

Energetický audit

Vypracováno dle zákona „O hospodaření energií č.406/2000 Sb.“ §9 a vyhlášky 213/2001 Sb. a její novelizace č.425/2004 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu.

Energetický audit "Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení ve městě Hanušovice"



Zadavatel: Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice
Vypracovali: Ing. Karel Zubek
Schválil: Ing. Karel Zubek
Zhotovitel: AB Solartrip s. r. o., Na Plavisku 1235, 755 01 Vsetín

Počet výtisků: 2
Počet stran: 62
Počet příloh: 7
Datum vydání: 25.12. 2012

Výtisk č.: 2
Evidenční č.: EA-43012013

OBSAH:

1. Hodnocení současné úrovně provozovaného veřejného osvětlení	4
1.1. Identifikační údaje	4
1.1.1. Identifikace zadavatele auditu	4
1.1.2. Identifikace provádějící firmy a energetického auditora	4
1.1.3. Předmět energetického auditu	4
1.1.4. Zadání energetického auditu	5
1.1.5. Účel energetického auditu	5
1.2. Popis výchozího stavu	6
1.2.1. Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech	8
1.2.2. Vstupy energií - jednotlivé ukazatele energií	10
1.2.3. Specifikace veřejného osvětlení ve městě Hanušovice	11
1.2.4. Stávající stav a provedení veřejného osvětlení	15
1.2.5. Napojení SSVO Hanušovice na místní rozvodnou el. síť	22
1.2.6. Bilance spotřeby el. energie – stávající stav	23
1.3. Zhodnocení stávajícího stavu	25
1.3.1. Celkový potenciál navýšení výroby EE a zvýšení výnosů	27
2. Návrh opatření k navýšení výroby EE	28
2.1. Základní části VO a pravidla při návrhu osvětlení	28
2.2. Návrh technického řešení	30
2.3. Stanovení celkových investičních nákladů u opatření a variant	40
3. Ekonomické vyhodnocení	41
3.1. Prostá doba návratnosti	41
3.2. Ekonomické ukazatele	41
4. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí	43
5. Výstupy energetického auditu	44
5.1. Celková výše energetických úspor	44
5.2. Výběr optimální varianty	45
5.3. Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie	46
5.4. Závěrečný posudek energetického auditora	47

Přílohy

– Foto	1 A4
– Optimalizace nákladů na údržbu, správu a opravy VO	4 A4
– Normy a předpisy pro VO	1 A4
– Regulace osvětlení	3 A4
– Ekonomické hodnocení	1 A4
– Evidenční list energetického auditu	2 A4
– Osvědčení e. auditora	1 A4

Výchozí podklady :

- ✓ Informace investora
- ✓ Zákony, normy, vyhlášky, předpisy, technická literatura, firemní podklady atd.
- ✓ Fotografická dokumentace z místního šetření
- ✓ Informace od výrobce technologie
- ✓ Pasport VO z r. 2012
- ✓ Spotřeby EE r. 2009 - 2011

Tato zpráva energetického auditu, včetně příloh je duševním vlastnictvím firmy AB Solartrip s. r. o. Jakékoliv šíření a postupování této dokumentace třetím osobám nebo její použití k jiným účelům než ve smyslu ujednání lze provádět pouze s předchozím souhlasem zástupce této firmy ©.

1. Hodnocení současné úrovně provozovaného veřejného osvětlení

1.1. Identifikační údaje

1.1.1. Identifikace zadavatele auditu

- | | | |
|---|------------------------------------|--|
| 1 | Název a adresa: | Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice |
| 2 | Právní forma: | město |
| 3 | IČ a DIČ: | 302546 CZ00302546 |
| 4 | Telefonní spojení, e-mail: | 583 034 435, podatelna@mu-hanusovice.cz |
| 5 | Jméno odpovědného zástupce: | paní Ivana Vokurková (starostka) |
| 6 | Telefonní spojení, e-mail: | 583 034 435, vokurkova@mu-hanusovice.cz |

1.1.2. Identifikace provádějící firmy a energetického auditora

- | | | |
|----|-----------------------------------|--|
| 7 | Název a adresa firmy: | AB Solartrip s. r. o., Na Plavisku 1235, 755 01 Vsetín |
| 8 | IČ a DIČ: | 64084701; CZ64084701 |
| 9 | Telefonní spojení, e-mail: | 777 238 679, info@energyprukaz.cz, www.energyprukaz.cz |
| 10 | Energetický auditor: | Ing. Karel Zubek, Na Plavisku 1235, 755 01 Vsetín, osvědčení č. 627 (dne 26. 6. 2009 vydalo Ministerstvo obchodu a průmyslu) |

1.1.3. Předmět energetického auditu

- | | | |
|----|----------------------------------|--|
| 11 | Předmět: | Energetický audit "Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení ve městě Hanušovice" |
| 12 | Místo stavby a realizace: | Město Hanušovice |
| 13 | Adresa: | Hlavní 92, 788 33 Hanušovice |
| 14 | Uživatel: | Město Hanušovice |
| 15 | Vlastník: | Město Hanušovice + ČEZ (betonové sloupky) |
| 16 | Katastr. území: | Hanušovice (okres Šumperk);535532 |
| 17 | Druh pozemku: | ostatní plocha, komunikace aj. - dle pasportu |
| 18 | Číslo parcely, číslo LV: | dle pasportu |

1.1.4. Zadání energetického auditu

Zadání energetického auditu vychází z následujících podkladů:

- z požadavků zadavatele
- provedeného pasportu veřejného osvětlení (dále jen VO)
- z „Metodiky energetického auditu“, jenž je obsažena ve vyhlášce č. 213/2001 Sb. a její novelizace Ministerstva průmyslu a obchodu

1.1.5. Účel energetického auditu

Zadavatel energetického auditu má záměr, ve kterém zamýšlí, na výše uvedené lokalitě provést výměnu stávajících svítidel veřejného osvětlení (dále jen VO) za nové úspornější.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobé spotřebě el. energie v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Účelem zpracování energetického auditu je dále posouzení možností snížení energetických spotřeb při provozu VO obce, přičemž výchozím stavem je stávající standardizovaný stav využití VO. Samotné zpracování energetického auditu, jeho výstupy a závěrečné doporučení proto budou předpokladem pro rozhodování zadavatele energetického auditu o případných investicích do energeticky úsporných opatření.

Celková výše dosažitelných energetických úspor je stanovena na základě porovnání stavů před a po zavedení energeticky úsporných opatření při využití dílčích energeticky úsporných opatření určených na základě fyzikálních a empirických vztahů. Hodnota vyjadřuje maximální možnou míru úspor energetického hospodářství za využití dostupných a vhodných energeticky úsporných materiálů, technologií s ohledem na konkrétní vstupní podmínky. V případě kombinace opatření je zohledněno vzájemné ovlivňování prováděných opatření.

