SSZ, složitější křižovatky, úseky, kde se tvoří dopravní zácpy).

Používají se třídy CE0 – CE5. Klade vysoký důraz na rovnoměrnost osvětlení.

Této třídy osvětlení je také možno použít v oblastech používaných pěšími a cyklisty např. v podchodech a podjezdech.

Použije se také tam, kde není možné použití třídy ME z důvodu nesplnění podmínek pro výpočet, například na krátkých nebo obloukových úsecích.

Třída	Vodorovná osvětlenost	
	$\bar{E}$ [lx] (udržovaná hodnota)	$U_0$
CE0	$\geq 50$	$\geq 0,4$
CE1	$\geq 30$	$\geq 0,4$
CE2	$\geq 20$	$\geq 0,4$
CE3	$\geq 15$	$\geq 0,4$
CE4	$\geq 10$	$\geq 0,4$
CE5	$\geq 7,5$	$\geq 0,4$

**Tabulka 4 – Třída osvětlení CE [7]**

$E$  – intenzita dopadajícího světla

### Třída osvětlení S

Komunikace určené především pěším a cyklistům. Této třídy se např. použije v pěších zónách, obytných zónách atd. Tedy v místech, kde se automobil také vyskytuje, ale jedoucí rychlostí do 30 km/h. A jen tak, že daným místem neprojíždí, ale pouze zajíždí k domu, nebo zásobuje obchod apod.

Třída	Vodorovná osvětlenost	
	$\bar{E}$ [lx] <sup>a</sup> (udržovaná hodnota)	$E_{min}$ [lx] (udržovaná hodnota)
S1	≥ 15	≥ 5
S2	≥ 10	≥ 3
S3	≥ 7,5	≥ 1,5
S4	≥ 5	≥ 1
S5	≥ 3	≥ 0,6
S6	≥ 2	≥ 0,6
S7	neurčeno	neurčeno

<sup>a</sup> Pro zajištění dostatečné rovnoměrnosti osvětlení, nesmí vypočtená hodnota  $\bar{E}$  navržené osvětlovací soustavy překročit 1,5 násobek hodnoty  $\bar{E}$  uvedené v tabulce.

Tabulka 5 – Třída osvětlení S [7]

### Třída osvětlení A

Alternativní třída ke třídě S. Používá se tedy pro pěší a cyklisty.

Třída	Polokulová osvětlenost	
	$\bar{E}_{hs}$ [lx] (udržovaná hodnota)	$U_0$
A1	≥ 5	≥ 0,15
A2	≥ 3	≥ 0,15
A3	≥ 2	≥ 0,15
A4	≥ 1,5	≥ 0,15
A5	≥ 1	≥ 0,15
A6	neurčeno	neurčeno

Tabulka 6 – Třída osvětlení A [7]

**Třída osvětlení EV**

Třída doplňující třídy S a CE. Používá se na místech, kde je zapotřebí zajistit dobrou viditelnost svislých ploch např. na křižovatkách.

Třída	Svislá osvětlenost
	$E_{v,min}$ [lx] (udržovaná hodnota)
EV1	≥ 50
EV2	≥ 30
EV3	≥ 10
EV4	≥ 7,5
EV5	≥ 5
EV6	≥ 0,5

**Tabulka 7 – Třída osvětlení EV [7]**

**Třída osvětlení ES**

Opět je doplňkovou třídou pro třídy S a CE. Především se používá na pěších zónách, kde je třeba snížení rizika kriminálních deliktů.

Třída	Poloválcová osvětlenost
	$E_{sc,min}$ [lx] (udržovaná hodnota)
ES1	≥ 10
ES2	≥ 7,5
ES3	≥ 5
ES4	≥ 3
ES5	≥ 2
ES6	≥ 1,5
ES7	≥ 1
ES8	≥ 0,75
ES9	≥ 0,5

**Tabulka 8 – Třída osvětlení ES[7]**

Třídy osvětlení ME vycházejí z jasu povrchu komunikace, zatímco třídy CE, S a A vycházejí z osvětlenosti daného úseku komunikace.

**2.1.5 Porovnatelné třídy osvětlení**

	ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6		
CE 0	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5			
			S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6

**Tabulka 9 – Třídy osvětlení s porovnatelnými hladinami osvětlení [10]**

### 3 Pasport VO

Pasport VO musí mít všechny obce dle stavebního § 103 odstavce 2, který uvádí: „*Vlastníci rozvodných sítí, kanalizace a ostatních liniových podzemních staveb a zařízení jsou povinni vést o nich evidenci a z té poskytovat osobám, které prokáží odůvodněnost svého požadavku, ověřené údaje o jejich poloze.*“

Co musí obsahovat pasport VO není zákonem přesně stanovené, zákon pouze říká, že ho musí mít všechny obce. Obsah a zpracování pasportu se liší dle firmy, která pasport provádí. Měl by však komplexně mapovat stav soustavy, ve kterém se soustava veřejného osvětlení v obci nachází.

Cíle pasportu je, aby obecní zastupitelstvo mělo jasnou představu o funkčnosti soustavy a v případě zjištěných nedostatků tyto nedostatky eliminovali a bylotak zajištěno správné osvětlení obce a zajištění zvýšení bezpečnosti jak obyvatel, tak bezpečnosti silničního provozu.

Pasport, kterým se budu ve své práci zabývat, se skládá ze dvou částí: a) *rozvodná síť*

b) *soustava*

*veřejného osvětlení*

Dokument bude podávat pouze obecnou představu o stavu soustavy a posuzuje soustavu jako celek. Přesnější informace k jednotlivým důležitým místům jako jsou rozvodná místa, světelné body budou uvedeny v příloze pasportu.



Obrázek 10 – Ukázka pasportu VO [29]

## 4 Rušivé světlo

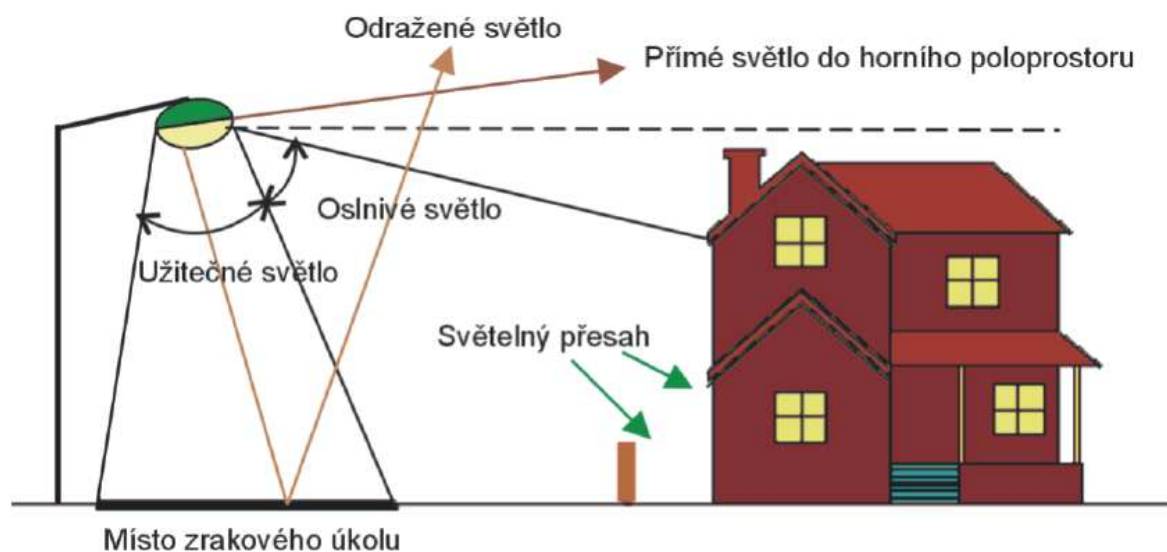
Je to celkový souhrn nepříznivých vlivů, jenž vyvolává umělé venkovní osvětlení. Obecně rušivé světlo definujeme jako nadměrné světlo produkované umělými světelnými zdroji, šířící se venkovním prostorem, které je nežádoucí.

### 4.1.1 Oslnění – oslnivé světlo

Oslnění je projevem rušivého světla. Pro rozlišení předmětů v zorném poli, je nutné, aby tyto předměty měly různé jasy, a takdošloke vzniku jejich prostorových kompozic a struktur.

Pokud je ale kontrast jasu či samotný jas větší, než na jaké je zrakový orgán adaptován, může dojít ke vzniku nepříznivého stavu zraku – oslnění. Oslnění může vyvolat předimenzované nebo špatně nasměrované světlo.

Oslnění má za následek rušení zrakové pohody, zhoršení či znemožnění vidění, zvyšuje celkovou únavu, může i v krajním případě poškodit zrakový orgán nebo může být příčinou úrazu.



Obrázek 11 – Vznik různých forem rušivého světla ve venkovním prostředí [2]

#### 4.1.2 Světelný přesah

Je to nežádoucí světlo, které je vyzařováno za své funkční hranice, tzn. do prostoru jemu neurčených. Jako příklad můžeme použít světlo veřejného osvětlení dopadající do příbytků nebo světlo osvětlující i sousední pozemky. Tímto světlem může docházet k narušení soukromí obyvatel. Krom narušení soukromí obyvatel, světelný přesah zvyšuje také energetické ztráty světelného zdroje, neboť svítí tam, kde se svítit nemusí, případně ani nemá.

#### 4.1.3 Závojevý jas oblohy

Je vytvářen světelnými toky vyzařovaných primárně z umělých světelných zdrojů, tzn. nejen ze svítidel veřejného osvětlení, ale také sekundárně od povrchů, na nichž dochází k odrazu světelného toku. Tento světelný tok se pak šíří atmosférou.

Vlastnosti, které ovlivňují šíření světelného záření atmosférou, jsou dány chemickým složením atmosféry (vodní páry, prachové částice atd.).

Celkový světelný tok je dán vztahem:

$$\Phi = \Phi_p + \Phi_\alpha + \Phi_\tau \quad [2]$$

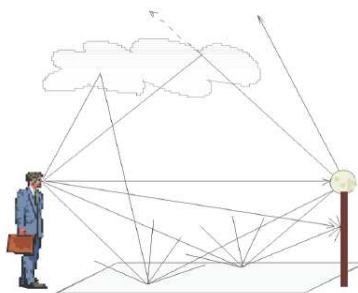
$\Phi$  – celkový světelný tok [lm]

$\Phi_p$  – odražený světelný tok [lm]

$\Phi_\alpha$  – pohlcený světelný tok [lm]

$\Phi_\tau$  – propuštěný světelný tok [lm]

Při odražené složce světelného toku, která se zpět vrací k pozorovateli nebo opět naráží na bariéry a je opět rozptylována, pohlcována a propouštěna, vzniká interakce světla a prostředí projevující se vznikem tzv. závojevého jasu. Zvýšení jasu oblohy vyvolává pokles kontrastu mezi jasnou oblohou, který zvyšuje adaptační úroveň zrakového orgánu, a jasnou objekty na obloze. V důsledku tohoto jevu dochází ke snížení pozorovatelnosti objektů za touto interakcí, které jsou zrovna zájmem např.: astronomické pozorování.



Obrázek 12 – Rozptyl světla na částicích a vznik závojevého jasu [2]

#### 4.1.4 Podíl světla do horního poloprostoru – ULR

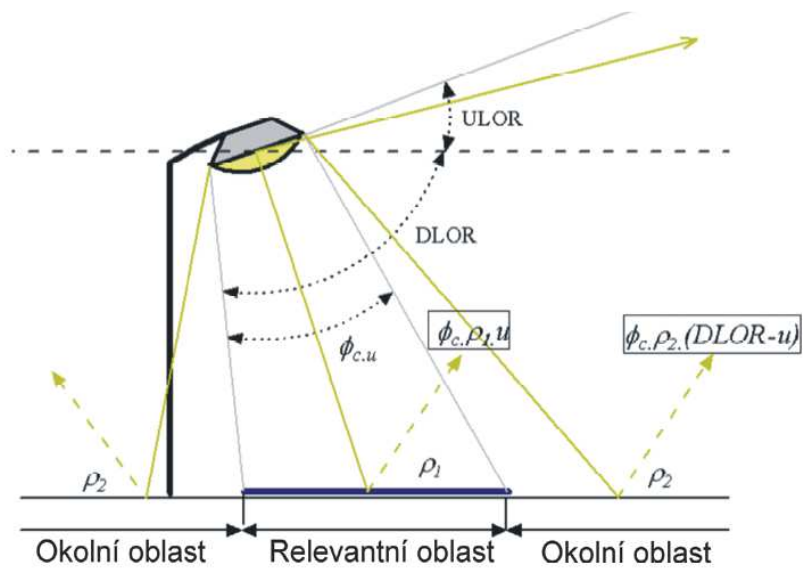
V důsledku celkového světelného toku, který se šíří do horního poloprostoru, dochází ke zvýšení závojevého jasu oblohy. Tento celkový světelný tok je tvořen přímou složkou a složkou odraženou od terénu a objektů v okolí.

$$ULR = \frac{ULOR}{ULOR+DLOR} [2]$$

ULR – celkový světelný tok vyzařovaný do horního poloprostoru

ULOR – světelný tok vyzařovaný přímo ze svítidla do horního poloprostoru

DLOR – světelný tok odražený od povrchů okolních oblastí



Obrázek 13 – Přímá a odražená složka světelného toku [2]



Obrázek 14 – Ukázka podílu světla vyzařovaného do horního poloprostoru [30]

## 4.2 Normativní požadavky na rušivé světlo

Mezní hodnoty rušivého světla pro ochranu a zlepšení nočního prostředí jsou uvedeny v normách ČSN EN 12464-2 a ČSN EN 12193.

