

**AŽD Praha s.r.o**



**KONCEPCE VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ**

**MĚSTO UHERSKÉ HRADIŠTĚ**

**Plán obnovy a modernizace veřejného  
osvětlení**



2021

## Obsah

1. Základní identifikační údaje .....	1
2. Úvod .....	2
3. Analytická část.....	3
3.1. Mechanická kontrola pevnosti stožárů .....	3
3.2. Měření světelně technických parametrů.....	4
3.2.1. Příklad měření jasů s vyhovujícími parametry.....	8
3.2.2. Příklad měření jasů s nevhovujícími parametry.....	9
3.3. Analýza spotřeby elektrické energie .....	10
3.4. Analýza provozních a investičních nákladů.....	11
3.5. Analýza současného stavu a trendů v oblasti veřejného osvětlení.....	14
3.5.1. Vysoký stupeň kvality VO .....	14
3.5.2. Střední stupeň kvality VO .....	15
3.5.3. Nízký stupeň kvality VO .....	15
3.5.4. Možnosti a formy obnovy VO.....	15
3.5.4.1. Instalace nových LED svítidel.....	15
3.5.4.2. Instalace nových výbojkových svítidel.....	16
3.5.4.3. Napěťová regulace .....	16
3.5.4.4. Dohledové pracoviště – vzdálený přístup .....	17
3.5.4.5. Rozvaděče VO, rozvodnice .....	18
3.5.5. Možnosti financování.....	19
3.5.5.1. Přímá forma financování.....	19
3.5.5.2. Paušální forma financování .....	19
3.5.5.3. Financování pomocí přenesené zprávy .....	20
3.5.5.4. Financování z jiných zdrojů .....	20
3.6. Závěr .....	22
4. Návrhová část.....	22
4.1. Návrh rozsahu prosté obnovy veřejného osvětlení .....	22

4.2.	Návrh harmonogramu obnovy .....	24
4.3.	Návrh modernizace osvětlovací soustavy .....	25
4.4.	Návrh rozsahu modernizace s určením návratnosti a provozních nákladů	27
4.5.	Návrh harmonogramu modernizace a obnovy veřejného osvětlení.....	27
5.	Přílohy .....	28

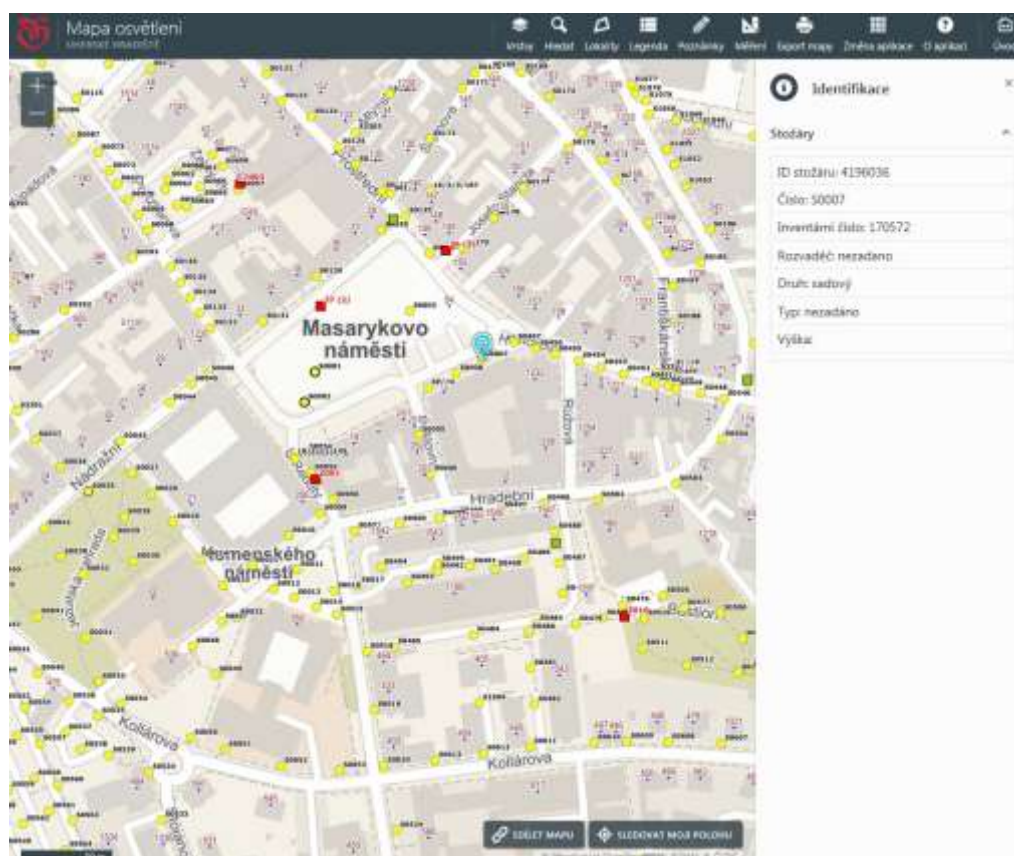
## 1. Základní identifikační údaje

<b>Název zadavatele:</b>	Město Uherské Hradiště
<b>Osoba pověřená jednat za zadavatele:</b>	Ing. Stanislav Blaha - starosta města
<b>Kontaktní osoba ve věcech technických:</b>	Ing. Miroslava Gajdošová
<b>Sídlo zadavatele:</b>	Masarykovo nám. 19, 686 01 Uherské Hradiště
<b>Název zhotovitele</b>	AŽD Praha s.r.o.
<b>Osoba pověřená jednat za zhotovitele:</b>	Patrik Reiniš, Obchodní ředitel pro STM
<b>Kontaktní osoba ve věcech technických:</b>	Ing. Jiří Vavrda, Ředitel DST
<b>Sídlo zadavatele:</b>	Žirovnická 3146/ 2, 106 00 Praha 10
<b>Architektura a urbanismus:</b>	Atelier designu a architektury doc. Ing. arch. Patrik Kotas, Ing. arch. Martin Smrž

## 2. Úvod

Plán obnovy a modernizace je technicko - ekonomickou studií, která slouží jako nástroj pro finanční plánování města v oblasti veřejného osvětlení. Specifikuje soubor prvků veřejného osvětlení, který je třeba pravidelně obnovovat, stanovuje odhad ročních nákladů na obnovu VO a navrhuje harmonogram obnovy a modernizace VO. Na základě analýzy současného technického stavu veřejného osvětlení a vývojových trendů navrhuje modernizační opatření a harmonogram pro jejich zavedení. Dokument je rozdělen na analytickou a návrhovou část.

Město Uherské Hradiště má zpracovaný pasport veřejného osvětlení. Pasport veřejného osvětlení je zpracován v grafické a databázové podobě a je průběžně udržován a aktualizován. Grafická část pasportu je zpracována v GIS (geografický informační systém) a lze do ní nahlédnout na stránkách města Uherské Hradiště na adrese: <https://www.mesto-uh.cz/gis>, znázorněn na obrázku č. 1.



Obrázek č. 1 – Zobrazení pasportu VO v systému GIS

### 3. Analytická část

Tato část se zaměřuje na stanovení současného stavu veřejného osvětlení. V rámci této části byla provedena mechanická kontrola pevnosti stožárů, měření parametrů stávajících svítidel, analýza spotřeby elektrické energie, analýza provozních a investičních nákladů a v neposlední řadě analýza současného stavu a trendů v oblasti veřejného osvětlení. Jednotlivé části jsou blíže popsány v samostatných kapitolách.