1.2. Popis výchozího stavu

Město Hanušovice je město ležící asi 15 km severně od Šumperka, na soutoku řeky Moravy a říčky Branné. Od okresního města Šumperk je vzdáleno cca 15 km a od krajského města Olomouc 73 km. Samotné město se dělí na pět částí, tj. Hynčice nad Moravou, Potůčnick, Žleb, Vysoké Žibřidovice a Hanušovice, které jsou jeho nedílnou součástí. Terén na kterém se nachází Hanušovice, je více zvlněný v menší části rovinatý. Město se nachází v nadmořské výšce cca 320 cca m. n. m.

Světelná soustava veřejného osvětlení v městě Hanušovice (dále jen SSVO Hanušovice) – se nachází především kolem hlavních státních silničních komunikací, tj. silnice II. třídy č. 369 směr Jeseník, silnice II. třídy č. 446 směr Staré Město a dále kolem vedlejších komunikací a přilehlých částí (Hynčice nad Moravou). Veřejné osvětlení v městě slouží výhradně k osvětlení těchto silničních komunikací a vedlejších cest, chodníků, které jdou paralelně se silnicí, včetně přilehlého v některých případech i vzdálenějšího okolí.

základní údaje :

Tabulka č. 1: Základní výchozí údaje předmětu EA

Kraj	Olomoucký
Lokalita	Město Hanušovice
Katastrální území	Hlavní 92, 788 33 Hanušovice
Číslo pozemků komunikací, které jsou osvětlovány SSVO	uvedeno v pasportu VO z r. 2012
Nadmořská výška lokality H (m)	cca 320
Zeměpisná šířka obce (°)	N 50°4.70457'
Zeměpisná délka obce (°)	E 16°56.10023'
Pracovní režim	celoročně, cca 4 250 hodin za rok
Přípojka el. vedení	3PN, 50Hz, 3 x 4000V/230V TN-C
Délka el. vedení (m)	17 600
Systém regulace	soumrakové a časové spínače
Přípojka el. vedení	nn
Použitá svítidla	ELS- elektrosvět - silniční, EP-elektrosvět parkové, Elektrolumen IVC, Schreder, DINGO Schreder, Gewiss City, Gewiss Indy, Metasport OCP, Philips Malaga, Metasport OCP, očko 23015, Schreder MC2, VS 125 aj.
Použité světelné zdroje	vysokotlaké sodíkové a rtuťové výbojky



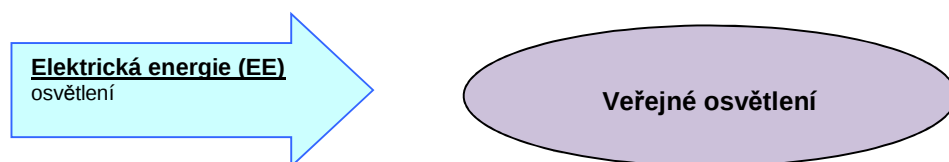
1.2.1. Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

V následující tabulce je přehled energetických vstupů a to ve formě nakupovaných a dodávaných energií do veřejného osvětlení. Hodnoty jsou použity z poskytnutých faktur zadavatele EA.

Vstupní energie, které budou fakturačně sledovány:

- elektrická energie (dále jen EE)

Obr. č. 2: Informativní tok uvažovaných energií v energetickém zdroji



V následující tabulce je přehled základních údajů o energetických vstupech a výstupech. Tabulka obsahuje údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Hodnoty jsou použity z poskytnutých faktur a informací zadavatele energetického auditu. Součástí celkových nákladů je DPH a nejsou pevné složky plateb za EE.

Tabulka č. 2: Energetické vstupy r. 2010

Pro rok : před realizací projektu (r. 2010) - 12 měsíců					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	0	3,6	0	0
Nákup tepla	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m3	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-
Nafta	t	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				0	0
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				0	0

Tabulka č. 3: Energetické vstupy r. 2011

Pro rok : před realizací projektu (r. 2011) - 12 měsíců					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	191,1	3,6	687,8	458 528,4
Nákup tepla	GJ	-	-	-	-
Nákup zemní plyn	m3	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-
Nafta	t	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				687,8	458 528,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				687,8	458 528,4

Spotřeba energií při stávajícím provozu veřejného osvětlení, je omezena jen na spotřebu el. energie pro osvětlení a regulaci.

1.2.2. Vstupy energií - jednotlivé ukazatele energií

➤ Dodavatel elektrické energie

Elektrická energie se využívá jen pro provoz veřejného osvětlení. Soustavu veřejného osvětlení provozuje smluvní firma (Hanušovická obchodní s.r.o., IČ: 64617068, Hlavní 116, Hanušovice PSČ 788 33). Faktury za el. energii však platí majitel VO. El. energie je zajišťována nákupem od smluvního partnera (ČEZ, a. s.). Napojení VO je provedeno ze 14 odběrných míst.