Dle ČSN EN 12464-2 můžeme rušivé světlo rozdělit do několika skupin:

- a) E1 – skutečně tmavé prostory jako národní parky a chráněná území
- b) E2 – oblasti s velmi malým jasem jako průmyslové a obytné venkovské prostory
- c) E3 – středně světlé oblasti jako průmyslová a obytná předměstí
- d) E4 – velmi světlé oblasti jako centra měst a obchodní zóny

Zóna (charakteristika) prostředí	Světlo na objektech		Svítivost svítidla		Světlo nahoru ULR (%)	Jas	
	E <sub>v</sub> (lx)		I (cd)			L <sub>b</sub> (cd·m <sup>-2</sup> )	L <sub>s</sub> (cd·m <sup>-2</sup> )
	mimo noční klid <sup>a)</sup>	v době nočního klidu	mimo noční klid	v době nočního klidu		fasády budov	značky
E1	2	0	2500	0	0	0	50
E2	5	1	7500	500	5	5	400
E3	10	2	10000	1000	15	10	800
E4	25	5	25000	2500	25	25	1 000

Kde E<sub>v</sub> - největší hodnota svislé (vertikální) osvětlenosti na objektech (lx);  
 I - svítivost každého světelného zdroje v potenciálně rušivém směru (cd);  
 ULR - podíl (poměrná část) světelného toku svítidla (svítidel) vyzařovaného nad horizont v jeho (jejich) pracovní poloze a umístění (%); L<sub>b</sub> - největší průměrný jas fasády budov (cd·m<sup>-2</sup>); L<sub>s</sub> - největší průměrný jas značek (cd·m<sup>-2</sup>).

<sup>a)</sup> V případě, kdy se neuplatňuje noční omezení, větší hodnoty nesmí být překročeny a menším hodnotám se má dát přednost.

Tabulka 10 – Limitní hodnoty světelnotechnických veličin ve venkovním osvětlení [3]

Světelnotechnické parametry	Třída osvětlení pozemní komunikace <sup>a)</sup>			
	osvětlení jiné než uliční	ME5	ME4 / ME3	ME2 / ME1
Prahový přírůstek (TI) <sup>b) c) d)</sup>	15% za předpokladu, že adaptační jas je 0,1 cd·m <sup>-2</sup>	15% za předpokladu, že adaptační jas je 1 cd·m <sup>-2</sup>	15% za předpokladu, že adaptační jas je 2 cd·m <sup>-2</sup>	15% za předpokladu, že adaptační jas je 5 cd·m <sup>-2</sup>
<sup>a)</sup> Třídy osvětlení podle EN 13201-2 <sup>b)</sup> výpočet TI podle EN 13201-3. <sup>c)</sup> Tyto limity se použijí v případě, že uživatelé dopravního systému jsou vystaveni omezení viditelnosti základních informací. Hodnoty platí pro relevantní polohu a pro směr pohledu na trasu dopravy. <sup>d)</sup> V tabulce 5.2 CIE 150:2003 jsou uvedeny příslušné hodnoty závojevého jasu Lv.				

Tabulka 11 – Nejvyšší hodnoty prahového přírůstku od jiných svítidel než svítidel veřejného osvětlení

[3]



### 4.3 Environmentální zóny

CIE 126 je směrnice pro minimalizaci jasu oblohy, vytvořila jí mezinárodní komise osvětlování ve spolupráci s astronomickou unií a za spoluúčasti mezinárodní společnosti pro temné nebe (International dark-sky association). Směrnice udává limitní hodnoty podílu světelného toku svítidel do horního poloprostoru pro jednotlivé kategorie zón prostředí (E1 – E4) z hlediska potřeb astronomických pozorování.

Zóna	Podíl světelného toku svítidel do horního poloprostoru (%)
E1	0
E2	$\leq 5$
E3	$\leq 15$
E4	$\leq 25$

Tabulka 12 – Nejvyšší povolený podíl světelného toku svítidel vyzařovaného do horního poloprostoru [4]

Hranice zón	Minimální délka hranice (km)
E1-E2	1
E2-E3	10
E3-E4	100

Tabulka 13 – Minimální délky mezi zónami vztažené k referenčnímu bodu v zóně E1 [4]

### 4.4 Zdroje rušivého světla

#### 4.4.1 Osvětlení pozemních komunikací

Má velký podíl na vzniku rušivého světla, jedná se o nejpočetnější formu veřejného osvětlení. Spadá sem osvětlení v městských aglomeracích (ulice, chodníky, cyklistické stezky, přechody pro chodce), osvětlení dopravních terminálů (autobusové i vlakové nádraží, překladiště atd.), osvětlení důležitých dopravních uzlů a dálkových komunikací, osvětlení tunelů a podjezdů.

#### 4.4.2 Architektonické osvětlení

Má významný vliv podílející se na vzniku závojevého jasu oblohy. Tento vliv je významný, neboť se pro toto osvětlení používají svítidla, která svítí do horního poloprostoru. Jedná se o osvětlení památek, budov, monumentů, zahrad a osvětlení parků.

#### 4.4.3 Osvětlení venkovních sportovišť

Používají se svítidla s výkonnými zdroji, tak aby bylo zajištěno dostatečného osvětlení velkých ploch a prostor.

#### 4.4.4 Osvětlení venkovních pracovišť

Pod tímto si můžeme představit osvětlení velkých výrobních závodů a průmyslových zón.

#### 4.4.5 Reklamní osvětlení

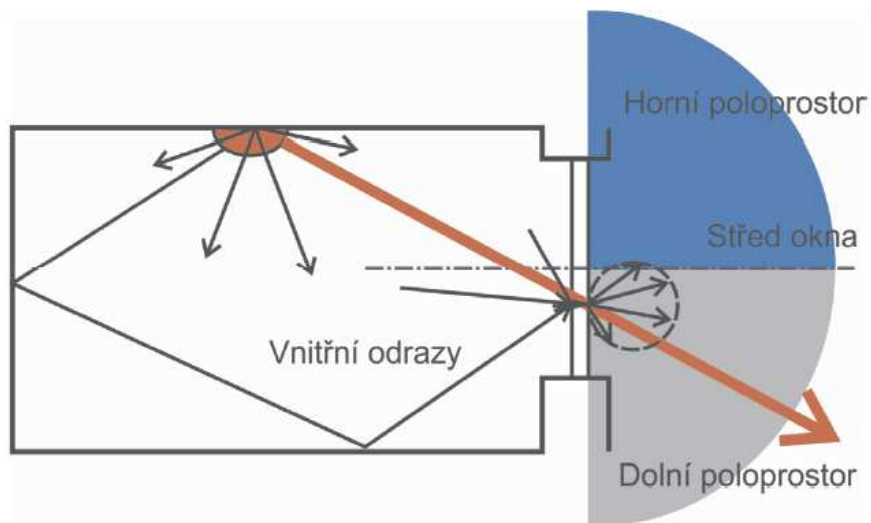
Osvětlení čerpacích stanic, billboardů, reklamních ploch atd. Problémem tohoto osvětlení bývá nepřiměřené vysoká hladina osvětlenosti těchto ploch.

#### 4.4.6 Osvětlení z oken domácností

Osvětlení z oken domácností jsou také zdrojem rušivého světla, proto na něj nesmíme zapomenout. Velikost světelného toku vyzařovaného do horního poloprostoru závisí na několika parametrech: a) na zdroji světla

b) pozice světla v místnosti

c) na vlastnostech okna (včetně závěsů, záclon atd.)



Obrázek 15 – Světelný tok vyzařovaný z oken domácností do horního poloprostoru [4]

#### 4.4.7 Osvětlení letišť

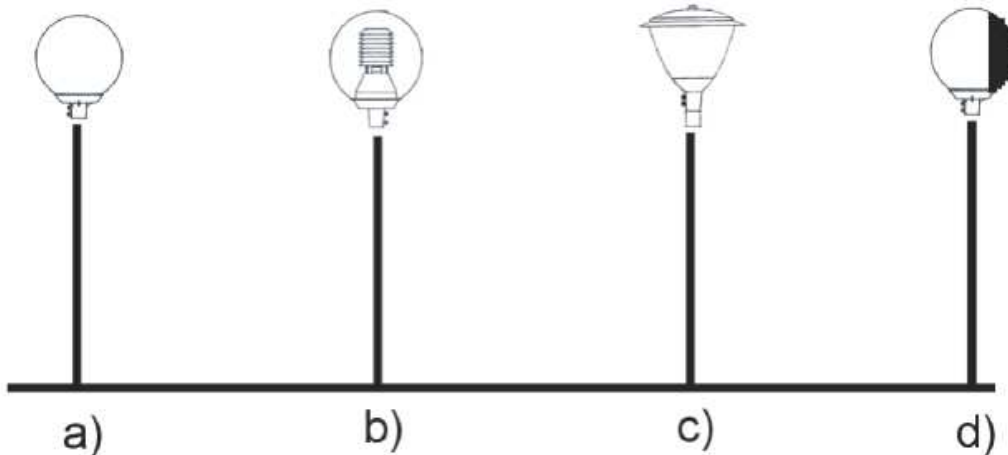
Na rozdíl od pozemních komunikací, jsou zde zvýšené nároky na omezení vzniku rušivého světla, zejména oslnění a to z důvodu letové provozu. Svítidla také mohou být přímo určena ke svícení do horního poloprostoru na rozdíl od svítidel na pozemních komunikacích.

### 4.5 Doporučení pro omezení rušivého světla

Pro omezení rušivého světla se doporučuje používat k osvětlení svislých a vodorovných ploch svítidla, která jsou nasměrovaná přímo dolů nebo směřovaná přímo na osvětlovaný objekt. Pokud to není technicky možné a použijeme svítidla nasměrovaná vzhůru, pak využíváme clon, které dokážou omezit neefektivně distribuovanou složku světla.

Dále se doporučuje používat technické zařízení, které je schopno eliminovat složku světelného toku distribuovanou přímo do horního poloprostoru:

- a) *Parkové svítidlo*: - 60 % světelného toku vyzařuje přímo do horního poloprostoru a způsobuje oslnění
- b) *Parkové svítidlo vybavené prstencovou clonou z čistého leštěného hliníku*: - proti oslnění
- c) *Parkové svítidlo vybavené vrchlíkem svítidla*: - slouží k omezení světelného toku do horního poloprostoru
- d) *Parkové svítidlo vybavené clonou pro určitý směr*: - svítidlo vybavené clonou, která zamezí šíření světelného toku v nežádoucím směru



Obrázek 16 – Omezení distribuce světelného toku do horního poloprostoru technickými prostředky [4]

Je důležité, aby elevační úhel ze svítidel směřující na kteréhokoli potenciálního uživatele nebyl větší než  $70^\circ$ .

Světelný tok směřující do míst za hranice osvětlované oblasti můžeme omezit fyzickými bariérami. Bariéry mohou být umělé (ploty atd.) či přírodní (křoví, stromy).

## 5 Ukázka používaných světel v České republice

### 5.1 Modus

#### 5.1.1 RV

Jedná se o vysokotlaké výbojkové svítidlo s polykarbonátovým čirým krytem. Používají se rtuťové a sodíkové výbojky někdy i LED diody. Svítidlo je určeno pro uliční využití.



Obrázek 17 – Modus RV [12]

#### 5.1.2 LV

Vyrábí se jako vysokotlaké sodíkové, vysokotlaké rtuťové či nízkotlaké rtuťové svítidlo. Krytem je z čirého polykarbonátu. Svítidlo je určeno pro osvětlení komunikací, pěších zón, parků, výrobních a skladových areálů.

Největším problémem těchto světel je netěsnost.



Obrázek 18 – Modus LV [12]

## 5.2 Elektrosvit

### 5.2.1 444 19 xx (Ramínko / Rakev)

Vyrábí se jako vysokotlaké sodíkové, vysokotlaké rtuťové nebo vysokotlaké halogenidové svítidlo. Svítidlo je určeno pro uliční použití.

Na českých silnicích se vyskytují svítidla tohoto typu se stářím okolo 20 let. Takto staré svítidla již nemohou konkurovat dnešním svítidlům. Pokud takto stará svítidla nemají kvalitní servis, jejich světelná účinnost výrazně klesá.



Obrázek 19 – Elektrosvit Ramínko [14]

### 5.2.2 446 10 xx (Kostka)

Svítidlo je vyráběno jako vysokotlaké sodíkové nebo vysokotlaké rtuťové. Je určeno pro osvětlení v sadech, parcích, vedlejších komunikacích atd.

Opět svítidla tohoto typu se vyskytují se stářím okolo 20 let.



Obrázek 20 – Elektrosvit Kostka [15]

### 5.2.3 44x 2x xx(Velbloud)

Je osazeno vysokotlakými sodíkovými, halogenidovými a rtuťovými výbojkami. Používají se zejména v průmyslových areálech, komunikacích.

Jedná se o svítidlo, které i dnes běžně vidáme. Staří svítidla, se pohybuje okolo 20 let.



Obrázek 21 – Elektrosvit Velbloud [16]

### 5.2.4 2301.xx (Óčko)

Svítidlo je osazeno vysokotlakými rtuťovými či sodíkovými výbojkami. Používá se pro osvětlení komunikací, průmyslových oblastí atd.

Ještě dnes je toto svítidlo možné vidět na mnoha místech. Staří svítidla se pohybuje zhruba okolo 20 let.



Obrázek 22 – Elektrosvit Óčko [17]

### 5.2.5 446 05 xx (Sadovka)

Je osazováno vysokotlakou sodíkovou, rtuťovou nebo halogenidovou výbojkou. Svítidlo je určeno pro osvětlení cest, ulic, pěších zón, parků atd.



Obrázek 23 – Elektrosvit Sadovka [18]

## 5.3 Philips

### 5.3.1 Malaga

Jedná se o moderní svítidlo s dobrou světelnou účinností. Používá se vysokotlaková rtuťová, sodíková výbojka nebo LED diody. Je určené pro osvětlení komunikací, ulic, pěších zón, průmyslových areálů atd.



Obrázek 24 – Philips Malaga [20]

### 5.3.2 ClearWay

Jedná se o moderní LED svítidlo. Používá se zejména pro osvětlení komunikací.

Výhodou použití technologie LED jsou zejména nízké náklady na provoz při zachování světlené účinnosti svítidla.



Obrázek 25 – Philips ClearWay [21]

## 5.4 Sathea

### 5.4.1 Satheon

Satheon je svítidlo s moderní technologií LED diod. Svítidlo je určeno k osvětlení obecních komunikací.



Obrázek 26 – Satheon [11]

Největší výhodou LED diod je velmi nízká spotřeba. Jako největší nevýhodu LED diod je to, že pro správnou činnost potřebují diody kvalitní chlazení.



## 5.5 Artechnic Schröder

### 5.5.1 NANO LED

Jedná se o moderní LED svítidlo určené pro osvětlení hlavních a vedlejších komunikací. Svítidlo se vyrábí také s vysokotlakými nebo halogenidovými výbojkami.