#### 3.1. Mechanická kontrola pevnosti stožárů

Zkouška pevnosti a stability byla provedena dle Rochovy metody s evropským patentem č. EP 1 473 557 B1 a s údaji QM-Systému v jeho platném znění. Vybrané stožáry byly zatíženy ve 2 osách kolmo na sebe vždy tlakem a tahem zkušebním zatížením, které odpovídá y-násobku větrného zatížení. Větrné zatížení bylo vypočítáno dle EN 40. Pro mechanickou kontrolu pevnosti stožárů Rochovou metodou bylo vybráno 100 stožárů. Výsledky měření jsou zobrazeny v následující tabulce č. 1.

Nález	Počet stožárů	Podíl (%)
Bezpečný	126	84
Bezpečný s omezením	18	12
Nebezpečný	6	4
<b>Celkem</b>	<b>150</b>	<b>100</b>

Tabulka č. 1 – Výsledky z měření pevnosti

Zkušební zpráva z měření pevnosti stožárů č. 400930 ze dne 18. 09. 2020, ze které vychází tabulka č. 1, je samostatnou přílohou č. 1 tohoto dokumentu.

### 3.2. Měření světelně technických parametrů

Měření světelně technických parametrů bylo provedeno u vybraných vzorových polí v souladu s normou ČSN EN 13 201-2 společností, společností Metrolux s.r.o., která má k takovému měření oprávnění a certifikát způsobilosti. Protokol z měření je samostatnou přílohou č. 2, tohoto dokumentu. Vzorová pole byla vybrána podle kategorií pozemních komunikací a podle typů osvětlovacích soustav. Celkem bylo měřeno 40 vybraných úseků, a to zejména na průjezdních úsecích silnic třídy M, ale i na úsecích s převažujícím pohybem chodců třídy P.

Měření bylo provedeno ve smyslu normy ČSN EN 13201-4 s následujícím postupem:

- změření teploty vzduchu
- změření rozměrů měřeného úseku pozemní komunikace
- určení měřicí sítě měřeného pole pro měření osvětlenosti
- změření výšky svítidel nad srovnávací rovinou
- 5 změření rozložení jasů komunikace, změření horizontální osvětlenosti
- vyhodnocení měření uvedených v tabulkách níže dle ČSN EN 13201-4

Naměřené a vypočtené světelně technické parametry osvětlení jednotlivých úseků vyhovují požadavkům normy ČSN EN 13201-2 v 7 měřených lokalitách, ve zbývajících 33 měřených lokalitách nevyhovují. Seznam měřených úseků včetně upřesnění místa měřeného úseku a možného clonění je zpracován v následující tabulce č. 2.

Úsek	Ulice	Místní část	RS na fasádě (lx)	Číslo popisné domu, měření RS	Zeleň v měřeném úseku	Zeleň v ulici (převažující stav)
1	Pod Vinohrady	Sady	4,5	202	ne	ano
2	Vřesová	Sady	3,9	10	ne	ne
3	Solná cesta	Sady	1,4	237	ne	ne
4	Nová	Vésy	3,8	116	ano	ne
5	Na Krajině	Vésy	neměřeno		ne	ano
6	Na Dědině	Vésy	3,3 / 2,1	375 / 4	ne	ne
7	Hlavní	Míkovice	neměřeno		ne	ne
8	Podboří	Míkovice	1,1	131	ne	ne
9	Lesní	Míkovice	1,25	107	ne	ne
10	U Bagru	Jarošov	2,9	315	ano	ne
11	Nová cesta	Jarošov	neměřeno		ne	ne
12	Na Svárově	Jarošov	3,1	453	ne	ne

Úsek	Ulice	Místní část	RS na fasádě (lx)	Číslo popisné domu, měření RS	Zeleň v měřeném úseku	Zeleň v ulici (převažující stav)
13	Vinohradská	Mařatice Východ	- neměřeno		ano	ne
14	Pplk. V. Štěrbý	Mařatice Východ	- 1,6	1346	ano	ne
15	Františka Kretze	Mařatice Východ	- 1,7	1377	ne	ne
16	Vladislava Perutky	Mařatice Východ	- 2,6	1291	ano	ne
17	1. Máje	Mařatice Východ	- 9,8	231	ano	ne
18	Sadová	Mařatice Východ	- neměřeno		ne	ne
19	Lomená	Mařatice Východ	- 1,6	887	ano	ano
20	Jižní	Mařatice Východ	- 2,5	1823	ne	ne
21	Vladislava Vaculky	Mařatice Východ	- 1,4	1012	ne	ano
22	Družstevní	Mařatice Východ	- 4	470	ne	ne
23	Sportovní	Mařatice Východ	- neměřeno		ano	ano
24	Příčná I.	Mařatice Východ	- 3	358	ne	ne
25	Pod Zahrady	Mařatice Východ	- 3,6	395	ano	ne
26	Štefánikova	Uherské Hradiště	2,4	461	ano	ano
27	tř. Mar. Malinového	Uherské Hradiště	3,6 / 2,8	264 / 278	ano	ano
28	Svatováclavská	Uherské Hradiště	6,6	468	ne	ne
29	Františkánská	Uherské Hradiště	11	140	ne	ne
30	Na Stavidle	Uherské Hradiště	neměřeno		ne	ne
31	Revoluční	Uherské Hradiště	4,5	728	ano	ano
32	Štěpnická	Uherské Hradiště	neměřeno		ano	ano
33	Husova	Uherské Hradiště	1,6	540	ne	ne
34	Nádražní	Uherské Hradiště	neměřeno		ano	ano
35	Kollárova	Uherské Hradiště	4,8	403	ne	ne
36	Rostislavova	Uherské Hradiště	5,1	488	ne	ne
37	Mojmírova	Uherské Hradiště	3,0	575	ano	ano
38	Průmyslová	Uherské Hradiště	neměřeno		ne	ne
39	Moravní nábreží	Rybárny	neměřeno		ano	ano
40	Šaňáková	Rybárny	3,5	53	ne	ne

Tabulka č. 2 – Seznam měřených úseků



V tabulce č. 3 je na základě provedeného měření jasu, jehož protokol je přílohou č. 2, zpracováno vyhodnocení výsledků měření ve vybraných úsecích.