Odběratel Město Hanušovice

Adresa Hlavní 92, 788 33 Hanušovice

IČ 302546

Sazba C 62d

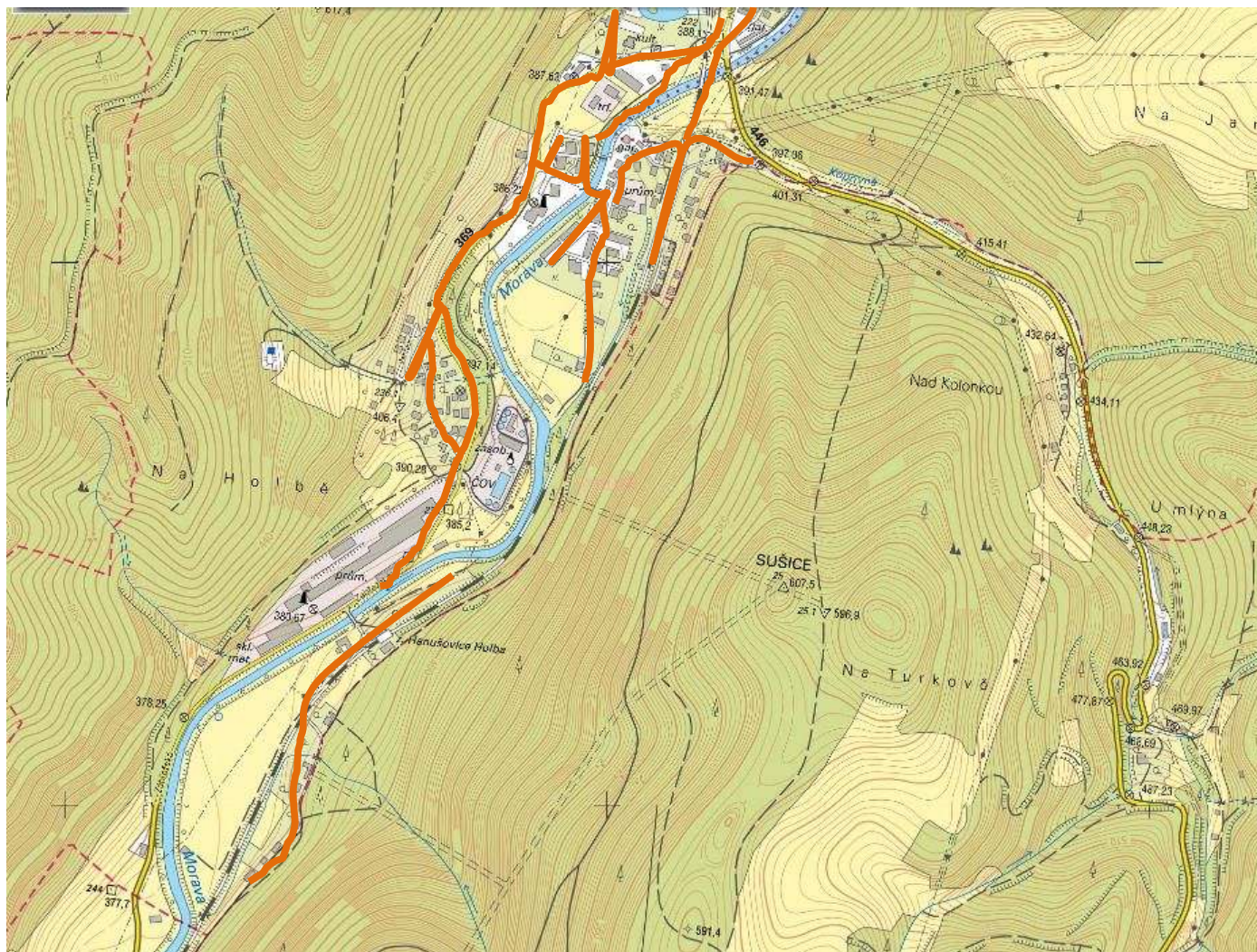
Tabulka č. 4: Odběrná místa

Odběrné místo	Číslo odběrného místa
Vysoké Žibřidovice 13	71091323
Hynčice nad Moravou 11	1003330207
Vysoké Žibřidovice 9005	5343588
Potůčník 428	36030355
Potůčník 47	23564709
Školní 471	47431491
Zábřežská 276	3285416
Pod Hradem 242	1612780
Hlavní 424	1003318294
Dukelská 107	73129063
Údolní 180	2009001595
Žleb 59	25612827
Habartická 409	2008047760
Hynčická 43	45234662

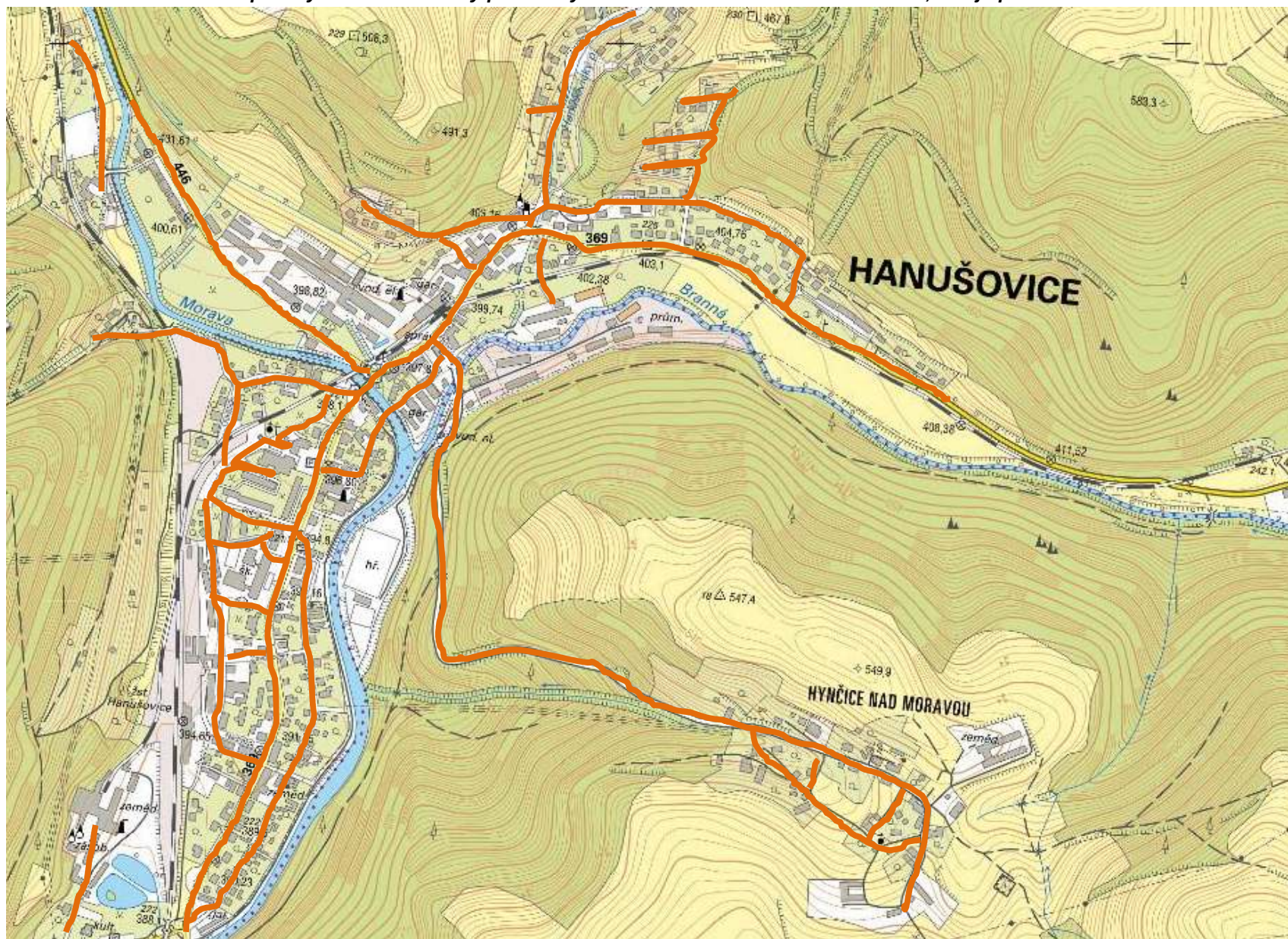
1.2.3. Specifikace veřejného osvětlení ve městě Hanušovice

Základní specifikace všech částí veřejného osvětlení v Hanušovicích je znázorněno na následujících obrázcích.