Obrázek 27 – Artechnic Schröder NANO LED [22]

### 5.5.2 Atos

Svítidlo je osazováno vysokotlakými sodíkovými nebo halogenidovými výbojkami. Je určené pro osvětlení hlavních i vedlejších komunikací, parkovišť atd.



Obrázek 28 – Artechnic Schröder – Atos [23]

### 5.5.3 Z1 Sidonia

Svítlidlo je osazováno vysokotlakými nebo rtuťovými výbojkami. Je určené především pro osvětlení parků, pěších zón atd.



Obrázek 29 – Artechnic Schröder Z1 Sidonia [24]

### 5.5.4 MC 2

Svítlidlo MC 2 je osazováno vysokotlakými sodíkovými nebo halogenidovými výbojkami. Svítlidlo je určené pro osvětlení všech tříd komunikací v obcích i ve městech.



Obrázek 30 – Artechnic Schröder MC 2 [25]

### 5.5.5 MC 2 ZEBRA

Svítlidlo se stejnými specifikacemi jako MC 2. Svítlidlo je určené pro používání na přechodech pro chodce.



Obrázek 31 – Artechnic Schröder MC 2 ZEBRA[26]

# Praktická část

---

## 6 Měchenice

Obec Měchenice se nachází zhruba 20 km jižně od Prahy v okrese Praha – Západ. Kolem pravého břehu obce protéká řeka Vltava.

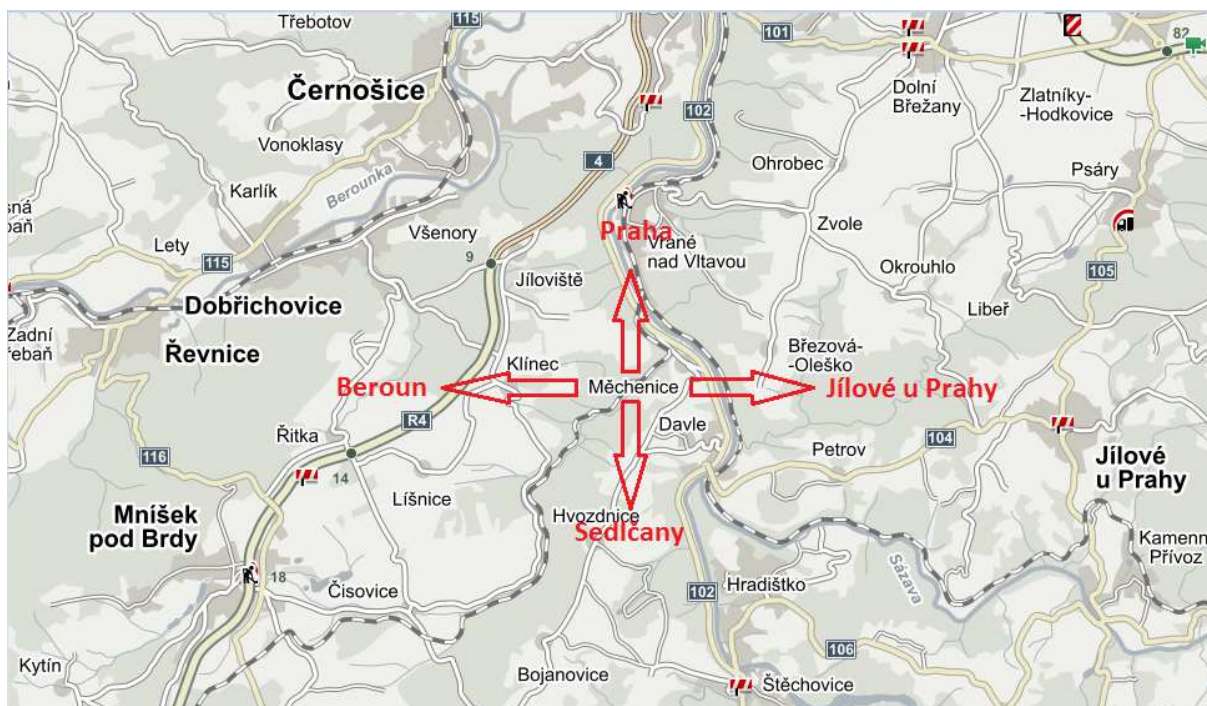
V obci je přihlášeno k trvalému pobytu zhruba 725 obyvatel. Rozloha obce se pohybuje okolo 1,33 km<sup>2</sup>.

Hlavními komunikacemi, které tvoří páteřní dopravní síť obce, jsou komunikace Vltavská, vedoucí směrem Praha – Slapy, Hlavní, která se napojuje a odpojuje na komunikaci Vltavská a poslední komunikací je komunikace Sloupecká, napojující se na komunikaci Hlavní a vedoucí do sousední vesnice Hvozdnice.

Obec byla vybrána kvůli realizaci světelného projektu, kdy byla stávající svítidla VO na komunikaci Sloupecká vyměněna za nová, led svítidla od společnosti Sathea.



Obrázek 32 – Obec Měchenice [28]



**Obrázek 33 – Širší dopravní vztahy Měchenice [28]**

Obec je díky své blízkosti hlavnímu městu, dobré dopravní obslužnosti, která je zajištěna železniční a autobusovou dopravou, nebo například možnosti vodního lyžování, veslování atd. na Vltavě vyhledávaným rekreačním místem s chatovou oblastí.

## 7 Výpočet roční průměrné denní intenzity dopravy (RPDI) [5]

Průzkum byl prováděn 24.dubna 2014 od 11:00 – 13:00 hodin. Následující výpočet je proveden pro komunikaci Sloupecká. Období měření dle prováděného měsíce je stanovené jako jarní, toto období nám poslouží pro stanovení potřebných koeficientů.

$$RPDI = I_t * k_{t,RPDI}$$

$I_t$  ..... týdenní průměr denních intenzit [voz/den]

$k_{t,RPDI}$  ..... přepočtový koeficient týdenního průměru denních intenzit dopravy v týdnu průzkumu na roční průměr denních intenzit [-]

$$k_{t,RPDI} = 100\% / p_i^r$$

$p_i^r$  ..... podíl denní intenzity dopravy měsíce  $i$  v roce ku ročnímu průměru denních intenzit dopravy [%]

$$I_d = I_m * k_{m,d}$$

$I_m$  ..... intenzita dopravy za dobu průzkumu [voz/dobu průzkumu]

$k_{m,d}$  ..... přepočtový koeficient intenzity dopravy v době průzkumu na denní intenzitu dopravy dne průzkumu [-]

$$k_{m,d} = 100\% / \sum p_i^d$$

$p_i^d$  ..... součet podílů hodinových intenzit dopravy za dobu průzkumu na denní intenzitě dopravy [%]

$$I_t = I_d * k_{d,t}$$

$I_d$  ..... denní intenzita dopravy dne průzkumu [voz/den]

$k_{d,t}$  ..... přepočtový koeficient denní intenzity dopravy dne průzkumu na týdenní průměr denních intenzit dopravy [-]

$$k_{d,t} = 100\% / p_i^t$$

### 14.1. Denní intenzita dopravy dne průzkumu

$$I_d = I_m * k_{m,d}$$

Druh vozidla	Osobní	Autobusy	Motorcky	Nákladní
Intenzita dopr. v době průzkumu [voz/h]	210	0	0	5
<b>Celkem</b>	215			

Tabulka 14 – Intenzita dopravy za dobu průzkumu

$$I_{d,Os} = 210 * 7,77 = 1632 \text{ voz/den}$$

$$I_{d,Nák} = 5 * 6,95 = 35 \text{ voz/den}$$

### 14.2. Týdenní průměr denních intenzit

$$I_t = I_d * k_{d,t}$$

$$I_{t,Os} = 1632 * 0,83 = 1347 \text{ voz/den}$$

$$I_{t,Nák} = 35 * 0,80 = 28 \text{ voz/den}$$

### 14.3. Roční průměr denních intenzit

$$RPDI = I_t * k_{t,RPDI}$$

$$RPDI_{Os} = 1347 * 0,96 = 1287 \text{ voz/den}$$

$$RPDI_{Nák} = 35 * 0,96 = 27 \text{ voz/den}$$

$$RPDI = \sum RPDI_x$$

$$RPDI = 1314 \text{ voz/den}$$

### 14.4. Odchylka odhadu RPDI

$$\delta = 0,95 \left( \frac{I_m}{RPDI} * 100 \right)^{-0,60}$$

$$\delta = 0,95 \left( \frac{215}{1314} * 100 \right)^{-0,60} = 18\%$$

Druh vozidla	Osobní	Autobusy	Motorcky	Nákladní
Intenzita dopravy za doby průzkumu [voz/h]	210	0	0	5
Denní int. dopravy dne průzkumu [voz/den]	1632	0	0	35
Týdenní průměr denních intenzit [voz/den]	1347	0	0	28
Roční průměr denních intenzit [voz/den]	1287	0	0	27
<b>RPDI celkem [voz/den]</b>	<b>1314</b>			
<b>Odchylka odhadu RPDI [%]</b>	<b>18</b>			

Tabulka 15 – Shrnutí výsledků

## 8 Zatřídění komunikací do světelných tříd (generel VO) – Měchenice

Mapa zatříděných komunikací se nachází v příloze 1 (Generel VO Měchenice).

### 8.1 Třídy osvětlení ME

#### Název komunikace

##### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele:

Druh hlavního uživatele:

Další povolený uživatel:

Světelná situace:

##### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ano/ne

Druh křižovatek: mimoúrovňové/úrovňové

Hustota úrovňových křižovatek:  $\geq 3\text{km}/<3\text{km}$

Konfliktní oblast: ano/ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ano/ne

Intenzita silničního provozu:  $< 7000 \text{ voz/den}/7000 - 15000 /15000 - 25000/>25000$   
voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná/velká

Intenzita pěšího provozu: běžná/velká

Náročnost navigace: běžná/větší než běžná

Parkující vozidla: ano/ne

Rozpoznání obličejů: není potřebné/potřebné

Riziko kriminality: běžné/větší než běžné

Složitost zorného pole: běžná/velká

Jas okolí: malý (venkovské okolí)/střední (městské okolí)/velký (vnitřní město)

Převládající počasí: suché/vlhké

##### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace:

## Vltavská

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek:  $\geq 3$ km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME4b



Obrázek 34 – Komunikace Vltavská



## Hlavní

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovňové

Hustota úrovňových křižovatek:  $\geq 3$ km

Konfliktní oblast: ano/ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 5



Obrázek 35 – Komunikace Hlavní

## Sloupecká

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek:  $\geq 3$  km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu:  $< 7000$  voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: velká

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

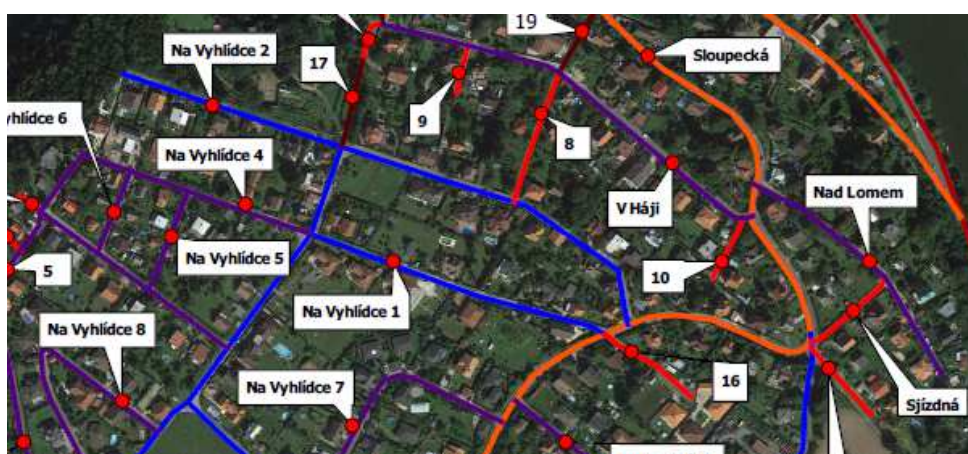
Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zařazení**

Třída komunikace: ME 5



Obrázek 36 – Komunikace Sloupecká

## Na Vyhlídce 1

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 37 – Na Vyhlídce 1

## Na Vyhlídce 2

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovňové

Hustota úrovňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 38 – Na Vyhlídce 2

## Na Vyhlídce 3

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 39 – Na Vyhlídce 3

## Komunikace č. 1

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovňové

Hustota úrovňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 40 – Komunikace 1

## Komunikace č. 2

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S, C

Další povolený uživatel: P

Světelná situace: B2

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 41 – Komunikace 2

## Spojovací

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 42 – Komunikace Spojovací



## Přístavní

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovňové

Hustota úrovňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: <7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 43 – Komunikace Přístavní

## M.J.Hurta

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 44 – Komuniakce M.J.Hurta

## U Křížku

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 30 – 60 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: B1

### **Charakteristické parametry**

Směrově rozdělené komunikace: ne

Druh křižovatek: úrovnňové

Hustota úrovnňových křižovatek: < 3 km

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita silničního provozu: < 7000 voz/den

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: potřebné

Riziko kriminality: běžné

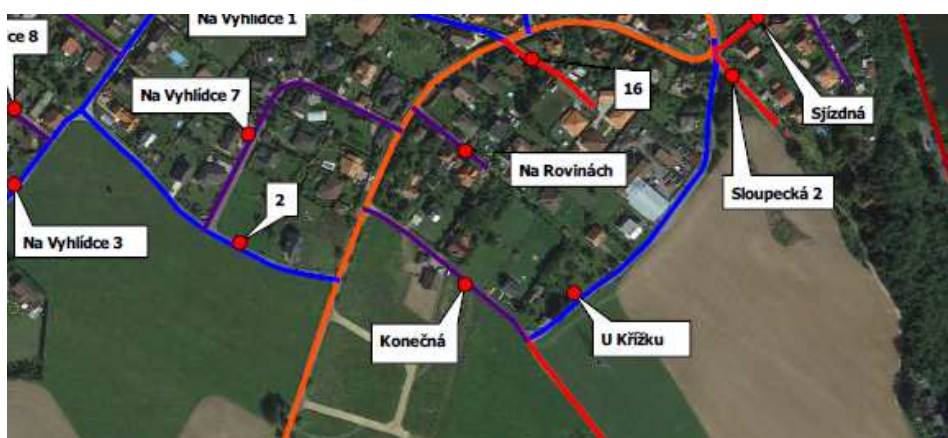
Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