Úsek	Ulice	Třída	Šířka (m)	Rozteč (m)	Výška (m)	Lm (cd.m-2)	U0 (-)	UI (-)	Em (lx)	Emin (lx)	Výsledek
1	Pod Vinohrady	P3	3,3	24,0	3,6				7,4	1,2	nevyhovuje
2	Vřesová	P3	4,3	27,0	7,0				16,3	5,7	vyhovuje
3	Solná cesta	M4	6,5	31,0	6,0	0,21	0,20	0,34			nevyhovuje
4	Nová	M6	5,5	65,0	8,3	0,08	0,15	0,03			nevyhovuje
5	Na Krajině	M5	6,5	40,0	8,5	0,41	0,29	0,31			nevyhovuje
6	Na Dědině	M4	7,5	45,0	10,5	0,32	0,32	0,28			nevyhovuje
7	Hlavní	M4	8,0	41,0	10,0	0,40	0,28	0,33			nevyhovuje
8	Podboří	M6	5,0	23,0	5,0	0,62	0,57	0,57			vyhovuje
9	Lesní	M6	4,0	31,0	4,3	0,49	0,34	0,19			nevyhovuje
10	U Bagru	M6	4,5	29,0	5,0	0,34	0,43	0,24			nevyhovuje
11	Nová cesta	M5	5,0	48,0	8,0	0,43	0,48	0,29			nevyhovuje
12	Na Svárově	M5	6,0	33,0	6,5	0,19	0,27	0,32			nevyhovuje
13	Vinohradská	M6	4,0	46,0	8,2	0,28	0,22	0,13			nevyhovuje
14	Pplk. V. Štěrbý	M6	3,6	30,0	4,0	0,65	0,19	0,13			nevyhovuje
15	Františka Kretze	M6	6,0	24,0	3,8	0,21	0,22	0,14			nevyhovuje
16	Vladislava Perutky	M6	3,5	24,0	4,0	0,76	0,36	0,29			nevyhovuje
17	1. Máje	M5	6,5	29,0	8,0	0,80	0,48	0,71			vyhovuje
18	Sadová	M6	8,0	43,0	10,0	0,43	0,50	0,35			nevyhovuje
19	Lomená	M6	3,5	28,0	4,8	0,53	0,48	0,47			vyhovuje
20	Jižní	M6	6,0	20,0	4,5	0,70	0,51	0,33			nevyhovuje
21	Vladislava Vaculky	M6	3,0	22,0	4,5	0,32	0,26	0,43			nevyhovuje
22	Družstevní	M6	4,5	25,0	9,0	0,46	0,51	0,62			vyhovuje
23	Sportovní	M6	3,3	37,0	8,0	1,46	0,51	0,32			nevyhovuje
24	Příčná I.	M6	3,3	34,0	5,0	0,53	0,35	0,30			nevyhovuje
25	Pod Zahrady	M6	4,0	35,0	8,0	0,50	0,30	0,28			nevyhovuje
26	Štefánikova	M6	7,0	38,0	8,0	0,72	0,29	0,27			nevyhovuje
27	Mar. Malinovkého	M4	7,0	29,0	12,5	0,85	0,44	0,47			nevyhovuje
28	Svatováclavská	M5	6,0	31,0	8,0	1,08	0,46	0,42			vyhovuje
29	Františkánská	P3	3,5	21,0	3,5				5,2	2,0	nevyhovuje

Úsek	Ulice	Třída	Šířka (m)	Rozteč (m)	Výška (m)	Lm (cd.m-2)	U0 (-)	UI (-)	Em (lx)	Emin (lx)	Výsledek
30	Na Stavidle	M5	7,0	33,0	10,0	1,25	0,63	0,36			nevyhovuje
31	Revoluční	M5	4,0	39,0	8,0	0,42	0,49	0,43			nevyhovuje
32	Štěpnická	M5	6,5	33,0	10,0	0,78	0,43	0,73			vyhovuje
33	Husova	M5	4,0	36,0	8,0	0,42	0,33	0,24			nevyhovuje
34	Nádražní	M5	4,5	36,0	4,5	0,36	0,36	0,27			nevyhovuje
35	Kollárova	M5	3,0	52,0	8,0	0,24	0,36	0,19			nevyhovuje
36	Rostislavova	M5	5,5	37,0	7,0	0,31	0,22	0,17			nevyhovuje
37	Mojmírova	M6	3,2	39,0	8,2	0,15	0,15	0,14			nevyhovuje
38	Průmyslová	M5	7,0	43,0	10,0	0,68	0,47	0,24			nevyhovuje
39	Moravní nábřeží	M6	6,5	19,0	4,8	0,37	0,30	0,53			nevyhovuje
40	Šaňáková	M6	3,0	35,0	6,5	0,81	0,43	0,31			nevyhovuje

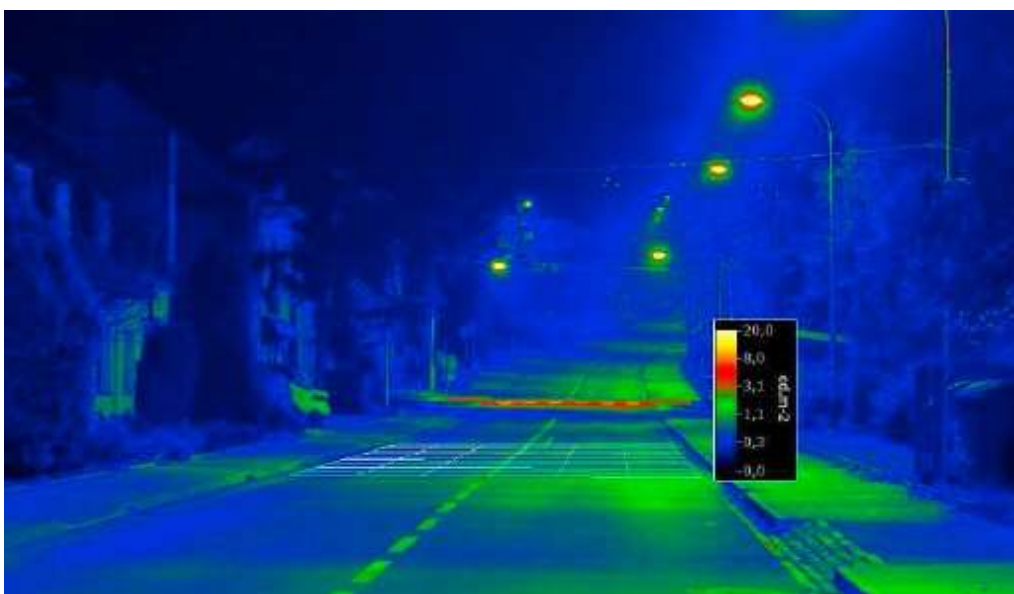
Tabulka č. 3 – Vyhodnocení z provedeného měření jasu

### 3.2.1. Příklad měření jasů s vyhovujícími parametry

Měřený úsek č. 17 – Ulice 1. Máje, třída komunikace M5, viz obrázek č. 2. Naměřené a vypočtené světelně technické parametry osvětlení tohoto úseku vyhovují požadavkům normy ČSN EN 13201-2. Na obrázku č. 3 je zachycen snímek z měřicího přístroje.