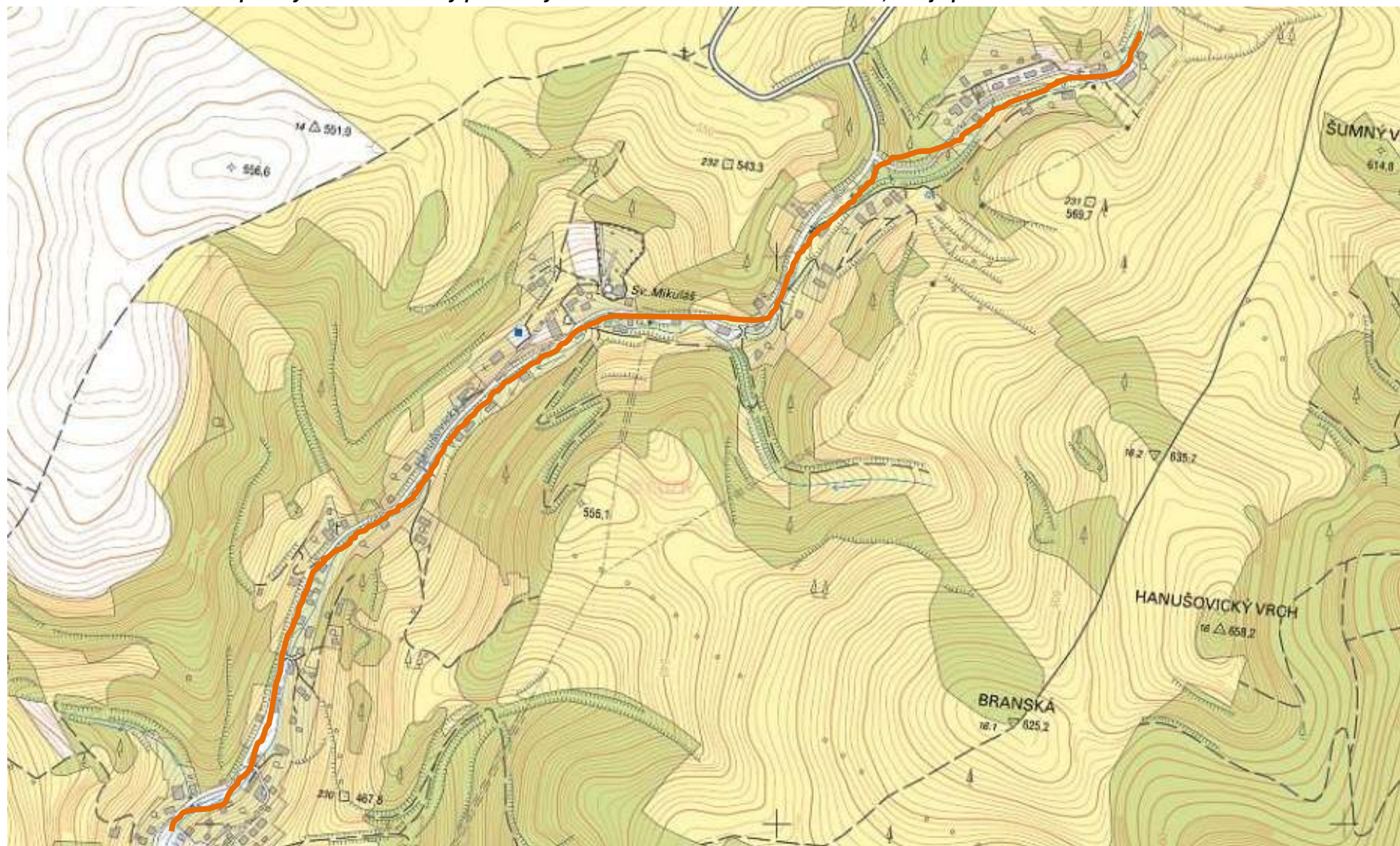
Obr. č. 3 : Přehledová mapa s vyznačením většiny podstatných komunikací ve městě Hanušovice, kde je provozováno VO



Obr. č. 4 : Přehledová mapa s vyznačením většiny podstatných komunikací ve městě Hanušovice, kde je provozováno VO



Obr. č. 5 : Přehledová mapa s vyznačením většiny podstatných komunikací ve městě Hanušovice, kde je provozováno VO



▪ Základní popis

Stávající veřejné osvětlení ve městě Hanušovice je možné rozdělit na dvě hlavní části, tj. část u hlavních silničních státních komunikací (silnice II. třídy č. 369 směr Jeseník, silnice II. třídy č. 446 směr Staré Město) a část u ostatních vedlejších komunikací a příměstských oblastí. Veřejné osvětlení je provedeno pomocí silničních výbojkových svítidel a uličních výbojkových svítidel osazených na osvětlovacích stožárech a sloupech.

Napájení a regulace osvětlení je provedena z osmi rozvaděčů RVO. Kabelové většinou hliníkové rozvody pro napájení svítidel vedlejších a hlavních komunikací jsou provedeny z části v zemi a z části nadzemním vedením po sloupech.

Foto č. 1: Osvětlení silnice č. 369 (ul. Jesenická)



Další fotografie v příloze č. 1.

▪ Majetkoprávní vztahy

Systém veřejného osvětlení a to jak u hlavních komunikací, tak i vedlejších komunikací, je ve vlastnictví města Hanušovice a dále jsou především svítidla umístěna na betonových sloupech ČEZ, a.s. Část svítidel se nachází na pozemcích v majetku obce a část na pozemcích jiných subjektů.

1.2.4. Stávající stav a provedení veřejného osvětlení

Většina projektové dokumentace na stávající veřejné osvětlení byla zpracována dle dříve platných norem v minulém století a v následujících letech byla provedena jeho instalace. V průběhu dalších let byly některé nevyhovující svítidla nahrazena novými a dále se jejich počet zvyšoval s tím jak se osvětlovaná plocha vedlejších komunikací zvětšovala.

V městě je v současné době instalováno, dle provedeného pasportu 353 ks svítidel v majetku města.

Tabulka č. 5: Základní stávající technické parametry VO v Hanušovicích a okolí r. 2012

Označení č. RVO	Lokalizace	Stáří	Velikost jističe (A)	Projektovaný el. příkon (W)	Instalovaný el. Příkon (W)	Počet svět. míst	Duh svítidla	Stáří svítidel (roků)	El. příkon svítidel (W)	Počet (ks)
RVO1	Bod 180	neuvedeno	1 x 25A	neuvedeno	2 435	14	Svítidlo č. 1	15+	70	1
							Svítidlo č. 1	10+	70	1
							Gewiss City	5+	70	1
							Philips Malaga	5+	70	2
							ELS- elektrosvit 4441970	30+	70	3
							ELS- elektrosvit 24624	40+	500	3
							očko 23015	40+	125	2
							ELS- elektrosvit 24624	30+	125	1
RVO2	Kotelna	neuvedeno	3 x 50A	neuvedeno	12 795	72	ELS- elektrosvit 24624	40+	500	12
							ELS- elektrosvit 24624	40+	250	3
							Svítidlo č. 1	10+	125	5
							ELS- elektrosvit 4441970	40+	70	1
							ELS- elektrosvit 4441970	30+	70	5
							ELS- elektrosvit 4441970	30+	125	1
							VS 125	40+	125	2
							Philips Malaga	5+	100	1
							Svítidlo č. 2	10+	125	1
							Elektrolumen IVC	10+	150	1
							Elektrolumen IVC	15+	125	1
							Gewiss City	10+	50	1
							Gewiss City	20+	70	12
							Elektrosvit4460570	30+	70	3
							Elektrosvit4460570	30+	125	17