Převládající počasí: suché

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: ME 6



Obrázek 45 – Komunikace U Křížku

## 8.2 Třída osvětlení S

### Rovina

#### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

#### **Charakteristické parametry**

Konfliktní oblast: ne

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

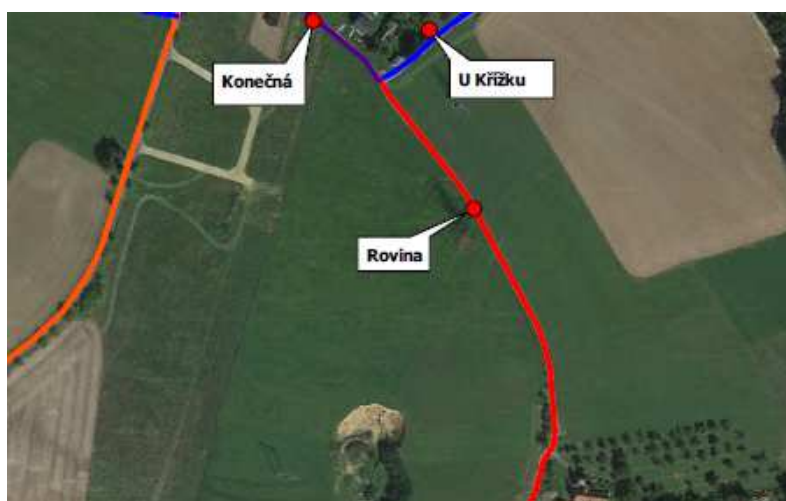
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

#### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 46 – Komunikace Rovina

## Pod Hájem

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 47 – Komunikace Pod Hájem

## Komunikace č. 3

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 48 – Komunikace 3

## Komunikace č. 4

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

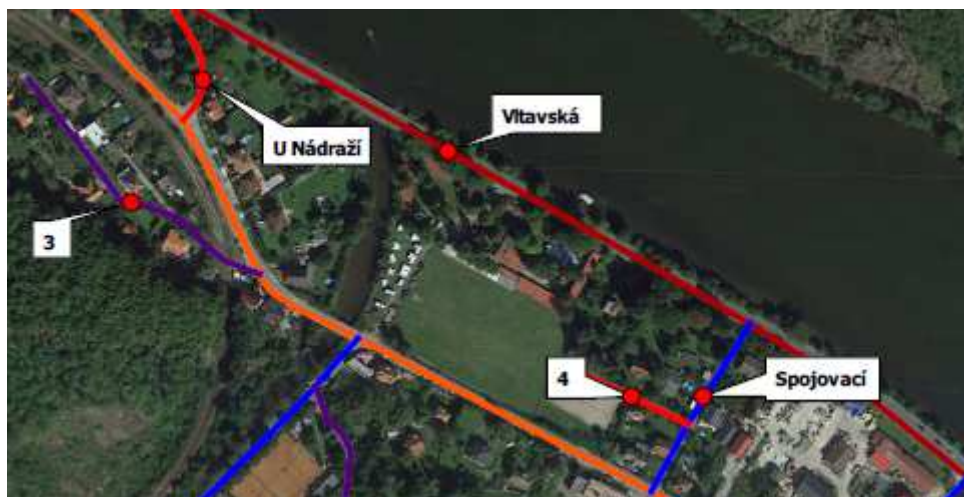
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 49 – Komunikace 4

## Nad Lomem

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

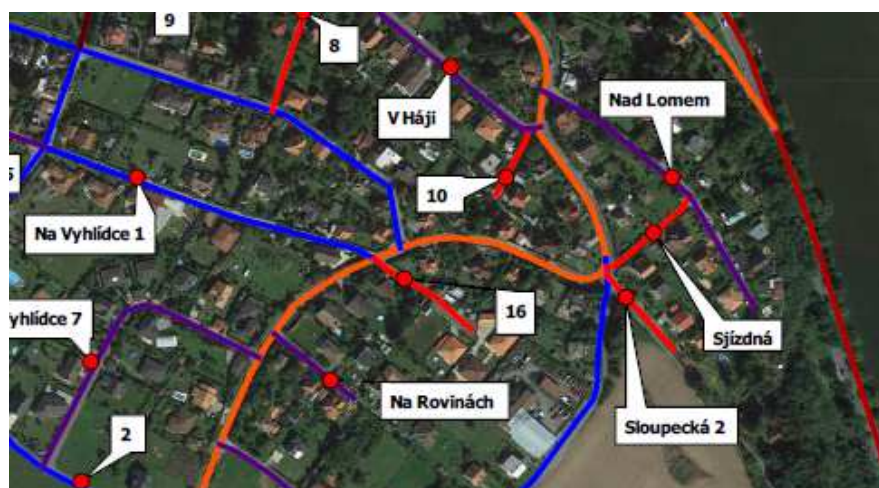
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 50 – Komunikace Nad Lomem



## Sjízdná

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

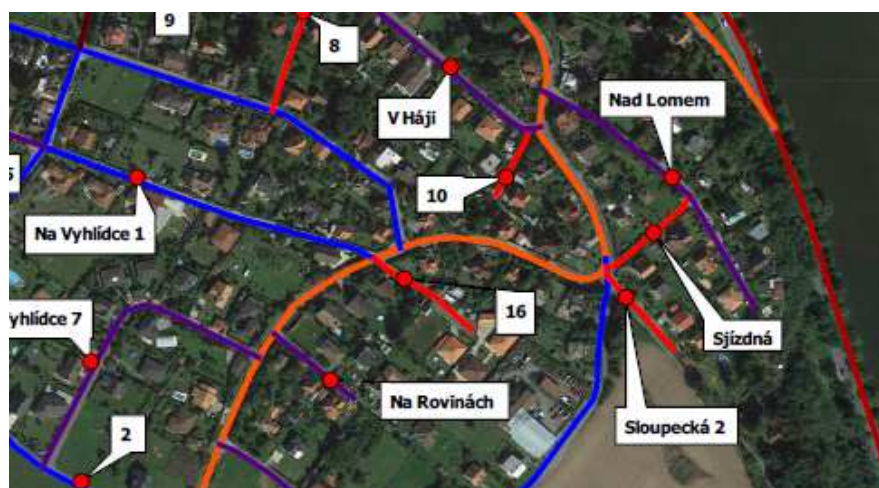
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 51 – Komunikace Sjízdná

## Sloupecká 2

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

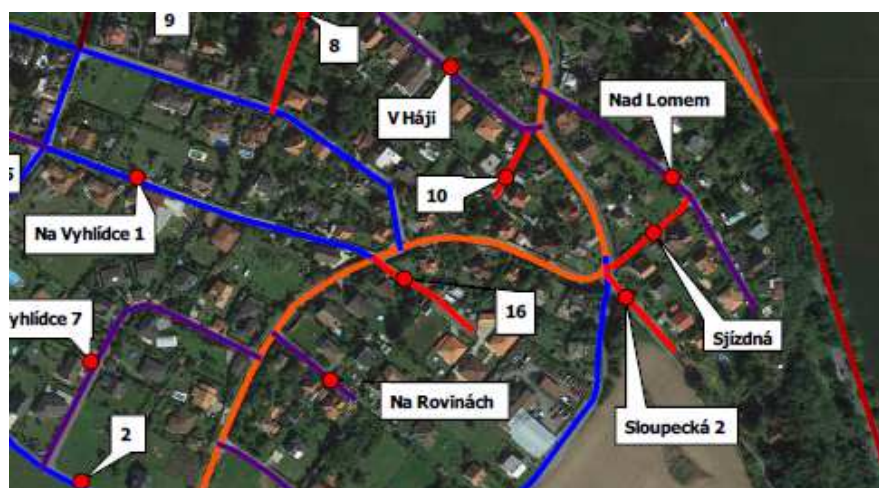
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 52 – Komunikace Sloupecká 2

## Konečná

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

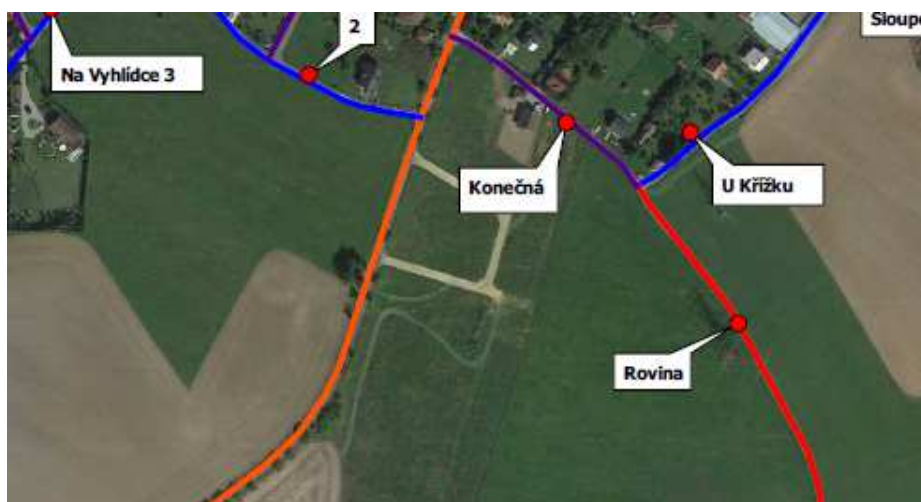
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 53 – Komunikace Konečná

## Na Rovinách

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

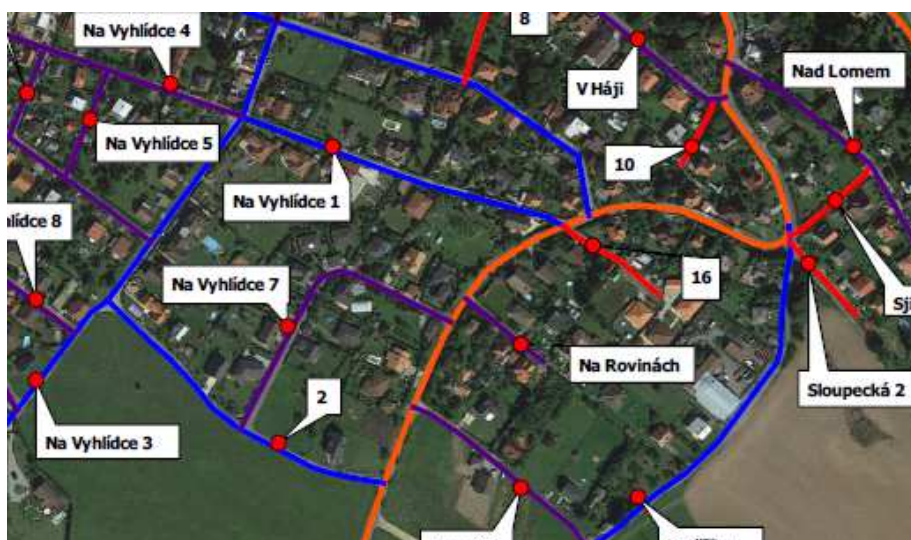
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 54 – Komunikace Na Rovinách

## V Háji

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

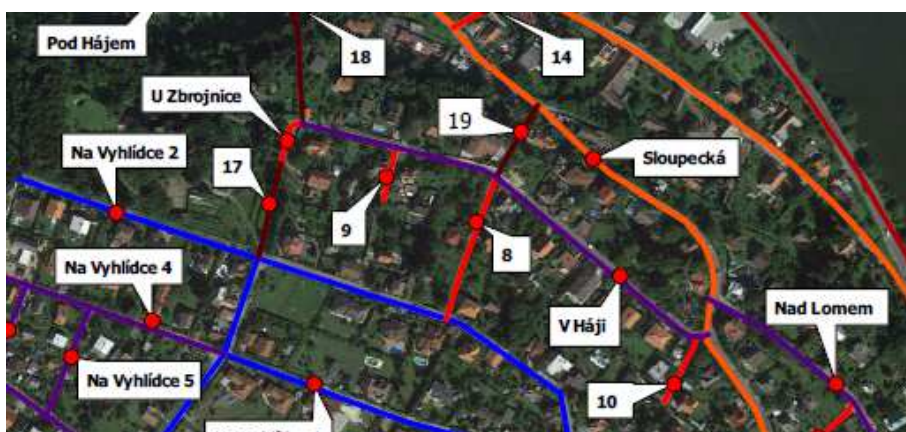
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 55 – Komunikace V Háji

## Na Vyhlídce 4 - 9

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

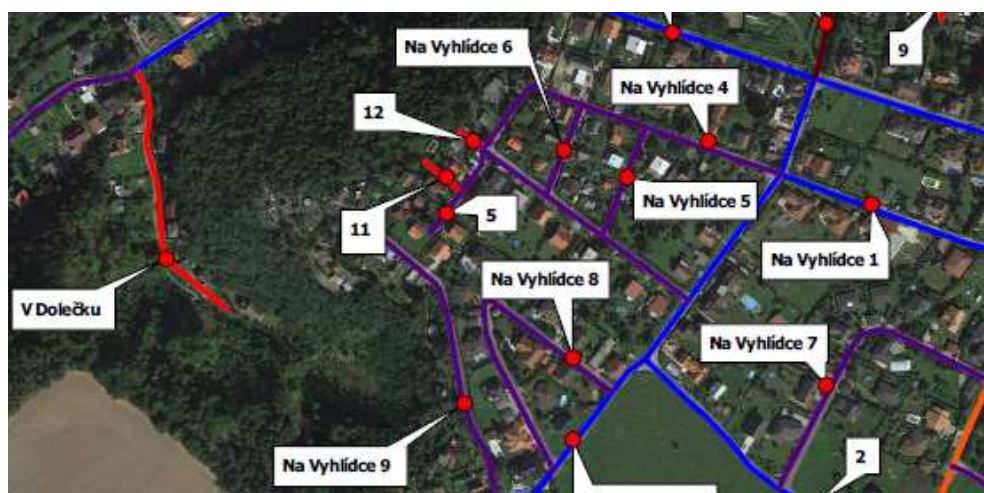
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 56 – Komunikace Na Vyhlídce 4-9