Obrázek č. 2 – Měřený úsek v ulici 1. Máje běžným pohledem



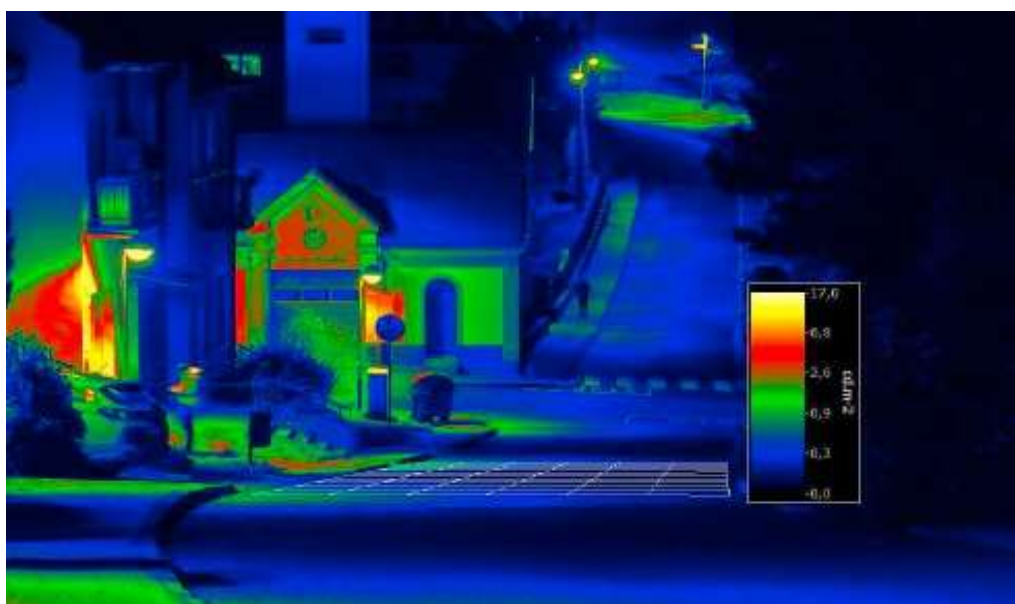
Obrázek č. 3 - Měřený úsek v ulici 1. Máje pohledem měřicího přístroje

### 3.2.2. Příklad měření jasů s nevyhovujícími parametry

Měřený úsek č. 15 - Ulice Františka Kretze, třída komunikace M6, viz obrázek č. 4. Naměřené a vypočtené světelně technické parametry osvětlení tohoto úseku nevyhovují požadavkům normy ČSN EN 13201-2. Na obrázku č. 5 je zachycen snímek z měřicího přístroje.



Obrázek č. 4 – Měřený úsek v ulici Františka Kretze



Obrázek č. 5 - Měřený úsek v ulici Františka Kretze pohledem měřicího přístroje

### 3.3. Analýza spotřeby elektrické energie

V **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** je uvedena souhrnná spotřeba el. energie za všechny rozvaděče VO „RVO“ neboli zapínací místa (ZM) za roky 2015 a 2020. V této spotřebě je zahrnuta i spotřeba elektrické energie za vánoční výzdobu a další připojená zařízení. RVO ve městě jsou ovládány pomocí soumrakového čidla, systému DATmo a spínacích hodin.

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Spotřeba EE (MWh)</b>	1 194,365	1 331,072	1 176,354	1 155,992	1 890,958	1 226,127

Tabulka č. 4 – Spotřeba el. energie za VO

K jednotlivým RVO nebyly poskytnuty i údaje o roční době svícení, pro výpočty uvažována roční doba svícení 4 000 h. Celkový příkon svítidel v roce 2020 je na základě naší analýzy dle údajů o spotřebě el. energie a době svícení 307 kW. Dle pasportu je však celkový příkon připojené zátěže 309 kW, a to po započtení ztrát ve výši 20 %. Spotřebovaná energie tak neodpovídá připojené zátěži. Rozdíl 2 kW, který činí cca 1% ztrátu, může být způsoben mnohými faktory, např. špatným izolačním stav kabelů, dalším připojeným zařízením, každoročním připojením vánoční výzdoby, přítomností černého odběru elektřiny a jiné nebo chybám v evidenci (pasportu).

	Dle spotřeby 2020	Dle pasportu
<b>Spotřeba el. energie (MWh)</b>	1 226,127	1 236,336
<b>Příkon (kW)</b>	307	309

Tabulka č. 5 – Srovnání zátěže všech RVO dle údajů o spotřebě elektrické energie a dle pasportu

Byly identifikovány celkem 13 RVO, jejichž teoretická spotřeba dle pasportu se liší od spotřeby fakturované o více než 30 %. V těchto případech doporučujeme prověřit správnost fakturace a správnost údajů uvedených v pasportu VO. Dalších 5 RVO nebylo možné identifikovat na základě údajů uvedených v pasportu a dalších podkladech.

V rámci informací k jednotlivým RVO byly předány i údaje o hlavních jističích. Při analýze hodnot hl. jističů bylo zjištěno, že výkonová rezerva je u všech RVO minimálně 40 %. U jističů s výkonovou rezervou větší než 70% doporučujeme provést měření zda je možné u daného jističe provést výměnu za jistič s nižší proudovou

zatížitelností. Nejvyšší proudová zátěž je při zapínání VO. Při úvaze o změně hl. jističe je nutné uvažovat i plánovaný budoucí rozvoj v rámci daného RVO.

Detaily a vyhodnocení spotřeby el. energie po jednotlivých zapínacích místech a další podrobnosti najdete v příloze č.3 s názvem „RVO spotřeba EE“. Také je zde barevně vyznačeno výše uvedené 13 RVO s výrazně se lišícími údaji o spotřebě a 32 RVO údajem o příkonové rezervě hl. jističů jednotlivých RVO a dále 5 RVO, které nebyly identifikovány.

### 3.4. Analýza provozních a investičních nákladů

Následující tabulka uvádí přehled nákladů na VO, které byly k dispozici při zpracování této zprávy. Tabulka uvádí náklady spojené s VO v letech 2016-2020.

Rok	El. energie	Správa		Investice do obnovy a nové výstavby	Celkem
		Údržba			
<b>2016</b>	2 917 126	759 700	1 458 400	1 120 208	6 255 434
<b>2017</b>	2 377 858	871 000	1 488 410	5 199 011	9 936 279
<b>2018</b>	2 635 029	1 217 384	3 621 023	1 423 390	8 896 826
<b>2019</b>	3 338 533	1 040 300	3 769 100	410 900	8 558 833
<b>2020</b>	3 499 277	592 188	1 866 440	169 800	6 127 705

Tabulka č. 6 – Náklady na provoz VO (Kč)

Následující tabulka ukazuje částky vynaložené na jedno svítidlo v období 2016-2020 (uvažovaný počet svítidel je 3 600 ks).

Rok	Náklad na 1 svítidlo včetně nákladů na el. energii	Náklad na 1 svítidlo bez nákladů na el. energii
2016	1 738	927
2017	2 760	2 100
2018	2 471	1 739
2019	2 377	1 450
2020	1 702	730

Tabulka č. 7 – Náklady na jedno svítidlo (Kč)

Reálná životnost jednotlivých komponent soustavy VO je z praxe:

- Svítidla ... 10–20 let v závislosti na typu svítidla,
- Rozvaděče ... 20–40 let,
- Kabele ... 30–50 let,
- Stožáry 15- 45 let v závislosti na typu stožáru:
  - Sadové ... 15–25 let,
  - Výložníkové ... 25–45 let.

Z doby životnosti komponent soustavy VO lze odhadnout potřebnou roční výši nákladů na údržbu soustavy VO, a to takové, aby žádný prvek soustavy svoji životnost nepřekročil. Přibližný výpočet výše těchto ročních nákladů ukazuje následující tabulka.