							Elektrosvit 4442316	40+	150	6
							Svítlidlo č.3	5+	125	1
							Gewiss City	10+	70	6
							Elektrosvit 4442316	40+	150	13
							Gewiss Indy	10+	150	10
							ELS- elektrosvit 4441970	30+	70	1
							Svítlidlo č.3	10+	100	7
							Svítlidlo č.4	30+	250	1
							Philips Malaga	5+	70	3
							Elektrosvit 4442316	40+	250	2
							Svítlidlo č. 1	5+	70	1
							Elektrosvit4460570	30+	125	2
							Philips Malaga	15+	50	2
							Gewiss Indy	15+	150	2
							VS 125	30+	125	1
							Elektrosvit 4441970	30+	125	1
							Elektrosvit 4442316	40+	150	12
							Gewiss City	10+	100	12
							Gewiss City	10+	70	3
							Philips Malaga	5+	100	3
							Metasport OCP	5+	70	5
							Elektrolumen IVC	5+	100	5
							Elektrosvit4441515	40+	250	1
							Gewiss City	15+	70	3
							Elektrosvit 24624	40+	500	3
							Svítlidlo č. 1	15+	70	2
							Philips Malaga	5+	70	2
							Svítlidlo č. 1	10+	70	2
							Philips Malaga	5+	70	3
RVO3	Hlavní LIDO	neuvedeno	3 x 32A	neuvedeno	6 695	53				
RVO4	Školní ulice	neuvedeno	3 x 32A	neuvedeno	4 360	40				
RVO5	Dukelská	neuvedeno	3 x 25A	neuvedeno	2 380	13				
RVO6	Nad Benzinkou	neuvedeno	1 x 50A	neuvedeno	9 905	85				

Tabulka č. 6: Souhrn parametrů SVO Hanušovice

Typ svět. zdroje	Výbojky
Počet kusů (ks)	353
Celkem el. příkon (W)	48 370

Původní svítidla jsou s instalovaným výbojkovým světelným zdrojem a to jak sodíkovým tak i rtuťovým s klasickým předřadníkem.

Foto č. 2: Výbojkové svítidlo Elektrosvit 246 24



Většina svítidel je ve stávajícím stavu znečištěna z vnitřní i venkovní strany.

Základní části stávajícího veřejného osvětlení:

- Rozvody EE
- Regulace a ovládání
- Stožáry a sloupy
- Rozvaděče a předřadníky
- Svítidla a světelné zdroje

a) Rozvody EE

Napájení osvětlení je provedeno z osmi rozvaděčů veřejného osvětlení (dále jen RVO). Kabelové rozvody pro napájení svítidel hlavních silničních komunikací jsou provedeny většinou v zemi. Kabelové rozvody pro napájení svítidel vedlejších komunikací jsou provedeny z části v zemi a z části nadzemním vedením po sloupech. Vodiče v zemi, jsou provedeny převážně z hliníku (AYKY) a rekonstruované, či nové části vedení z mědi (CYKY 2 x 2,5 a 3 x 2,5). Délka celého napájecího rozvodu VO je odhadována na cca 18km.

Tabulka č. 7: Parametry vedení VO

Druh vedení	Délka (m)
Volné vedení ALFE na podpěrách ČEZ, a.s.	17 600
Kabelové vedení ALFE na podpěrách ČEZ, a.s.	nezjištěno
Zemní vedení CYKY	nezjištěno
Zemní vedení AYKY	nezjištěno

Celkový stav původních kabelových rozvodů v zemi je nevyhovující. Při dlouhotrvajících deštích jsou evidovány časté poruchy. Volné vedení na sloupech je v některých částech ohroženo hustě rostoucími dřevinami. Bližší specifikace celkového vedení VO je uvedena v pasportu.

b) Regulace a ovládání spínání VO

Míra denního světla závisí také na aktuálním počasí a ne pouze na východu a západu slunce. Stávající způsob ovládání osvětlení je proveden pomocí časových spínačů a spínání soumrakových čidel, které spínají osvětlení dle množství světla v daném místě. Možnost výluky některých svítidel není v současné době využívána. Stáří rozvaděčů se pohybuje většinou od dvou do dvaceti a více let.

Foto č. 3: Hlavní rozvaděč RVO3 pro veřejné osvětlení pod označením Hlavní - LIDO



Tabulka č. 8: Regulace a lokalizace RVO

Označení č. RVO	Lokalizace	Stáří	Velikost jističe (A)	Regulace osvětlení
RVO1	Bod 180	neuvedeno	1 x 25A	soumrakový spínač
RVO2	Kotelna	neuvedeno	3 x 50A	astrohodiny
RVO3	Hlavní LIDO	neuvedeno	3 x 32A	astrohodiny
RVO4	Školní ulice	neuvedeno	3 x 32A	astrohodiny
RVO5	Dukelská	neuvedeno	3 x 25A	astrohodiny
RVO6	Nad Benzinkou	neuvedeno	1 x 50A	astrohodiny
RVO7	Údolní Bod 280	neuvedeno	1 x 25A	soumrakový spínač
RVO8	Hynčická	neuvedeno	1 x 25A	soumrakový spínač

c) Stožáry a sloupy

VO v Hanušovicích je řešeno svítidly na betonových sloupech (výška 4 - 10m) s výložníky, na střešních konzolách a na parkových a silničních stožárech (Fe+Zn).

Skupina podpěr je rozdělena do třech úrovní vlastnictví. První úroveň má ve svém vlastnictví ČEZ. Jedná se o jejich rozvody nízkého napětí (NN) podél silnic a komunikací. Druhá úroveň - střešní konzoly ve vlastnictví jednotlivých majitelů domů, na kterých jsou konzoly instalovány. Třetí úroveň - ocelové parkové a silniční stožáry jsou ve vlastnictví obce. Skladba stožárů je v různých výškách a jejich jednotlivé výšky a rozestupy jsou uvedeny v tabulce pasportu VO Hanušovice po jednotlivých svítidlech. V městě se nachází množství starších sloupů a stožárů nad 10 let, kde je zapotřebí vykonat tzv. detekopii (měření síly stěny u vetknutí o zemi), pro vyloučení nebezpečí svému okolí. Větší polovina stožárů a sloupů je v nevyhovujícím technickém stavu.

Foto č. 4: Stožáry pro VO vedlejší komunikace ul. Hlavní



d) Rozvaděče a předřadníky

Každé původní i nedávno osazené výbojkové svítidlo je vybaveno původním elektromagnetickým (indukční – tlumivka) předřadníkem umístěným v převěsu, který je součástí celého svítidla. Ve spodní části stožáru je umístěna svorkovnice a jistící prvky.

Foto č. 5: Spodní část stožáru s výzbrojí



e) Svítidla a světelné zdroje

Stávající výbojková svítidla jsou vybavena původními většinou sodíkovými, nebo rtuťovými výbojkami. Část osvětlení byly modernizována a nahrazena novými svítidly opět s výbojkovými zdroji. Jejich počet a el. příkon je uveden v následující tabulce. U všech typů použitých světelných zdrojů a svítidel, nelze regulovat intenzitu osvětlení. U některých svítidel byl původní světelný zdroj nahrazen novým s nižším příkonem než byl původní.