## Zástrovská

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 57 – Komunikace Zástrovská

## V Luhu 1 – 3

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

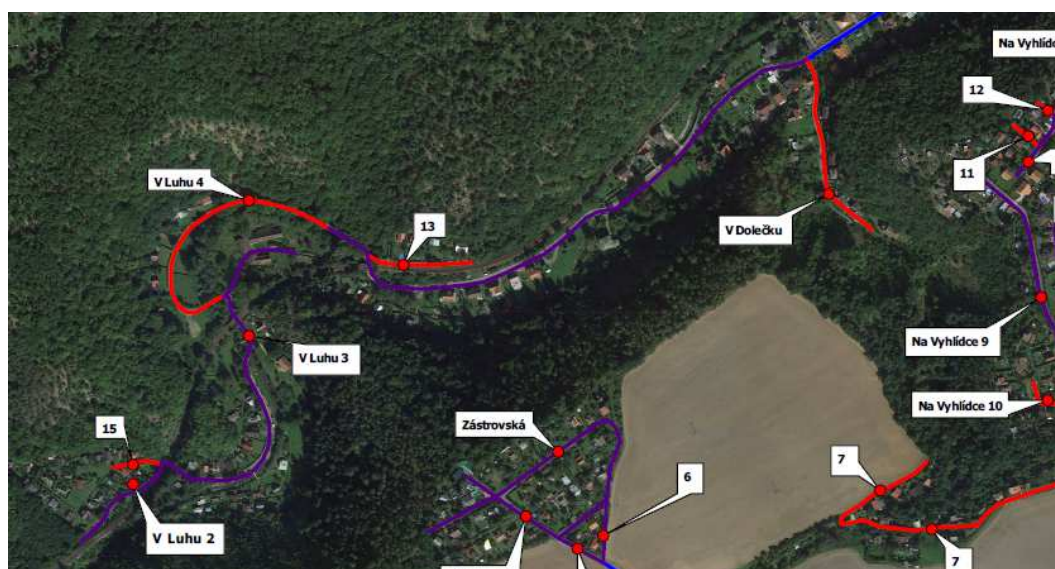
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 58 – Komunikace V Luhu 1-3



## Komunikace č. 5 – 6

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ano

Rozpoznání obličeje: není potřebné

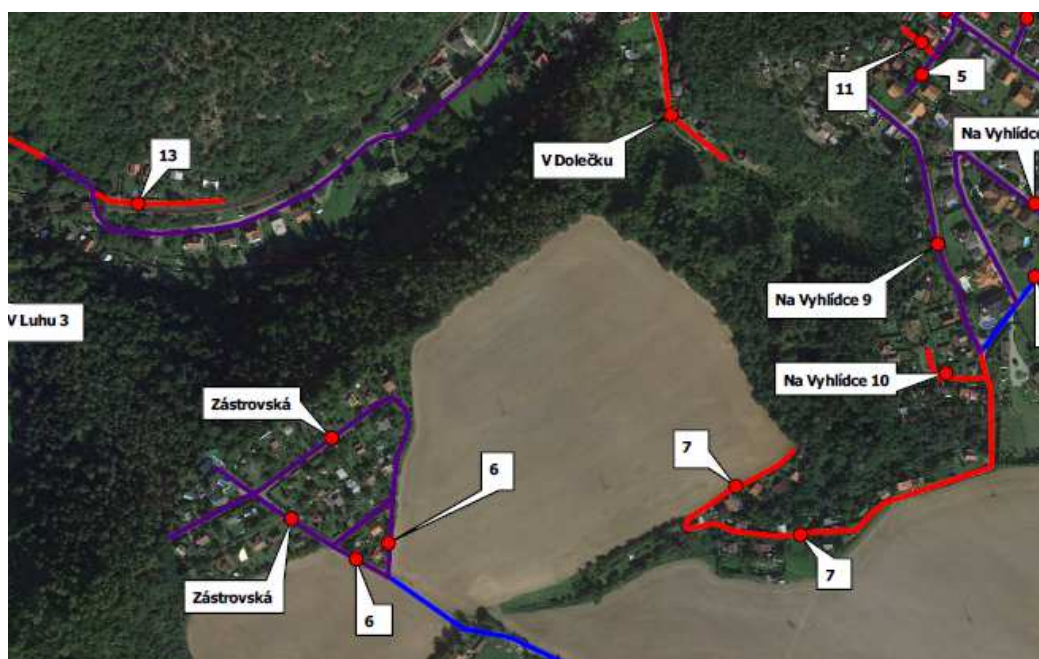
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 5



Obrázek 59 – Komunikace 5-6

## Na Vyhlídce 10

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

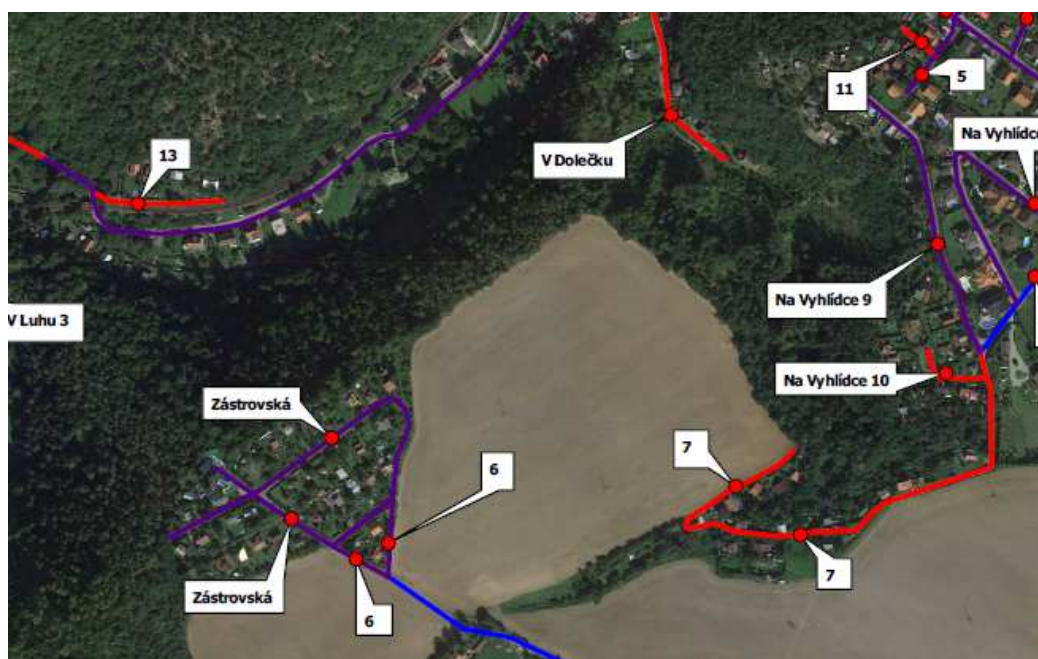
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 60 – Na Vyhlídce 10

## U Zbrojnice

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 61 – Komunikace U Zbrojnice

## V Dolečku

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S, C, P

Další povolený uživatel: -

Světelná situace: D4

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 62 – Komunikace U Zbrojnice

## U Nádraží

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 63 – Komunikace U Nádraží

## V Luhu 4

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

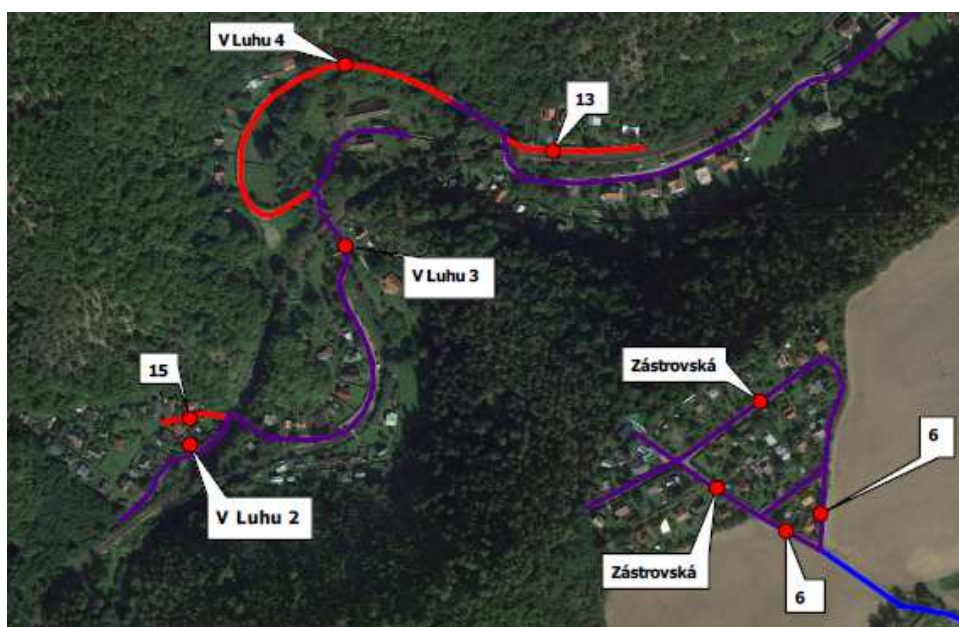
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 64 – Komunikace V Luhu 4

## Komunikace č. 7 – 16

### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: 5 – 30 km/h

Druh hlavního uživatele: M, S

Další povolený uživatel: C, P

Světelná situace: D3

### **Charakteristické parametry**

Stavební opatření pro uklidnění provozu: ne

Intenzita cyklistického provozu: běžná

Intenzita pěšího provozu: běžná

Náročnost navigace: běžná

Parkující vozidla: ne

Rozpoznání obličeje: není potřebné

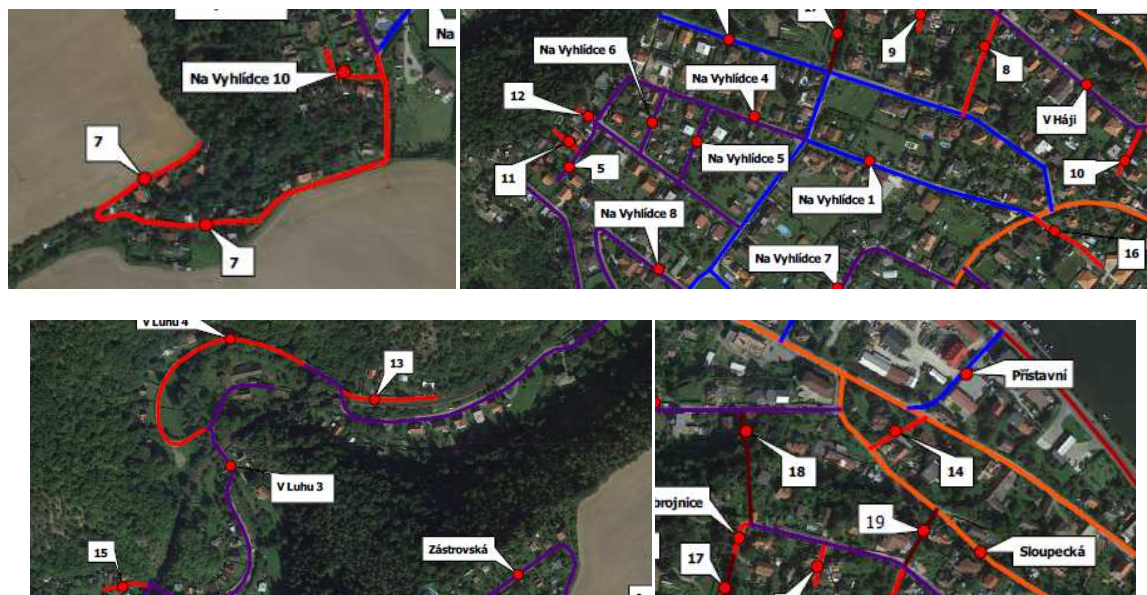
Riziko kriminality: běžné

Složitost zorného pole: běžná

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

### **Výsledné zařídění**

Třída komunikace: S 6



Obrázek 65 – Komunikace 7-16

### 8.3 Třída osvětlení A

## Komunikace č. 17 – 19

#### **Světelná situace**

Typická rychlost hlavního uživatele: rychlost chůze

Druh hlavního uživatele: P

Další povolený uživatel:

Světelná situace: E1

#### **Charakteristické parametry**

Intenzita pěšího provozu: běžná

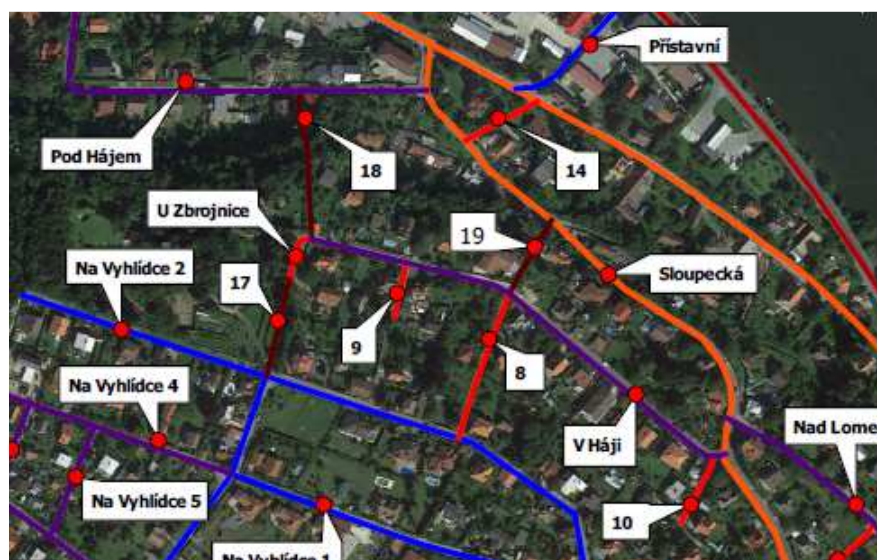
Rozpoznání obličeje: není potřebné

Riziko kriminality: běžné

Jas okolí: malý (venkovské okolí)

#### **Výsledné zatřídění**

Třída komunikace: A 5



Obrázek 66 – Komunikace 17-19

Pro každou třídu osvětlení byla vybrána jedna komunikace, pro kterou se provedl výpočet, zda stávající osvětlení odpovídá požadovanému osvětlení dané normou ČSN EN 13 201-1. Výpočty vybraných komunikací jsou uvedeny v příloze výpočet světelné třídy komunikace.