Položka	Počet	Jednotka	Životnost (let)	Jednotková cena materiál + práce (Kč)	Průměrná roční investice do údržby (Kč)
<b>Stožár do 6 m</b>	2 108	ks	25	9 000	758 880
<b>Stožár do 10 m</b>	1 293	ks	35	24 500	905 100
<b>Stožár do 14 m</b>	8	ks	35	52 000	11 886
<b>Nátěr stožáru do 6 m *</b>	1 054	ks	10	900	94 860
<b>Nátěr stožáru do 14 m *</b>	651	ks	10	1 500	97 575
<b>Svítlidlo výbojkové</b>	3 333	ks	20	6 100	1 016 565
<b>Svítlidlo LED</b>	320	ks	20	8 500	136 000
<b>Kabely</b>	106 000	m	40	900	2 385 000
<b>Rozvaděč (RVO - ZM)</b>	50	ks	30	130 000	216 667
<b>Celkem</b>					<b>5 622 532</b>

\* Uvažováno, že u poloviny stožárů je třeba nátěr, u ostatních je uvažováno, že jsou žárově zinkovány.

Tabulka č. 8 – Náklady na provoz VO (Kč)

Je předpoklad, že výsledná částka 5,6 mil. Kč bude ve skutečnosti nižší, jelikož výměna některých komponent půjde spojit s některou jinou činností (havarijní opravy, sdílení výkopů v rámci zemních prací jiných akcí apod.). Přesto však lze konstatovat, že roční částka věnovaná na údržbu VO v současné době je mnohem nižší, než je nutno pro uchování kompletní soustavy VO v udržitelném stavu. Na údržbu soustavy VO (bez. el. energie) by bylo zapotřebí ročně investovat v průměru alespoň 1 557,- Kč na každé svítidlo.



### 3.5. Analýza současného stavu a trendů v oblasti veřejného osvětlení

V rámci analytické části plánu obnovy a modernizace veřejného osvětlení byla provedena rešerše současného stavu a trendů v oblasti svítidel veřejného osvětlení. Z hlediska stupně kvality je možné rozdělit svítidla do tří stupňů kvality: nízká, střední a vysoká. Kvalitativní rozdíly definované mezi jednotlivými stupni kvality vycházejí ze světelně-technických parametrů svítidel a jejich technického provedení. Nákladové rozdíly mezi jednotlivými stupni jsou uvedeny v tabulace č. 9. Zároveň byla provedena analýza dostupných systémů pro řízení a ovládání soustavy veřejného osvětlení se zhodnocením jejich úrovně investičních nákladů na jejich zavedení.

Stupeň kvality	Cena (Kč)
Vysoký	10 000 a více
Střední	5 000 - 10 000
Nízký	3 000 - 5 000

Tabulka č. 9 – Srovnání cen svítidel dle stupňů kvality

#### 3.5.1. Vysoký stupeň kvality VO

Skupina svítidel s vysokým stupněm kvality se vyznačuje především kvalitními komponentami předřadné a optické části svítidla a kvalitním provedením korpusu svítidla a použitých materiálů. Za účelem garance dlouhé životnosti a minimálního poklesu světelného toku svítidla jsou svítidla vybavena kvalitními LED čipy. LED čipy jsou dostatečně chlazeny, čímž je prodloužena jejich doba životnosti. Z těchto důvodů je pro konstrukci korpusu svítidla použito kvalitních materiálů. Světelné zdroje dosahují životnosti 100 000 hodin. Svítidla dosahují provozní životnosti L90B10 (méně než 10% výrobků (B10) klesne na méně než 90% původního světelného toku (L90) po dobu životnosti světelného zdroje). Efektivní distribuce a přesné směřování světelného toku je zajištěno optickými čočkami umístěných na LED čipech. Tyto čočky jsou vyrobeny z materiálů, odolných vůči degradaci. Skupina svítidel s vysokým stupněm kvality se také vyznačuje dostatečným počtem nabízených optických systémů pro různé řezy komunikací. Na svítidla je poskytována záruka v rozmezí 5-10 let. Ceny svítidel se odvíjí od jejich výkonu a vybavenosti a pohybují se od 10 000 Kč výše.

### 3.5.2. Střední stupeň kvality VO

Skupina svítidel se středním stupněm kvality je vybavena kvalitními komponentami předřadné a optické části, ale mohou mít nižší kvalitu v provedení korpusu svítidel a použitých materiálů. Snížená kvalita provedení korpusu může negativně ovlivňovat teplotní vlastnosti svítidel. Nedostatečný odvod tepla z LED čipů může negativně ovlivňovat životnost a spolehlivost svítidla jako celku. Dochází k vyššímu poklesu světelného toku. Svítidla dosahují provozní životnosti L70B50 (méně než 50% výrobků (B50) klesne na méně než 70% původního světelného toku (L70) po dobu životnosti světelného zdroje). Skupina svítidel se také vyznačuje větším množstvím nabízených optických systémů. Poskytovaná záruka na svítidlo se pohybuje v rozmezí 3-5 let s cenou svítidel v rozmezí cca 5 000 – 10 000,- Kč. Cena závisí na výkonu svítidel a jejich vybavenosti.

### 3.5.3. Nízký stupeň kvality VO

Svítidla s nízkým stupněm kvality se vyznačují nízkou kvalitou komponent předřadné a optické části a nízkou kvalitou provedení korpusu svítidla. Použité LED čipy vykazují velký pokles světelného toku a není zajištěn jejich dostatečný odvod tepla. LED čipy se tak nedostatečně chladí, poškozují se, a tím se významně zkracuje jejich životnost. Svítidla dosahují provozní životnosti L50B50 (méně než 50% výrobků (B50) klesne na méně než 50% původního světelného toku (L50) po dobu životnosti světelného zdroje). Cena svítidel se pohybuje cca kolem 3 000 – 5 000 Kč.

### 3.5.4. Možnosti a formy obnovy VO

#### 3.5.4.1. Instalace nových LED svítidel

Instalací LED svítidel získáme všeobecně moderní a perspektivní technologii, která přináší vyšší provozní účinnost, úsporu elektrické energie a úsporu nákladů na údržbu. LED svítidlo (20–30W) – výbojka (70–100W). Kalkulace předpokládaných investičních nákladů na LED svítidlo je uvedena v tabulce č. 10.

C. pol.:	Název položky:	Měrná jednotka:	Množství:	Cena:	Cena celkem:
<b>Kalkulace průměrných nákladů na LED svítidlo</b>					
1	LED svítidlo se ztlumováním	kmpl	1,00	6 000,00	6 000,00
2	Řídící člen regulace nočního útlumu	kmpl	1,00	999,00	999,00
3	Doprava, demontáž stavajících, montáž nových, plošina	kmpl	1,00	600,00	600,00
4	Ostatní nespécifikované práce a dodávky materiálu	kmpl	1,00	350,00	350,00
<b>Celkem náklad na 1 ks</b>					<b>7 949,00</b>

Tabulka č. 10 – Kalkulace investičních nákladů pro LED svítidlo

### 3.5.4.2. Instalace nových výbojkových svítidel

Instalací nových moderních výbojkových svítidel zajistíme lepší světelně technické parametry a úsporu na údržbě. Kalkulace předpokládaných investičních nákladů na nové a modernější výbojkové svítidlo je uvedena v tabulce č. 11.

C. pol.:	Název položky:	Měrná jednotka:	Množství:	Cena:	Cena celkem:
<b>Kalkulace průměrných nákladů na výbojkové svítidlo</b>					
1	Výbojkové svítidlo se ztlumováním	kmpl	1,00	3 800,00	3 800,00
2	Řídící člen regulace nočního útlumu	kmpl	1,00	999,00	999,00
3	Doprava, demontáž stavajících, montáž nových, plošina	kmpl	1,00	600,00	600,00
4	Ostatní nespécifikované práce a dodávky materiálu	kmpl	1,00	350,00	350,00
<b>Celkem náklad na 1 ks</b>					<b>5 749,00</b>

Tabulka č. 11 – Kalkulace investičních nákladů pro výbojkové svítidlo

### 3.5.4.3. Napěťová regulace

Výkonové elektronické přepínače se umísťují přímo do svítidel a umožňují v pevně daném časovém úseku, většinou v nočních hodinách, přepínat jednotlivá svítidla do nižšího výkonu nebo je stmívat.