Foto č. 6: Svítidlo Elektrosvít 4442316



Tabulka č. 9: Technické parametry SSVO Hanušovice

Svítidlo	Stáří svítidel (roků)	El. příkon svítidel (W)	Světelný zdroj	Počet (ks)	El. příkon (W)
Bílá koule	5+	70	Výbojky	1	70
Bílá koule	20+	70	Výbojky	7	490
Dingo	5+	70	Výbojky	5	350
Elektrolumen IVC	10+	150	Výbojky	1	150
Elektrolumen IVC	15+	125	Výbojky	1	125
Elektrolumen IVC	5+	100	Výbojky	5	500
Elektrolumen IVC	5+	110	Výbojky	1	110
Elektrosvít 24624	40+	110	Výbojky	1	110
Elektrosvít 24624	40+	250	Výbojky	13	3 250
Elektrosvít 24624	30+	125	Výbojky	1	125
Elektrosvít 24624	40+	500	Výbojky	18	9 000
Elektrosvít 4441515	40+	125	Výbojky	1	125
Elektrosvít 4441515	40+	210	Výbojky	2	420
Elektrosvít 4441970	30+	125	Výbojky	2	250
Elektrosvít 4441970	30+	150	Výbojky	1	150
Elektrosvít 4441970	40+	70	Výbojky	8	560
Elektrosvít 4441970	30+	70	Výbojky	29	2 030
Elektrosvít 4441971	40+	70	Výbojky	1	70
Elektrosvít 4442316	40+	150	Výbojky	36	5 400
Elektrosvít 4442316	40+	250	Výbojky	2	500
Elektrosvít 4442316	30+	70	Výbojky	4	280
Elektrosvít 4442316	30+	210	Výbojky	5	1 050
Elektrosvít 4442316	30+	150	Výbojky	53	7 950
Elektrosvít 4460570	30+	70	Výbojky	3	210
Elektrosvít 4460570	30+	125	Výbojky	24	3 000
Elektrosvít 4461970	30+	125	Výbojky	1	125
Gewiss City	5+	70	Výbojky	1	70
Gewiss City	10+	50	Výbojky	1	50
Gewiss City	20+	70	Výbojky	12	840
Gewiss City	10+	70	Výbojky	9	630
Gewiss City	10+	100	Výbojky	12	1 200
Gewiss City	15+	70	Výbojky	3	210
Gewiss Indy	10+	150	Výbojky	15	2 250

Gewiss Indy	15+	150	Výbojky	2	300
Gewiss Indy	20+	150	Výbojky	2	300
Gewiss Indy	10+	70	Výbojky	2	140
Metasport OCP	5+	70	Výbojky	5	350
očko 23015	40+	110	Výbojky	6	660
Philips Malaga	5+	50	Výbojky	10	500
Philips Malaga	5+	100	Výbojky	4	400
Philips Malaga	15+	50	Výbojky	2	100
Philips Malaga	30+	150	Výbojky	1	150
Philips Malaga	10+	70	Výbojky	1	70
Schreder MC2	10+	70	Výbojky	3	210
Svítidlo č. 1	15+	70	Výbojky	3	210
Svítidlo č. 1	10+	70	Výbojky	9	630
Svítidlo č. 1	10+	125	Výbojky	5	625
Svítidlo č. 1	5+	70	Výbojky	1	70
Svítidlo č. 2	10+	125	Výbojky	1	125
Svítidlo č.3	5+	125	Výbojky	1	125
Svítidlo č.3	10+	100	Výbojky	7	700
Svítidlo č.4	30+	210	Výbojky	1	210
Tmavá koule	10+	70	Výbojky	1	70
VS 125	30+	125	Výbojky	1	125
VS 125	40+	110	Výbojky	5	550
Žárovkové svítidlo	50+	100	Výbojky	1	100
Celkem				353	48 370

1.2.5. Napojení SSVO Hanušovice na místní rozvodnou el. síť

El. rozvody SSVO Hanušovice jsou napojeny na stávající rozvodnou síť nn ČEZ Distribuce, a.s. pomocí izolovaných pravděpodobně hliníkových a v menší míře měděných kabelů.

Rozvodná soustava je 3+PEN, 3x400/230V, 50Hz, TN-C Ochrana živých částí je řešena zejména kryty a izolací. Průřez napájecích kabelů: nebyl zjištěn. Ochrana neživých částí je provedena samočinným odpojením od zdroje a u části rozvaděčů a vybraných výrobků se uplatní ochrana izolací. Stávající zařízení pro měření spotřeby (elektroměry) elektrické energie, jsou osazeny většinou v rozvaděčích RVO (14 x elektroměr).

Rozvody k jednotlivým světlům jsou provedeny kabely v zemi, nebo pomocí zavěšeného kabelu vzduchem.

SSVO Hanušovice nemá provedenou pravidelnou elektrovizitu a k dispozici nebyly ani výchozí revize, či projektová dokumentace.

Foto č. 7: Elektroměr v rozvaděči RVO8



1.2.6. Bilance spotřeby el. energie – stávající stav

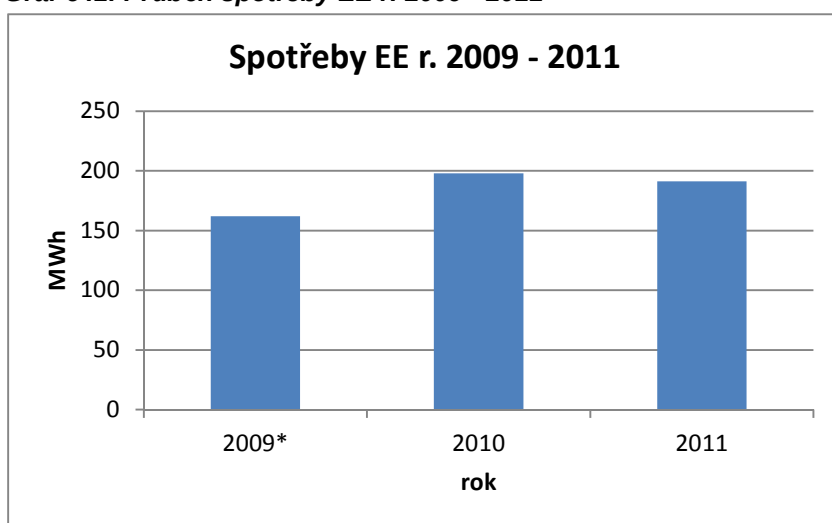
V následujících tabulkách jsou průběhy spotřeby EE SSVO Hanušovice v minulých letech, při stávajícím stavu provozu.

Tabulka č. 10: Spotřeby EE v r. 2009 - 2011

Spotřeba elektrické energie 2009 - 2011			
	EE (MWh)	**Cena (Kč)	(Kč/kWh)
2009*	162	364 658,7	2,3
2010	198	431 192,3	2,2
2011	191	458 528,4	2,4

*ne celý rok 2009 - od 03/2009 **ceny vč. DPH

Graf č. 1: Průběh spotřeby EE r. 2009 - 2011



Spotřeba EE, která je především závislá na klimatických podmínkách, byla v minulých letech vyrovnaná. Vyšší spotřeba EE je především v zimních měsících, kdy jsou horší světelné podmínky.