## 9 Pasport VO – Měchenice

### 9.1 Rozvodná síť

Byla provedena evidence soustavy a rozvodných míst. Byly zjištěny menší nedostatky u rozvodny č. 1 a závažnější nedostatky u rozvodny č.3, podrobnosti jsou uvedeny níže.

#### Rozvodna 1 – Pod Hájem u tenisového hřiště

- Výrobní číslo: 3163
- Rok výroby: 1993, revize evidované do roku 2000
- Krytí IP 40 (vnitřní osazení)
- Osazena časová relé, fotobuňka
- Odběrné místo je v konfiguraci 3x32 A přihlášené v tarifu C62d
- Číslo odběrného místa: 1214534
- EAN OPM: 859182400602384183
- Sekundární jističe: B 20 A a B 16 A
- Číslo elektroměru: 4381190
- Fotočidlo ovládající relé je v dobrém stavu, problémem jsou husté stromy kolem rozvodny, které čidlo poměrně hodně stíní, a proto může spínat dříve, než by bylo nezbytné.
- Toto je možné kompenzovat časovačem předřazeným stykači.
- Rozvodna celkově v uspokojujícím stavu
- Chybí bezpečnostní nálepky na dvířkách
- Dvířka mají poškozenou západku, bylo by vhodné je vyměnit



Obrázek 67 – Fotočidlo a jističe rozvodného místa



Obrázek 68 – Jističe a poškozená západka rozvodného místa

### Rozvodna 2 – Křížení ulice Hlavní a U nádraží

- Výrobní číslo: 93 5016
- Rok výroby: 22.5. 2013
- Krytí IP 40 (vnitřní osazení)
- Osazeno časové relé, fotobuňka, stykače
- Odběrné místo je v konfiguraci 3x20A přihlášené v tarifu C62d
- Číslo odběrného místa: 1000843797
- EAN OPM: 859182400609530385
- Sekundární jističe: FA2 B 20 A, FA3 B 20 A a FA4 B 20 A
- Číslo elektroměru: 1020211791
- Fotočidlo ovládající relé je v dobrém stavu
- Rozvodna celkově ve velmi dobrém stavu



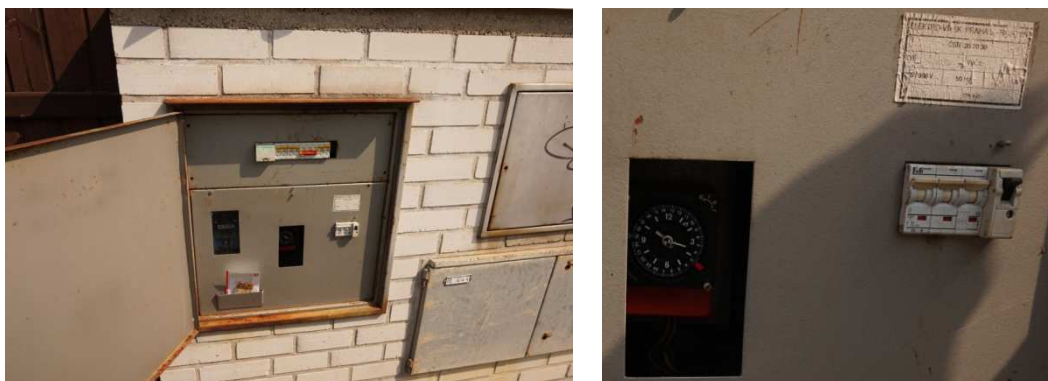
Obrázek 69 – Rozvodné místo a jističe rozvodného místa



Obrázek 70 – Elektroměr rozvodného místa

### Rozvodna 3 – Na Vyhliďce 2 u transformátorové stanice

- Výrobní číslo: Neuvedeno
- Rok výroby: Neuvedeno
- Osazena mechanickými hodinami a stykačem
- Odběrné místo je v konfiguraci 3x25A
- Číslo odběrného místa: 1214531
- EAN OPM: 859182400602384176
- Sekundární jističe pro 9 větví, tři jsou zalepené páskou, toto řešení je velmi nevhodné a potenciálně nebezpečné
- Číslo elektroměru: 4249602
- Mechanické hodiny pro spínání jsou ve velmi špatném stavu, budou vyměněny za moderní astrohodiny SHT-4 od společnosti ELKO
- Rozvodna celkově ve špatném stavu
- Je třeba vyměnit dvířka a opravit západku, aby nebyl do rozvodny možný přístup
- Není vyplněný štítek
- Chybí bezpečnostní nálepky
- Je třeba lépe označit jednotlivá zapojení a komponenty



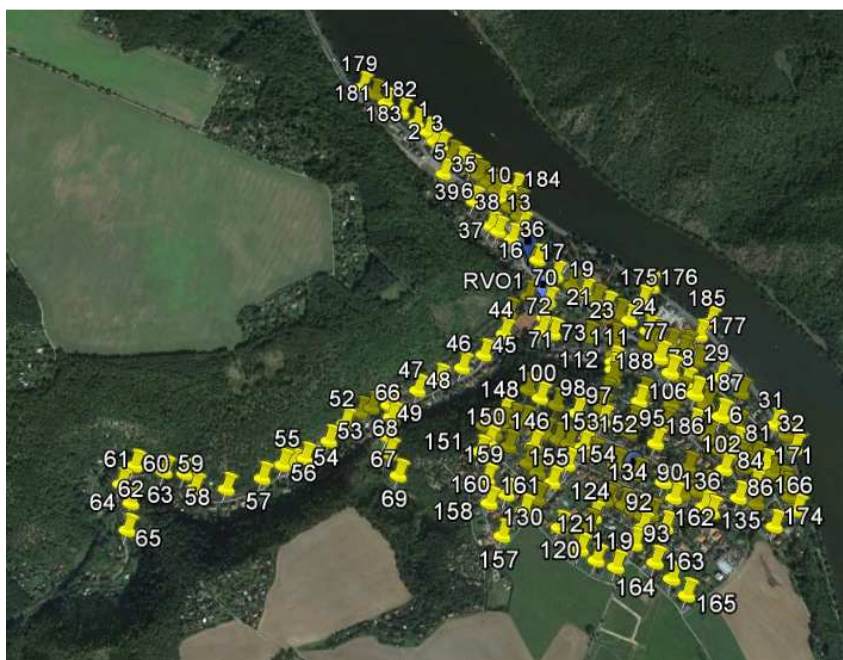
Obrázek 71 – Rozvodné místo a mechanické hodiny



Obrázek 72 – Poškozená dvířka a jističe rozvodného místa

## 9.2 Svítidla

Měření svítidel včetně jejich GPS zaměření je přesné díky plně automatizovanému robotickému sběru dat. Každé svítidlo je tak přesně umístěno do interaktivní mapy, v níž je možné si specifiká všech svítidel prohlédnout. Jedním kliknutím myši lze zjistit typ zdroje svítidla, jeho příkon, stav a polohu v konkrétní ulici.



Obrázek 73 – Ukázka mapy světelných bodů obce Měchenice

Soustava veřejného osvětlení v obci Měchenice je provozována v celonočním režimu bez výluky a je zapínána a vypínána pomocí fotočidla. V rozvodně 3 jsou potom spínací astrohodiny, které spínají přesněji při západu a východu Slunce.

Typ svítidla	Počet kusů daného typu ve vesnici
Modus RV	49
Elektrosvít 444 19 70	47
Elektropodnik Praha	23
Neznámé svítidlo 1	16
Philips Malaga	14
Elektrosvít 446 17 01	12
Elektrosvít 446 10 70	9
Satheon 40	8
Neznámé svítidlo 2	5
Elektrosvít 444 23 15	2
Elektrosvít 446 16 01	1
Elektrosvít 446 05 70	1
Modus LV	1

V obci se nachází 188 světelných bodů o celkovém počtu 188 světelných míst (SM). Průměrný příkon na jeden světelný bod je přibližně 88,44 W. Průměrné stáří svítidel se pohybuje okolo 15 let, 82 svítidel je starších než 20let. Tato svítidla jsou již za hranicí své životnosti a často nevyhovují požadavkům na veřejné osvětlení.

Problém svítidla	Počet svítidel s daným problémem
Mírně znečištěný difuzor	69
Středně znečištěný difuzor	32
Velmi znečištěný difuzor	9
Poškozený difuzor	7
Chybějící difuzor	5
Blikající svítidlo	4
Poškozený stožár	3
Svítidlo zarostlé stromem	3
Nevhodně natočené svítidlo	2
Nevhodně umístěné svítidlo	2
Nesvítící svítidlo	1
Vyvrácený stožár	1

Svítidla v obci můžeme rozdělit přibližně na dvě poloviny, na svítidla relativně nová (Modus RV, Modus LV, Philips Malaga, dekorativní v ulici Hlavní, neznámá svítidla v ulici Na vyhlídce) a na svítidla za hranicí životnosti (především svítidla Elektrosvít).

První skupina svítidel se nachází stále v dobrém stavu, avšak na některých svítidlech se objevují náznaky, že soustava neprochází pravidelným čištěním. Tento problém je nejvíce

patrný na relativně nových dekorativních svítidlech na ulici Hlavní, kde je zřejmé, že nedošlo od instalace k vyčištění difuzoru. Celkový stav této části soustavy je nadprůměrný. Nedochází k nadměrnému oslnění řidiče.

Druhá skupina svítidel jsou převážně svítidla od firmy Elektrosvit se stářím přes 20let. Na těchto svítidlech se nachází převážná část závad v obci (podrobnosti o závadách níže). Intenzity osvětlení jsou srovnatelné s první skupinou, avšak rovnoměrnost je výrazně horší a kvalita osvětlení podél komunikací není konzistentní. Každé svítidlo svítí trochu jinak v důsledku znečištění a závad na difuzorech. Některá svítidla jsou i přes svoje stáří relativně zachovalá, jedná se zejména o svítidla Elektrosvit 446 16 01 a Elektrosvit 446 17 01. Naopak svítidla Elektropodnik Praha a Elektrosvit 446 19 70 (Rakev) jsou ve stavu nevyhovujícím a bude nutné tato svítidla vyměnit. Svítidla Elektropodnik Praha nemají dostatečnou efektivitu z důvodu absence vnitřního odrazného reflektoru.

Mapa všech svítidel a přesný jejich popis (Přehled světelných míst) včetně jejich geografického zaměření se nachází v přílohách.

## 10 Příklady závad na svítidlech VO v obci Měchenice

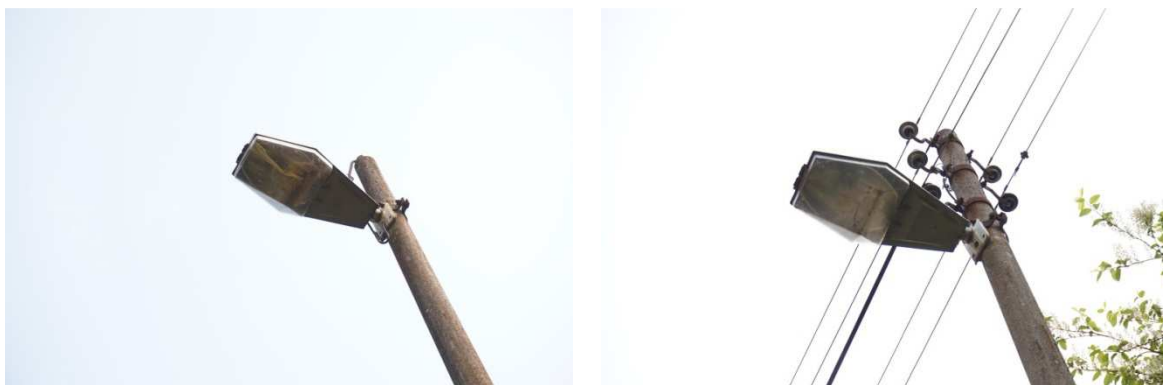
### Svítidla zarostlá stromem



Obrázek 74 – Svítidla zarostlá stromem

### Velmi znečištěné, uvolněné a poškozené difuzory





**Obrázek 75 – Velmi znečištěné, uvolněné a poškozené difuzory**

### **Chybějící difuzor**



**Obrázek 76 – Chybějící difuzor**

### **Nevhodně umístěné svítidlo nebo nevhodný typ svítidla**



**Obrázek 77 – Nevhodně umístěné svítidlo**

## Znečištěná dekorativně-historická svítidla



Obrázek 78 – Znečištěné dekorativní svítidlo

### Poškozené stožáry

Vyvrácené stožáry, uvolněná dvířka, prasklá těla stožárů, prasklé paty stožárů. Tyto závady se vyskytují v obci Měchenice velmi málo. Příklad špatně upevněných dvířek.