Centrální napěťová regulace je umístěna v rozvaděčích VO a pracuje na principu plynulého snižování výstupního napětí na hodnotu až 190V v pevně daném časovém

úseku (většinou 23:00 h až 05:00 h). Tím snižujeme příkon jednotlivých svítidel na dané větvi a spoříme elektrickou energii.

Napěťová regulace využívá skutečnosti, že světelné soustavy jsou navrženy pro nižší napětí, než je skutečně dodávané napětí v síti, a v řadě případů není intenzita osvětlení přímo úměrná vstupnímu příkonu. Napěťové regulátory tedy snižují vstupní napětí, resp. stabilizují jeho úroveň na zvolenou hodnotu, přičemž je omezen výskyt vyšších harmonických, což kromě jiného přispívá ke snížení ztrát. Nižší proud pak rovněž vede k delší životnosti svítidel.

Základem zařízení je soustava transformátorů, jejichž kombinací se dosahuje požadované úrovně napětí. V závislosti na modelu jsou regulátory vybaveny dalšími funkcemi, které zajišťuje řídicí elektronika. Všechny regulátory jsou vybaveny možností přepnutí do režimu bypass, kdy je regulátor vyřazen z provozu a na výstupu je plné síťové napětí. V případě veřejného osvětlení se rozlišují dva základní typy regulace: trvalé snížení napětí nejčastěji o 25 V v případě, kdy je napětí v síti víceméně trvale vyšší než například 230 V, a časově proměnná regulace, kdy se v souladu s normou snižuje napětí a intenzita v době slabého provozu (23:00 h až 5:00 h), jinak se napětí udržuje na předepsané úrovni. Regulátor lze samozřejmě ovládat a kontrolovat pomocí vzdáleného dohledu. Kalkulace viz tabulka č. 12.

C. pol.:	Název položky:	Měrná jednotka:	Množství:	Cena:	Cena celkem:
<b>Kalkulace průměrných nákladů pro instalaci napěťové regulace</b>					
1	Napěťový regulátor - 3F, včetně vzdáleného přístupu	kmpl	1,00	115 000,00	115 000,00
2	Rozvaděčová skříň (jištění, modem, ovládání)	kmpl	1,00	15 000,00	15 000,00
3	Doprava, montáž, oživení a zaškolení	kmpl	1,00	12 500,00	12 500,00
<b>Celkem náklad na 1 ks</b>					<b>142 500,00</b>

Tabulka č. 12 – Kalkulace RVO s regulací napětí

#### 3.5.4.4. Dohledové pracoviště – vzdálený přístup

Dohledové pracoviště formou klientského přístupu umožňuje šetřit náklady na provoz a údržbu VO formou aplikací ovládání funkcí RVO, odečtu elektroměrů nebo například správy poruchových lístků.

#### 3.5.4.5. Rozvaděče VO, rozvodnice

Rekonstrukce rozvaděčů je nezbytnou součástí obnovy VO a měla by se provádět souběžně s výměnou svítidel po jednotlivých spínacích a elektroměrných místech. V případě možnosti je vhodné zvážit i sjednocení některých rozvaděčů a tím snížit počet odběrných míst na minimum, které však přináší vysoké náklady na stavební a zemní práce včetně inženýrské činnosti a povolení DOSS. Při výměně nebo rekonstrukci rozvaděče veřejného osvětlení je nutné provést i přepočty celkového příkonu dané soustavy a stanovit odpovídající hlavní jistič před elektroměrem.

Nové i stávající rozvaděče je možné vybavit řídicími rozvodnicemi pro kontrolu a ovládání prvků VO. Jako kontrola napětí, vzdálený odečet, ovládání fází a větví (vypnutí/zapnutí), viz obrázek č. 6. Kalkulace předpokládaných nákladů viz tabulka č. 13.



Obrázek č. 6 – Rozvaděč VO s řídicími rozvodnicemi

C. pol.:	Název položky:	Měrná jednotka:	Množství:	Cena:	Cena celkem:
<b>Kalkulace průměrných nákladů na rekonstrukci a modernizaci RVO</b>					
1	Rozvaděčová skříň (stykače, odpínače, jištění, ruční ovládání, příprava pro elektroměr, apod.)	kmpl	1,00	45 000,00	45 000,00
2	Řídící část RVO, rozvodnice (vzdálené ovládání, dohled, odečet EM)	kmpl	1,00	35 000,00	35 000,00
3	Doprava, montáž, oživení a zaškolení	kmpl	1,00	12 500,00	12 500,00
4	ostatní nespecifikované práce a materiál	kmpl	1,00	4 500,00	4 500,00
<b>Celkem náklad na 1 ks RVO</b>					<b>97 000,00</b>

Tabulka č. 13 – Kalkulace nákladů RVO s řídicími rozvodnicemi

### 3.5.5. Možnosti financování

Je možno konstatovat, že dnešní možnosti financování modernizace veřejného osvětlení jsou rozděleny do několika základních směrů:

- Přímá – položková forma financování
- Paušální forma financování pomocí technických služeb
- Forma financování pomocí přenesené správy
- Financování pomocí jiných zdrojů

#### 3.5.5.1. Přímá forma financování

VO je v majetku města, energii, provoz a údržbu hradí město ze svých prostředků. Město bude provádět kontrolu stavu VO v majetku města a objednávat jednotlivé práce spojené s jeho provozem výhradně u dodavatele, vzešlého z výběrového řízení, včetně provádění revizí el. zařízení v pravidelných intervalech položkovou formou.

#### 3.5.5.2. Paušální forma financování

VO je v majetku města, energii, provoz a údržbu hradí město ze svých prostředků a je prováděno městskou organizací (technickými službami) v hodnotě paušálního ročního poplatku. Technické služby provádí kontrolu stavu VO v majetku města a provádí jednotlivé práce spojené s jeho provozem a údržbou, včetně provádění revizí el. zařízení v pravidelných intervalech. Předmětem bývá obvyklá údržba – např. nátěry, výměny světelných zdrojů, čištění svítidel, čištění spojů, běžné opravy kabelových vedení apod. Město provádí kontrolu stavu VO v majetku města a prováděných prací. Investiční akce a generální opravy město řeší většinou pomocí investičního úseku města, případně v technických službách.

Jako u předešlého případu, financování probíhá z přímých prostředků města a je rozmělněno do dlouhodobého horizontu.

#### 3.5.5.3. Financování pomocí přenesené správy

VO je v majetku města, provozovateli je hrazena pevná roční částka a provozovatel VO přebírá do nájmu a energii, provoz a údržbu hradí ze svých prostředků. Forma přenesené správy VO zahrnuje zajištění správce veřejného osvětlení tak, aby byl zajištěn provoz a údržba veřejného osvětlení vůči třetím osobám a vůči požadavkům státní správy na bezpečnost provozu zařízení bez potřeby zatěžovat touto činností obec, přičemž celé technologické zařízení VO zůstává majetkem obce. Náklady pak přímo hradí město ze svých prostředků, avšak v delším časovém úseku.