Tabulka č. 11: Průběh spotřeby – jednotlivé odběry r. 2011

Odběrné místo	Č. elektroměru	Spotřeba EE za 12 měsíců uvedeného období
		2 011
Vysoké Žibřidovice 13	71091323	3,7
Hynčice nad Moravou 11	1003330207	12,5
Vysoké Žibřidovice 9005	5343588	7,0
Potůčník 428	36030355	0,5
Potůčník 47	23564709	6,9
Školní 471	47431491	27,3
Zábřežská 276	3285416	42,2
Pod Hradem 242	1003208971	16,4
Hlavní 424	1003318294	23,1
Dukelská 107	73129063	20,4
Údolní 180	2009001595	13,4
Žleb 59	25612827	7,1
Habartická 409	2008047760	6,7
Hynčická 43	45234662	4,1
Celkem		191,1

Celková bilance výroby EE SSVO Hanušovice a provozní náklady ve stávajícím stavu jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 12: Základní parametry SSVO Hanušovice – stávající skutečný stav

Celkový počet světel (ks)	353
Instalovaný el. příkon (W)	48 370
Celková roční spotřeba EE (MWh/rok)	191,05

Tabulka č. 13: Odhadované a vypočtené ztráty a účinnost jednotlivých částí VO – stávající stav

Ztráty při provozu VO		
	%	GJ/rok
Rozvody EE	2%	14
Předřadník ztráta	10%	67
Účinnost stávajících svítidel	75%	482
Účinnost světeln. zdroje	33%	
Účinnost regulace	83%	
Celkem svítidla + s. zdroje	21%	
Celkem ztráty		563

Tabulka č. 14: Celkové provozní náklady – stávající

Náklady na provoz veřejného osvětlení		
	Cena celkem (Kč)	% z celkových nákladů
Roční poplatky za údržbu, obsluhu	515 631	
Celkem	515 631	52%
Roční poplatky za provoz (EE)	458 528	
Celkem	458 528	46%
Ostatní	20 000	2%
Celkem provozní náklady (Kč/rok)	994 159	100%

Provozní náklady jsou zejména na nákup el. energie a údržbu stávajícího zařízení (výměna výbojek, čištění svítidel, opravy) atd.

1.3. Zhodnocení stávajícího stavu

V souladu s vlastním zadáním energetického auditu jsou za posuzovanou soustavu považovány:

- I. Návrh a provedení původního veřejného osvětlení
- II. Použité svítidla a světelné zdroje
- III. Způsob regulace osvětlení
- IV. Provádění údržby VO a monitoring
- V. Účinnost provozu VO

Při posuzování energetických vstupů a výstupů s následným zhodnocením výchozího stavu formou energetických bilancí se vycházelo z následujícího stavu:

Návrh a provedení původního veřejného osvětlení

1. Návrh a projekt veřejného osvětlení v Hanušovicích a okolí je proveden dle původně platných ČSN ze sedmdesátých let minulého století. Je možné odhadovat, že současné rozvržení a výkon osvětlení bude v některých případech naddimenzovaný a někde nedostatečný vzhledem k současným potřebám.
2. V minulosti nebylo provedeno ověření správnosti funkce a návrhu VO výpočtem, ani měřením intenzity stávajícího osvětlení.
3. V současné době je nemožné bez přímé účasti servisu a správce zjistit poruchu na zařízení VO a zajistit okamžitou nápravu. (Není identifikace poruchy jednotlivého svítidla systémem satelitního označení.)

Použitá svítidla a světelné zdroje

4. 60% svítidel a stožárů pro VO je provedena v sedmdesátých letech minulého století a jejich stáří je 30 a více let. Tyto svítidla jsou hluboko za dobou své životnosti. Reflektory původních starších svítidel jsou většinou silně poškozeny (vypáleny), průhlednost krytů svítidel je narušena. Celková výzbroj původních svítidel je většinou v nevyhovujícím stavu. Jsou zde použity výhradně sodíkové vysokotlaké a rtuťové výbojky.
5. cca 10% svítidel bylo vyměněno a je mladší jak 10 let. Zde jsou použity jak sodíkové tak i rtuťové výbojky.
6. Použité předřadníky pro stávající svítidla jsou standardní elektromagnetické. Startéry svítidel jsou klasické s bimetalem.

Způsob regulace osvětlení

7. Stávající způsob ovládání osvětlení je proveden především pomocí soumrakových spínačů (fotočidlo), které spínají osvětlení dle množství světla v daném místě a jsou umístěny v rozvaděčích RVO.
8. Plný provoz osvětlení je nastaven v prvním kroku na základě pokynu z fotočidla, kdy se zapínají nebo vypínají všechna světla. Veřejné osvětlení se pak zapíná při soumraku a vypíná při rozbřesku. Časová regulace osvětlení je provedena u vybraných úseků VO.

Provádění údržby VO a monitoring

9. Údržba VO je prováděna jen na základě zjištěných poruch.
10. Většina svítidel je z venkovní strany znečištěná. Vnitřní strana svítidel je znečištěná méně. Těsnost většiny svítidel je podle provádějí údržby vyhovující. V několika případech jsou stávající svítidla zastíněna nedalekými dřevinami čímž se snižuje účinnost osvětlení.
11. Podrobnější monitoring provozu VO ani spotřeby EE není prováděn.

Účinnost provozu VO

12. Účinnost provozu původních starších části SVO v Hanušovicích a okolí je vzhledem ke stáří svítidel velmi nízká.
13. Ztráty v rozvodech nelze přesně určit z důvodu chybějící projektové dokumentace nebo elektro revize.

Výchozí roční energetická bilance v cenách roku 2011 a 2013 je zpracována v následující tabulce.

Tabulka č. 15: Energetická bilance

řádek	Ukazatel	Před realizací projektu r. 2011		Před realizací projektu r. 2013*	
		GJ	Kč	GJ	Kč
1,00	Vstupy paliva a energie	687,8	458 528,4	687,8	521 403,1
2,00	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3,00	Spotřeba paliva a energie	687,8	458 528,4	687,8	521 403,1
4,00	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5,00	Konečná spotřeba energií (ř.3-ř.4) - ekonomická	687,8	458 528,4	687,8	521 403,1
6,00	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	563,2	375 450,0	563,2	426 932,7
7,00	Spotřeba energie na vytápění a ohřev TV (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0
8,00	Spotřeba energie na technologii a ostatní procesy(z ř.5)	124,6	83 078,4	124,6	94 470,3

* EE v cenách r. 2013

Tabulka č. 16: Energetické zdroje

Venkovní		
Elektrická energie	Kabelový rozvod nn v soustavě TN-C 400/230 V AC 50 Hz, dodavatel ČEZ Distribuce, a.s.	
Vlastní – spotřebiče		
Elektrická energie	Instalovaný el. příkon VO	0,48 MW

1.3.1. Celkový potenciál navýšení výroby EE a zvýšení výnosů

Potenciál úspory EE je možné hledat v novém návrhu rozmístění a typu svítidel, instalaci nové moderní technologie, nebo ke zlepšení údržby a monitoringu stávajícího stavu.