Obrázek 79 – Poškozený stožár svítidla

## 10.1 Dlouhodobé a krátkodobé cíle rozvoje VO

### 10.1.1 Krátkodobé cíle

- Vyměnit prasklé nebo chybějící difuzory
- Provést drobné opravy závad na rozvodnách
- Provést plošnou údržbu a čištění svítidel, s důrazem na starší typy
- Uvažovat o výměně nebo zrušení svítidla č. 63
- Otočení svítidla č. 60 nebo případná výměna za efektivnější svítidlo
- Vypracování světelného projektu na výměnu nejstarších svítidel Elektrosvit a Elektropodnik
- Výměna fotobuňky v rozvodně Pod Hájem za astronomické hodiny

### 10.1.2 Dlouhodobé cíle

- Rekonstrukce oblastí se svítidly Elektrosvit a Elektropodnik za modernější svítidla
- Rekonstrukce rozvodny Na Vyhlídce a Pod Hájem

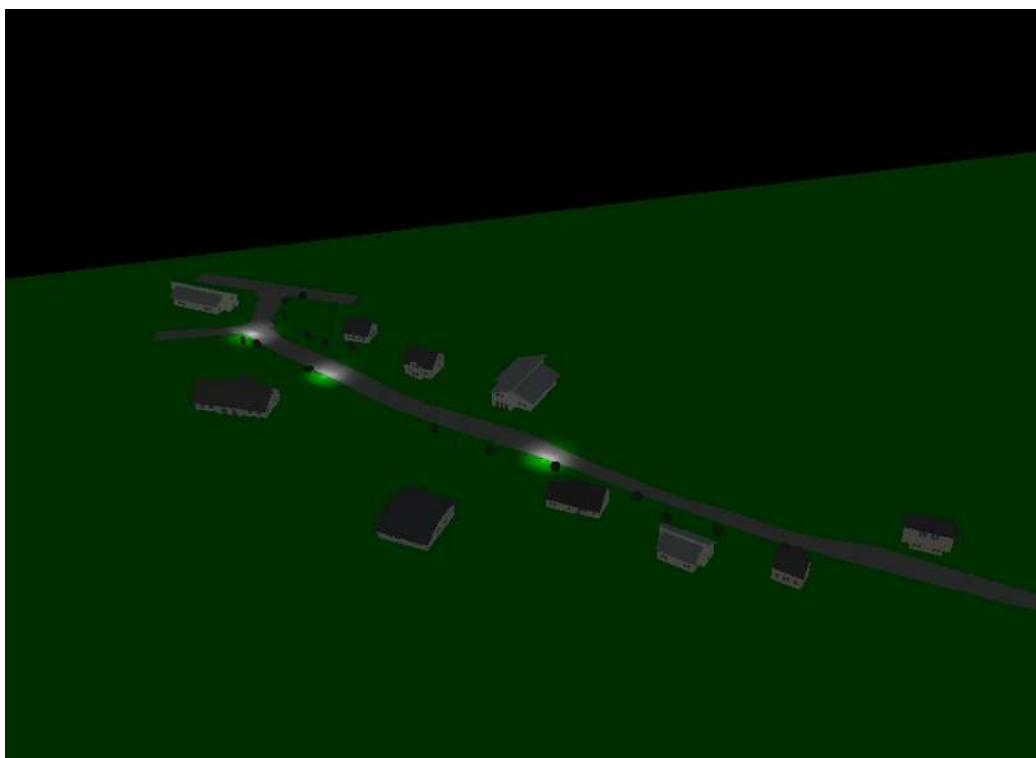


## 11 Světelně technický projekt – komunikace Sloupecká

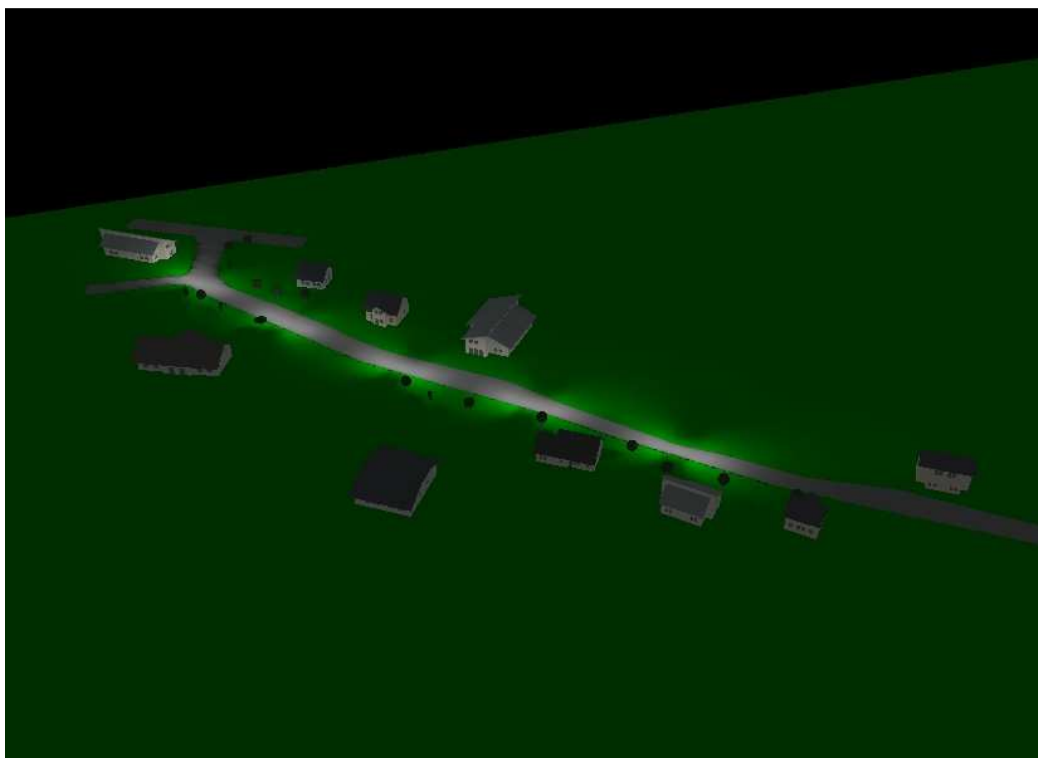
Světelně technický projekt je zpracován pro komunikaci Sloupecká, která díky svému stoupání, směrovému vedení, absence chodníku pro pěší a malé šířce způsobovala snížení bezpečnosti provozu zejména v nočních hodinách, kdy místní obyvatelé tuto komunikaci využívají jako cestu k nedaleké autobusové zastávce.

Komunikace ve stávajícím stavu nesplňovala požadavky dané normou pro osvětlení komunikace. Na komunikaci se nacházelo 5 svítidel, převážně svítidly od firmy Elektrosvit typu 444 19 70 (Rakev). Tyto svítidla byla umístěná zhruba ve výšce 5,5 metru na betonových sloupech s úhlem vyložení přibližně  $5^\circ$  s různými roztečemi, které se pohybovaly od 70 – 135 metrů.

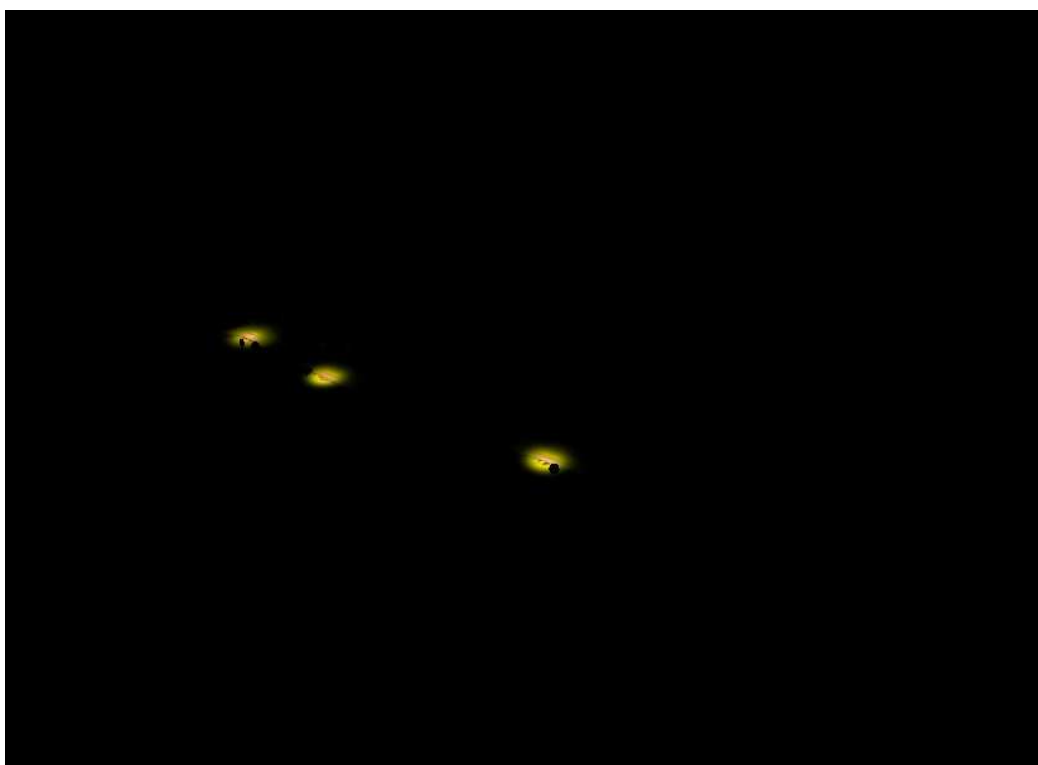
Takto osvětlená komunikace nesplňovala požadavky dané normou. Proto byl vypracován světelný projekt, který zajišťuje správné osvětlení komunikace a světelnou vizualizaci pro názorné pochopení. Pro zajištění správného osvětlení byla všechna svítidla na komunikaci vyměněna za svítidla od firmy Sathea typu Satheon 40 o příkonu 40 W namísto 70 W sodíkových výbojek. Svítidla byla nainstalovaná do výšky 7 metrů s úhlem natočení  $15^\circ$  a roztečemi od 50 – 70 metrů. Realizací výměny svítidel nedošlo jen ke zlepšení světelných podmínek na komunikaci, ale také k úspoře nákladů za energii a za údržbu svítidel, neboť se u nově nainstalovaných svítidel jedná o bezúdržbová svítidla.



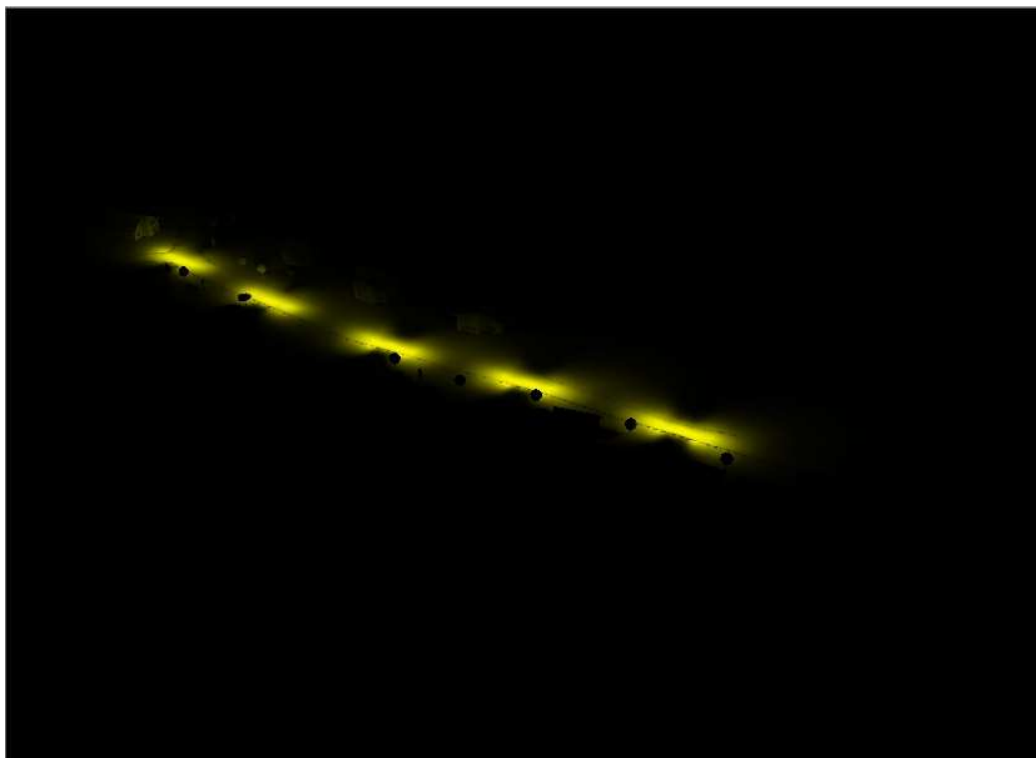
Obrázek 80 – Komunikace stávající řešení denní scéna



Obrázek 81 – Komunikace navrhované řešení denní scéna



Obrázek 82 – Komunikace stávající řešení noční scéna



Obrázek 83 – Komunikace navrhované řešení noční scény



Obrázek 84 – Porovnání navrhovaného a stávajícího řešení

Z obrázků vypracovaného světelného projektu stávajícího a navrhovaného řešení a z fotky znázorňující porovnání navrhovaného a stávajícího stavu je patrné, že došlo k výraznému zlepšení světelných podmínek na komunikaci a z fotky je také patrné, nedošlo také k výraznému zlepšení viditelnosti neosvětlený chodec.

## 12 Závěr

Generel VO stanovil potřebné třídy osvětlení pro komunikace v obci Měchenice. Posloužil nám při zpracovávání projektu pro komunikaci Sloupecká, kde přidáním, změnou umístění a typu svítidel došlo k výraznému zlepšení světelných podmínek a k dosažení požadované světelné situace pro danou třídu komunikace danou normou ČSN EN 13 201-1.

Po zařídění komunikací byl proveden výpočet pro každou světelnou použitou třídu, kdy se vybrala komunikace z příslušné třídy osvětlení a provedla se simulace, zda za stávajícího stavu osvětlení komunikace splňuje požadavky již zmíněné normy. Při simulaci bylo zjištěno, že žádná simulovaná komunikace nesplňovala požadavky stanovené normou. U světelných tříd typu ME se nesplnila podmínka z úrovně osvětlení  $U_0$ ,  $U_1$  (kvalita), úrovně osvětlení  $L_m$  [ $\text{cd}/\text{m}^2$ ] (kvantina), omezení omezujícího oslnění  $TI$  [%]. U tříd typu S se jedná o nesplnění udržované osvětlenosti [ $lx$ ] (minimální  $E_{\min}$  a udržovanou hodnotu  $E_m$ ).

Pro správné osvětlení těchto komunikací by byla potřeba rekonstrukce stávajícího stavu, kde by došlo ke zmenšení roztečí mezi svítidly a k nainstalování svítidel do maximální výšky, aby bylo zajištěno co největšího roztažení svítidel do stran. Případně by bylo doporučeno při této rekonstrukci VO také výměna svítidel za kvalitnější a novější, které mají optické vlastností, lepší než stávající svítidla.

Při pasportu VO bylo zjištěno, že průměrné stáří svítidel v obci se pohybuje okolo 15 let, 82 svítidel je starších než 20 let a tato svítidla se pohybují za hranici své životnosti a často nevyhovují požadavkům na veřejné osvětlení, jedná se především o svítidla firmy Elektrosvit. Na svítidlech byly zjištěné závady typu: zarostlé stromem (omezení svítivosti svítidla), velmi znečištění, uvolnění či poškozený difuzor, chybějící difuzor, poškozený stožár svítidla atd. Všechny tyto zjištěné závady mají dva hlavní dopady na ekonomiku provozu soustavy VO (snížení efektivity a životnosti svítidel), proto je potřeba co nejvíce tyto závady eliminovat. Byla provedena také kontrola rozvodných míst, kde byly zjištěny menší nedostatky, jako např.: chybějící výstražná nálepka, poškozená západka dvířek, neoznačení komponent nacházejících se v rozvodném místě, kontrola správného uzemnění rozvodného místa.