Výkon přenesené správy zahrnuje:

- nákup a řízení spotřeby elektrické energie
- provozování a údržbu soustavy VO
- plánování a realizaci investic
- financování oprav
- financování revitalizace

#### 3.5.5.4. Financování z jiných zdrojů

Jednou z možností financování pomocí cizích zdrojů je metoda EPC. Princip metody EPC je založen na poskytování energetických služeb formou přípravy, realizace a obvykle i financování energeticky úsporných opatření. Investor nevynakládá ihned po realizaci investiční prostředky, ale ty jsou dodavateli spláceny postupně z uspořené provozních nákladů. Dodavatel navíc ručí za to, že objem úspor bude minimálně ve smluvně sjednaném množství. Pro formy splátkového režimu - contracting, platí v zásadě podobné podmínky, jako pro zafinancování pomocí bankovního úvěru. Zde však jednoznačně platí, že splátky poskytnutých finančních prostředků musí být hrazeny z provozních úspor, generovaných souborem úsporných opatření, definovaných již při zadání investice

Další možností financování je forma leasingových splátek. Pro formu leasingových splátek platí v zásadě totéž, co v předešlém případě. Jen je třeba zhodnotit výrazně vyšší procento úročení základní poskytnuté finanční částky a problém s majetkovými právy technologického zařízení poskytnutého na leasing. Při problémech se splácením může dojít k propadnutí technologického zařízení poskytnutého na leasing

ve prospěch poskytovatel leasingových služeb bez náhrady. Město pak může zůstat jak bez již poskytnutých finančních prostředků, tak bez financovaného zařízení.

Možností využití cizích zdrojů jsou dotace z fondů ČR. Platí obecně zavedené postupy a nároky, které jsou na žadatele o dotaci kladeny a ne vždy si je jeho zástupce uvědomuje – především je to základní ustanovení, že musí být respektovány všechny platné předpisy a normy (tzn. včetně ČSN EN). Proto je také zde kladen velký důraz na technickou úroveň přípravy, prováděné zásadně za pomoci odborníka – specialisty na řešení právě této problematiky.

Krajské zdroje bylo možno prozatím čerpat po předložení technicky odborně zpracované dokumentace z fondů rozvoje a regionálních operačních fondů. Tyto programy jsou vyhlašovány průběžně zhruba 2 x ročně a ve výhodě je žadatel, který je připraven předložit svoje požadavky s dostatečným předstihem. Každý dotační titul má pochopitelně pro dané období předem stanovenou výši finančních prostředků.

Regionální operační programy, obecně lze říci, že projekt zaměřený pouze na rekonstrukci či výstavbu nového veřejného osvětlení není možné financovat z žádného programu. Nicméně pokud to bude součástí většího programu (např. rekonstrukce náměstí) bude možné čerpat dotaci i na veřejné osvětlení. Platí pouze pro žadatele do 2000 – 5 000 obyvatel.

Poslední z možností jsou státní zdroje. Program EFEKT je vyhlašován každoročně opakovaně Ministerstvem průmyslu a obchodu k naplňování Státní energetické koncepce schválené vládou České republiky v souladu s § 5 odst. 4. zák. č.406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. Program EFEKT je zaměřen na realizaci energeticky úsporných opatření v oblasti výroby a spotřeby energie, na vyšší využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie a na rozvoj kombinované výroby elektřiny, tepla a chladu.

Kromě programu EFEKT je možné využít Státní fond dopravní infrastruktury. V rámci kterého je možné využít podporu projektů úpravy dopravní infrastruktury směřující ke zvýšení bezpečnosti dopravy a jejích zpřístupňování osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. Dotaci je možné čerpat na vypracování projektové dokumentace a realizace.



### 3.6. Závěr

Jako velmi výhodné se v dnešní době jeví řešení rekonstrukce VO pomocí bezúdržbových světelných zařízení (LED technologií) nebo moderních výbojkových svítidel v kombinaci s regulátory odpínání příkonu v nočních hodinách umístěných přímo ve svítidle nebo centrální napěťové regulace s monitorovacím systémem.

Dále doporučujeme zvážit i instalaci napěťové regulace na rozvaděčích s LED svítidly nebo klasickými výbojkovými svítidly. Doporučujeme také provést výměnu technicky zastaralých a z hlediska bezpečnosti méně vyhovujících rozvaděčů RVO za nové moderní rozvaděče včetně řídicích rozvodnic pro vzdálený dohled a ovládání, včetně doplnění řídicích rozvodnic pro vzdálený dohled do všech stávajících rozvaděčů RVO.

## 4. Návrhová část

Cílem je poukázat na možnosti ekonomických úspor ve vztahu k novým technologiím používaných ve veřejném osvětlení a stanovit možnou ekonomickou návratnost vložených investic.

### 4.1. Návrh rozsahu prosté obnovy veřejného osvětlení

Návrh modernizace veřejného osvětlení města vychází z obecných propočtů a praktických poznatků, ze kterých jednoznačně vyplývá, že při současném dlouhodobém trendu zvyšování cen energií včetně cen energie elektrické a u vědomí stárnutí technického zařízení a jeho technického stavu daného touto zastaralostí, je nejvýhodnější cestou k optimalizaci provádět vedle běžných oprav a údržby soustavy veřejného osvětlení i postupnou výměnu technicky zastaralých technických zařízení soustavy veřejného osvětlení. Tyto činnosti by měly být realizovány v souladu s parametry danými platnou legislativou, která stanovuje požadavky na osvětlenost pozemních komunikací z hlediska bezpečnosti pohybu osob a vozidel na komunikacích. Cílem je poukázat na možnosti ekonomických úspor ve vztahu k novým technologiím používaných ve veřejném osvětlení a stanovit možnou ekonomickou návratnost vložených investic. Jednoduché seznámení s dalšími možnostmi technického řešení v oblasti veřejného osvětlení, které se dají aplikovat na LED svítidla nebo výbojková svítidla.

Výměna svítidel v rámci obnovy by měla proběhnout ve dvou etapách. V první etapě v co nejkratším termínu vyměnit cca svítidel, která jsou viditelně nevyhovující nebo zastaralá. V následující etapě postupně měnit další svítidla s ohledem na efektivnost svícení.

Z tabulky č. 14 lze vyčíst počet a typy svítidel navržených k výměně v první etapě za moderní a úsporná LED svítidla, včetně jednotlivých i celkových příkonů.