Světelný projekt se zaměřil na rekonstrukci VO v ulici Sloupecká, kde byly za stávajícího stavu velmi špatné světelné podmínky. Díky šířce komunikace, absence chodníku pro pěší a vedení komunikace zde vznikalo ve večerních hodinách nebezpečí kolize. Chodci zde byli velmi špatně vidět, a proto byla nutná rekonstrukce VO v této lokalitě. Pro tuto

rekonstrukci byl vypracován světelný projekt, dále byl porovnán stávající a navrhovaný stav řešení. Při navrhovaném řešení a následné realizaci projektu došlo k výraznému zlepšení osvětlení komunikace a snížením tak rizika možného vzniku kolize. Realizací rekonstrukce VO také došlo ke zvýšení bezpečnosti z hlediska chodců, což ocenili zejména místní obyvatelé, kteří jsou s tímto řešením spokojeni.

## 13 Zdroje

### 13.1 Knižní

- [1] 13 201-1. *Osvětlení pozemních komunikací: Část 1: Výběr tříd osvětlení*. 2007. vyd. Praha, 2007.
- [2] Habel, J.: *Světelná technika a osvětlování*. FCC Public, Praha 1995.
- [3] ČSN EN 12464-2 (36 0450): *Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – Část 2: Venkovní pracovní prostory*, Český normalizační institut, 2007
- [4] Pich, J.: *Světelná technika v praxi*. IN-EL spol. s.r.o., Praha 1999.
- [5] BARTOŠ, Luděk. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích: TP 189*. 2. vyd. Plzeň: EDIP, 2012, 76 s. ISBN 978-80-87394-06-9.

### 13.2 Webové

- [6] Světelné technické návrhy osvětlovací soustav veřejného osvětlení. ŽÁK, Petr. [online]. [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: [http://www.ecservice.cz/seminarvo1/Prednaska-3\\_SvetelneTechnickeNavrhySoustavVO\\_Zak.pdf](http://www.ecservice.cz/seminarvo1/Prednaska-3_SvetelneTechnickeNavrhySoustavVO_Zak.pdf)
- [7] Veřejné osvětlení: Modernizace jako cesta k úsporám. HASONĚ, Zdeněk. [online]. [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: [www.vo-revital.cz/docs/kniha-2-vydani-2005-pro-web.pdf](http://www.vo-revital.cz/docs/kniha-2-vydani-2005-pro-web.pdf)
- [8] Veřejné osvětlení - Město Zubří. [online]. [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: <https://ezak.mesto-zubri.cz/document.../35544ef133a44bc-Generel.pdf>
- [9] Veřejné osvětlení. [online]. [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: [www.modus.cz/cze/getfile.php?FileID=2391](http://www.modus.cz/cze/getfile.php?FileID=2391)
- [10] *Bludné cesty veřejného osvětlení* [online]. [cit. 2014-11-13]. Dostupné z: *Bludné cesty veřejného osvětlení*
- [11] [www.sathea.cz](http://www.sathea.cz). [online]. [cit. 2015-03-25]. Dostupné z: <http://sathea.cz/svetelny-audit/>
- [12] [www.modus.cz](http://www.modus.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [www.modus.cz](http://www.modus.cz)
- [13] [www.elektrosvit.cz](http://www.elektrosvit.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [www.elektrosvit.cz](http://www.elektrosvit.cz)
- [14] [Http://www.vybojky-zarovky.cz](http://www.vybojky-zarovky.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla\\_rakev.html](http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla_rakev.html)
- [15] [Http://www.vybojky-zarovky.cz](http://www.vybojky-zarovky.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla\\_kostka.html](http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla_kostka.html)

- [16] [Http://www.vybojky-zarovky.cz](http://www.vybojky-zarovky.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla\\_velbloud.html](http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla_velbloud.html)
- [17] [Http://www.vybojky-zarovky.cz](http://www.vybojky-zarovky.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla\\_ocko.html](http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla_ocko.html)
- [18] [Http://www.vybojky-zarovky.cz](http://www.vybojky-zarovky.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla\\_sadovka.html](http://www.vybojky-zarovky.cz/svitidla_sadovka.html)
- [19] [Http://www.philips.cz/](http://www.philips.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.ecat.lighting.philips.cz/venkovni-osvetleni/osvetleni-komunikaci-a-mest/svitidla-pro-osvetleni-komunikaci-a-mest/73408/cat/>
- [20] [Http://www.philips.cz/](http://www.philips.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.ecat.lighting.philips.cz/venkovni-osvetleni/osvetleni-komunikaci-a-mest/svitidla-pro-osvetleni-komunikaci-a-mest/malaga/73426/cat/>
- [21] [Http://www.philips.cz/](http://www.philips.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: [http://download.p4c.philips.com/l4b/9/910925438767\\_eu/910925438767\\_eu\\_pss\\_cescz.pdf](http://download.p4c.philips.com/l4b/9/910925438767_eu/910925438767_eu_pss_cescz.pdf)
- [22] [Http://arotechnic-schreder.cz/](http://arotechnic-schreder.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://arotechnic-schreder.cz/nanoled/>
- [23] [Http://arotechnic-schreder.cz/](http://arotechnic-schreder.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://arotechnic-schreder.cz/atos/>
- [24] [Http://www.vo.wbs.cz](http://www.vo.wbs.cz) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://www.vo.wbs.cz/Jine.html>
- [25] [Http://arotechnic-schreder.cz/](http://arotechnic-schreder.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://arotechnic-schreder.cz/mc-2/>
- [26] [Http://arotechnic-schreder.cz/](http://arotechnic-schreder.cz/) [online]. 2015 [cit. 2015-02-08]. Dostupné z: <http://arotechnic-schreder.cz/mc2-zebra/>
- [27] [Http://google.cz](http://google.cz) [online]. [cit. 2015-05-28]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps>
- [28] [Http://mapy.cz](http://mapy.cz) [online]. [cit. 2015-05-28]. Dostupné z: <http://mapy.cz/dopravni?x=14.3938065&y=49.9065759&z=15&l=0>

[29] [Http://www.pasportizace-verejneho-osvetleni.cz/](http://www.pasportizace-verejneho-osvetleni.cz/) [online]. [cit. 2015-05-29]. Dostupné z: <http://www.pasportizace-verejneho-osvetleni.cz/proc-gps-pasport-verejneho-osvetleni/>

[30] [Http://www.odbornecasopisy.cz](http://www.odbornecasopisy.cz/) [online]. [cit. 2015-05-29]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/hygienicke-aspekty-rusiveho-svetla-v-komunalnim-prostredi--601>



## 14 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Ukázka osvětlení světelné situace A1, A2, A3 [6] .....	10
Obrázek 2 – Ukázka osvětlení světelné situace B1, B2 [6] .....	11
Obrázek 3 – Ukázka osvětlení světelné situace C1 [6].....	11
Obrázek 4 – Ukázka osvětlení světelné situace D1 [6].....	11
Obrázek 5 – Ukázka osvětlení světelné situace D2 [6].....	12
Obrázek 6 – Ukázka osvětlení světelné situace D2 [6].....	12
Obrázek 7 – Ukázka osvětlení světelné situace D3, D4 [6] .....	12
Obrázek 8 – Ukázka osvětlení světelné situace E1 [6].....	13
Obrázek 9 – Ukázka osvětlení světelné situace E2 [6].....	13
Obrázek 10 – Ukázka pasportu VO [29].....	18
Obrázek 11 – Vznik různých forem rušivého světla ve venkovním prostředí [2] .....	19
Obrázek 12 – Rozptyl světla na částicích a vznik závojevého jasu [2] .....	20
Obrázek 13 – Přímá a odražená složka světelného toku [2].....	21
Obrázek 14 – Ukázka podílu světla vyzařovaného do horního poloprostoru [30] .....	21
Obrázek 15 – Světelný tok vyzařovaný z oken domácností do horního poloprostoru [4] ..	24
Obrázek 16 – Omezení distribuce světelného toku do horního poloprostoru technickými prostředky [4].....	25
Obrázek 17 – Modus RV [12].....	26
Obrázek 18 – Modus LV [12] .....	26
Obrázek 19 – Elektrosvit Ramínko [14].....	27
Obrázek 20 – Elektrosvit Kostka [15] .....	27
Obrázek 21 – Elektrosvit Velbloud [16] .....	28
Obrázek 22 – Elektrosvit Óčko [17].....	28
Obrázek 23 – Elektrosvit Sadovka [18] .....	29
Obrázek 24 – Philips Malaga [20] .....	29
Obrázek 25 – Philips ClearWay [21] .....	30
Obrázek 26 – Satheon [11] .....	30
Obrázek 27 – Artechnic Schröder NANO LED [22] .....	31
Obrázek 28 – Artechnic Schröder – Atos [23] .....	31
Obrázek 29 – Artechnic Schröder Z1 Sidonia [24] .....	32
Obrázek 30 – Artechnic Schröder MC 2 [25].....	32
Obrázek 31 – Artechnic Schröder MC 2 ZEBRA[26] .....	32
Obrázek 32 – Obec Měchenice [28].....	33
Obrázek 33 – Širší dopravní vztahy Měchenice [28] .....	34
Obrázek 34 – Komunikace Vltavská .....	38
Obrázek 35 – Komunikace Hlavní.....	39
Obrázek 36 – Komunikace Sloupecká .....	40
Obrázek 37 – Na Vyhlídce 1 .....	41
Obrázek 38 – Na Vyhlídce 2 .....	42
Obrázek 39 – Na Vyhlídce 3 .....	43
Obrázek 40 – Komunikace 1 .....	44
Obrázek 41 – Komunikace 2.....	45
Obrázek 42 – Komunikace Spojovací .....	46
Obrázek 43 – Komunikace Přístavní.....	47
Obrázek 44 – Komuniakce M.J.Hurta .....	48
Obrázek 45 – Komunikace U Křížku .....	49

Obrázek 46 – Komunikace Rovina .....	50
Obrázek 47 – Komunikace Pod Hájem .....	51
Obrázek 48 – Komunikace 3 .....	52
Obrázek 49 – Komunikace 4 .....	53
Obrázek 50 – Komunikace Nad Lomem .....	54
Obrázek 51 – Komunikace Sjízdná .....	55
Obrázek 52 – Komunikace Sloupecká 2 .....	56
Obrázek 53 – Komunikace Konečná .....	57
Obrázek 54 – Komunikace Na Rovinách .....	58
Obrázek 55 – Komunikace V Háji .....	59
Obrázek 56 – Komunikace Na Vyhlídce 4-9 .....	60
Obrázek 57 – Komunikace Zástrovská .....	61
Obrázek 58 – Komunikace V Luhu 1-3 .....	62
Obrázek 59 – Komunikace 5-6 .....	63
Obrázek 60 – Na Vyhlídce 10 .....	64
Obrázek 61 – Komunikace U Zbrojnice .....	65
Obrázek 62 – Komunikace U Zbrojnice .....	66
Obrázek 63 – Komunikace U Nádraží .....	67
Obrázek 64 – Komunikace V Luhu 4 .....	68
Obrázek 65 – Komunikace 7-16 .....	69
Obrázek 66 – Komunikace 17-19 .....	70
Obrázek 67 – Fotočidlo a jističe rozvodného místa .....	71
Obrázek 68 – Jističe a poškozená západka rozvodného místa .....	72
Obrázek 69 – Rozvodné místo a jističe rozvodného místa .....	72
Obrázek 70 – Elektroměr rozvodného místa .....	73
Obrázek 71 – Rozvodné místo a mechanické hodiny .....	73
Obrázek 72 – Poškozená dvířka a jističe rozvodného místa .....	74
Obrázek 73 – Ukázka mapy světelných bodů obce Měchenice .....	74
Obrázek 74 – Svítidla zarostlá stromem .....	76
Obrázek 75 – Velmi znečištěné, uvolněné a poškozené difuzory .....	77
Obrázek 77 – Nevhodně umístěné svítidlo .....	77
Obrázek 76 – Chybějící difuzor .....	77
Obrázek 78 – Znečištěné dekorativní svítidlo .....	78
Obrázek 79 – Poškozený stožár svítidla .....	78
Obrázek 80 – Komunikace stávající řešení denní scéna .....	79
Obrázek 81 – Komunikace navrhované řešení denní scéna .....	80
Obrázek 82 – Komunikace stávající řešení noční scéna .....	80
Obrázek 83 – Komunikace navrhované řešení noční scéna .....	81
Obrázek 84 – Porovnání navrhovaného a stávajícího řešení .....	81

## 15 Seznam tabulek

Tabulka 1 – Světelné situace [6] .....	10
Tabulka 2 – Charakteristické parametry [6] .....	14
Tabulka 3 – Třída osvětlení ME [7] .....	14
Tabulka 4 – Třída osvětlení CE [7] .....	15
Tabulka 5 – Třída osvětlení S [7] .....	16
Tabulka 6 – Třída osvětlení A [7] .....	16
Tabulka 7 – Třída osvětlení EV [7] .....	17
Tabulka 8 – Třída osvětlení ES[7] .....	17
Tabulka 9 – Třídy osvětlení s porovnatelnými hladinami osvětlení [10] .....	17
Tabulka 10 – Limitní hodnoty světelnětechnických veličin ve venkovním osvětlení [3] .....	22
Tabulka 11 – Nejvyšší hodnoty prahového přírůstku od jiných svítidel než svítidel veřejného osvětlení [3] .....	22
Tabulka 12 – Nejvyšší povolený podíl světelného toku svítidel vyzářovaného do horního poloprostoru [4] .....	23
Tabulka 13 – Minimální délky mezi zónami vztažené k referenčnímu bodu v zóně E1 [4] .....	23
Tabulka 14 – Intenzita dopravy za dobu průzkumu .....	36
Tabulka 15 – Shrnutí výsledků .....	36

## **16 Seznam příloh**

Příloha 1 – Mapa generelu VO (satelitní i nesatelitní mapa)

Příloha 2 – Výpočet světelných tříd pro vybrané komunikace

Příloha 3 – Mapa pasportu VO (satelitní mapa)

Příloha 4 – Přehled světelných míst