<b>Typ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>
ELEKTROSVIT	53	11
REGION DL		12
Elektrosvit - KUFR	3	1
Elektrosvit - Koule A	138	
Elektrosvit - Koule B	25	
Elektrosvit - Krabice	1	
Elektrosvit - Velbloud	1	
Mesko	1	
Svítidlo - převěšové 1 - Na Baště		1
Svítidlo - převěšové 2 - Lechova		4
Celkem dle výkonu	222	29
<b>Celkem</b>	<b>251</b>	

Tabulka č. 14 – Svítidla navržená k výměně v první etapě

## 4.2. Návrh harmonogramu obnovy

K postupné obnově VO by mělo docházet na základě předem stanovených kritérií souvisejících se stavem a umístěním VO. Je stanoveno 5 kritérií a u každého z nich je určen váhový koeficient:

- Stáří svítidla - čím je svítidlo starší, tím má vyšší váhový koeficient dle tabulky č. 15

Stáří svítidla	koeficient
méně než 5 let	1
5 - 10 let	2
10 - 15 let	3
15 let a více	5

Tabulka č. 15 – Koeficient dle stáří svítidla

- Stáří stožáru - čím je stožár starší, tím má vyšší váhový koeficient dle tabulky č. 16

Stáří stožáru	koeficient
méně než 5 let	1
5 - 10 let	2
10 - 15 let	3
15 let a více	5

Tabulka č. 16 – Koeficient dle stáří stožáru

- Typ komunikace – upřednostňuje obnovu průjezdních úseků komunikací s vyšší intenzitou dopravy dle tabulky č. 17

Typ komunikace	koeficient
Průjezdní	8
Ostatní - hlavní	2
Ostatní - místní	1

Tabulka č. 17 – Koeficient dle typu komunikace

- Energetická náročnost – Klíčové komunikace s nejvyšším celkovým příkonem, které představují nejvyšší energetickou zátěž dle tabulky č. 18

Energetická náročnost (W)	koeficient
méně než 500	1
500 - 1000	2
1000 - 2000	3
2000 - 5000	4
5000 a více	5

Tabulka č. 18 – Koeficient dle energetické náročnosti

- Rušivý vliv – Obnova komunikací, u kterých bylo zaznamenáno stínění zelení nebo rušivé osvětlení dle tabulky č. 19

Rušivé vlivy	koeficient
drobné stínění zelení	1
významné stínění zelení	3
rušivé osvětlení	4

Tabulka č. 19 – Koeficient dle rušivého vlivu

Návrh harmonogramu obnovy, včetně předpokládaných investičních nákladů je samostatnou přílohou č. 4 tohoto dokumentu

### 4.3. Návrh modernizace osvětlovací soustavy

V rámci modernizace dochází ke kompletní modernizaci soustavy VO bez ohledu na aktuální stav jednotlivých prvků soustavy VO. V rámci modernizace budou vyměněna všechna svítidla za nová svítidla typu LED s kompletní výměnou všech RVO. Do svítidel a RVO mohou být instalovány řídicí moduly pro dálkové řízení a správu soustavy VO. Modernizace zahrnuje také kompletní výměnu stožárů a novou pokládku kabelového vedení. Přínos jednotlivých prvků je uveden v tabulce č. 20.

Výměna výbojkových svítidel za svítidla typu LED je z hlediska zvýšení bezpečnosti dopravy a zlepšení zrakového pohody, především pro řidiče motorových vozidel, klíčová. Svítidla typu LED disponují různými teplotami chromatičnosti vhodnými pro oblasti s různým funkčním využitím (průjezdni komunikace, obytné oblasti apod.), větším množstvím vyzařovacích charakteristik, lepším provedením optické části a kvalitním teplotním managementem. Moderní soustava VO zajistí optimální osvětlení daných oblastí, má vyšší dobu životnosti, eliminuje únik rušivého osvětlení do svého

okolí a vyžaduje menší nároky na údržbu. Výměnou svítidel se přispěje k jejich unifikaci a celkově se zlepší vzhled soustavy VO. Unifikace má vliv na vzhled soustavy a na její přehlednost, která se zlepší. Výměna stožárů a souvisejícího příslušenství umožní dosáhnout optimální geometrie osvětlovací soustavy pro konkrétní oblasti. Stožáry musí být umístěny s náležitými roztečemi, výškou a vzdálenostmi od osvětlovaných komunikací. Tento krok přispívá k homogenizaci uspořádání a zmenšuje počet svítidel, která zajistí světelně technické požadavky pro danou situaci. Instalace řídicích modulů do svítidel a RVO umožní využití systému dálkového řízení a správy soustavy VO. Systémy řízení VO umožňují identifikovat poruchy svítidel, neoprávněné odběry elektrické energie, neoprávněné vniknutí do skříně rozvaděče, regulaci intenzity osvětlení atd. Energetická spotřeba je nižší a údržba má nižší náklady.

Modernizační prvek	Přínos
Výměna svítidel	zvýšení bezpečnosti dopravy;
	zlepšení zrakové pohody;
	eliminace nebo snížení účinků rušivého osvětlení;
	snížení spotřeby el. energie
	snížení nákladů na jejich údržbu (optická a předradná část);
	unifikace svítidel;
	zlepšení vzhledu soustavy VO;
Výměna stožárů	optimální geometrie osvětlovací soustavy
	unifikace svítidel;
	snížení nákladů na údržbu;
Instalace řídicích modulů	dálková správa soustavy VO (dálková diagnostika, hlášení poruch aj.)
	regulace soustavy VO dle platné legislativy;
	podpora konceptu Smart City města Uherské Hradiště

Tabulka č. 20 – Tabulka přínosu modernizace jednotlivých prvků

#### 4.4. Návrh rozsahu modernizace s určením návratnosti a provozních nákladů

Modelový harmonogram modernizace je stanoven na základě těchto kritérií:

- Typ komunikace
- Stav svítidla
- Stav stožáru
- Energetická náročnost
- Rušivý vliv

Dle výsledného koeficientu, určujícího prioritu modernizace komunikace, jsou postupně komunikace seřazeny do jednotlivých let, tak aby pro každý rok bylo dosaženo přibližně stejných nákladů odpovídajících vypočteným průměrným ročním nákladům pro modernizaci. Náklady na modernizaci jsou dle návrhu vyčísleny v tabulce v příloze. Seznam doporučeného počtu svítidel pro každý rok modernizaci je uveden v tabulce č 21.

Rok	počet svítidel	počet stožárů
2020	35	20
2021	93	84
2022	120	105
2023	131	109
2024	111	111
2025	104	104
2026	116	116
2027	112	105
2028	120	105

Tabulka č. 21 – Seznam doporučených výměn

#### 4.5. Návrh harmonogramu modernizace a obnovy veřejného osvětlení

V rámci návrhové části byly vytvořeny harmonogramy modernizace VO. Harmonogram obnovy je založený na optimalizaci SM ve městě, které nesplňují požadavky příslušných technických standardů. Návrh modernizace je založený na kompletní optimalizaci geometrie osvětlovacích soustav všech ulic města.

Na základě analýzy stávajícího stavu VO jsou vytipovány oblasti města pro modernizaci a obnovu. K modernizaci jsou určeny všechny průjezdní komunikace vzhledem k významnému dopravnímu charakteru. Dále jsou pro modernizaci určeny všechny komunikace se stářím stožárů nad 15 let.

Harmonogram obnovy a modernizace s vyčíslením nákladů podle jednotlivých roků pro konkrétní komunikace je uveden v příloze č. 4.

Cílem programu je

- snižovat konečnou spotřebu energie,
- snižovat spotřebu primární energie,
- snižovat negativní vlivy na životní prostředí prostřednictvím snižování emisí znečišťujících látek a CO<sub>2</sub>.

## **5. Přílohy**

Příloha č. 1: Zkušební zpráva č. 400930 ze dne 18. 09. 2020

Příloha č. 2: Protokol z měření parametrů osvětlení č. 3737/2020 ze dne 20. 11. 2020, včetně příloh

Příloha č. 3 RVO spotřeba EE

Příloha č. 4 Návrh harmonogramu obnovy VO