Při oceňování potenciálu úspory elektrické energie bylo počítáno s cenou EE 758,1 Kč/GJ (cena bez pevných složek, včetně DPH 21% v r. 2013).

Potenciál úspor energií a nákladů při provozu SSVP Hanušovice je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 17: Potenciál energetických úspor a úspor nákladů na energii

Popis navrhovaných opatření	Potenciál energ. úspor (GJ/rok)	Předpokládaná úspora z celk. potenciálu (%)	Předpokládaná úspora (Kč/rok)
Sodíkové výbojky s konvenčním předřadníkem	271	29	220 528
Sodíkové výbojky s elektronickým předřadníkem	285	30	230 810
Svítidla s LED zdrojem	385	41	306 555

*záporná hodnota se rovná snížení výroby EE, snížení finančního výnosu a snížení investice

Celkové úspory energií jsou vztaženy k celkové roční spotřebě EE stávajícího stavu.

2. Návrh opatření k navýšení výroby EE

2.1. Základní části VO a pravidla při návrhu osvětlení

Obr. č. 6 : Základní části venkovního svítidla



Svítidlo

Svítidlo je zařízení, které slouží nejen k úpravě rozložení světelného toku, ale také zajišťuje napájení, upevnění a ochranu světelného zdroje. Mezi základní části svítidla patří optické prvky (např. reflektor, difuzor, refraktor), elektrické vybavení (např. předřadné zařízení, svorkovnice, vodiče apod.) a konstrukční díly (těleso svítidla, kryt apod.).

Předřadník

Světelné zdroje užívané pro veřejné osvětlení potřebují pro svůj provoz předřadné zařízení, tzv. předřadník, zpravidla umístěný ve svítidle. Rozlišují se dva typy předřadníku: elektromagnetický (indukční – tlumivka) a elektronický. Doposud nejpoužívanějším typem je elektromagnetický předřadník. Elektronický předřadník zajišťuje lepší napájecí podmínky pro světelné zdroje, obvykle prodlužuje dobu života zdroje a v porovnání s elektromagnetickým předřadníkem má nižší ztráty (příkon svítidla je nižší při stejném světelném toku). Jeho nevýhodou je vyšší pořizovací cena. Předřadník musí být užit pro konkrétní typ a výkon světelného zdroje.

Optické části svítidel

Optické části svítidel slouží k úpravě rozložení světelného toku zdrojů do osvětlovaného prostoru. Patří k nim zejména reflektor, refraktor a difuzor. Reflektor upravuje rozdělení toku odrazem, refraktor lomem a difuzor rozptylem. Kvalita optických částí svítidla významně ovlivňuje účinnost svítidla. K optickým částem svítidel patří také clonící prvky (např. stínidla, lamelové

Světelný zdroj

Světelný zdroj je klíčovou součástí svítidla, která přeměňuje elektrickou energii na světelnou. Jednotlivé druhy světelných zdrojů jsou popsány výše. Pro výběr svítidel veřejného osvětlení je důležité, jak svítidlo světelný tok do prostoru vyzařuje, což vystihují křivky svítivosti. Při volbě svítidla je ale také třeba přihlížet k jeho účinnosti, činiteli využití vyzařovaného toku, udržovacímu činiteli, ke krytí svítidla a jeho mechanické odolnosti.

Krytí svítidla (IP)

Krytí svítidla se označuje zkratkou IP a dvojčíslím. Vyšší krytí znamená zvýšenou životnost svítidla. Naopak svítidla s nižším krytím znamenají v dlouhodobém hledisku spíše vyšší investici kvůli nutnosti brzké výměny svítidla. Volba kvalitnějších svítidel s vyšším krytím a větší mechanickou odolností zajišťuje vyšší spolehlivost provozu osvětlovací soustavy a tudíž nižší náklady na její údržbu. Kvalitnější optické

části svítidla současně zajišťují lepší využití světelného toku zdrojů, umožňují větší vzdálenosti mezi svítidly (je jich potřeba méně) a umožňují tak snížit náklady na pořízení celé osvětlovací soustavy a dosáhnout nižší energetickou náročnost jejího provozu. Rozteče a použití svítidel je vždy třeba ověřit kvalifikovaným výpočtem.

Stožáry pro veřejné osvětlení

Stožáry jsou důležitou součástí soustavy veřejného osvětlení. Jejich účelem je především mechanické upevnění svítidla. Součástí stožárů bývá i elektrické příslušenství (stožárová rozvodnice, vodiče, zemnicí svorka apod.). Z urbanistického hlediska je třeba přihlídnout k celkovému estetickému vzhledu osvětlovací soustavy, zejména v centrech měst. Stožáry se nabízejí obvykle ve dvou provedeních: stožáry s patičí překrývající rozvodnici (svorkovnici), která je vně stožáru, a stožáry bezpaticové, kde je rozvodnice umístěna uvnitř stožáru. Bezpaticové stožáry jsou odolnější proti poškození. Výška stožáru je důležitá pro celou osvětlovací soustavu a ovlivňuje investiční a provozní náklady. Jde zejména o možnost zmenšení počtu světelných bodů díky svícení z vyšší výšky, ale na druhou stranu to vyžaduje mít k dispozici vhodné technické vybavení pro údržbu svítidel ve větších výškách. Výška zavěšení svítidel a jejich rozteč musí být každopádně výsledkem odborného návrhu osvětlovací soustavy, který by měl zohlednit i vhodné začlenění soustavy do celého kontextu zástavby. Životnost stožáru i nároky na jeho údržbu významně ovlivňuje kvalita povrchové úpravy stožáru. Nejčastěji využívané povrchové provedení jsou nátěry, metalizace či žárové zinkování. Nejvyšší životnost mají stožáry žárově zinkované.

Elektrická výzbroj

Elektrická výzbroj obsahuje stožárovou rozvodnici, jisticí prvky (např. pojistky) a případně další potřebné části.

Výložníky

Výložníky se vyrábějí v mnoha provedeních. Mohou být jednoramenné i víceramenné. V některých případech jsou výložníky namontovány na jinou nosnou část než na stožár veřejného osvětlení. Při instalaci svítidla na výložník je třeba zohlednit hmotnost svítidla.

Rozvaděče

Rozvaděče slouží ke spínání a jištění obvodů veřejného osvětlení. V rozvaděči mohou být rovněž elektroměry, spínací hodiny a regulační prvky. Součástí souboru platných norem je i soubor norem ČSN EN 13201, upravující osvětlení pozemních komunikací. Provozovatel veřejného osvětlení je garantem dodržení v normě požadovaných parametrů. Při návrhu nové soustavy veřejného osvětlení nebo při rekonstrukci soustavy staré se proto doporučuje vyžadovat, aby součástí projektové dokumentace byl projekt osvětlení. Pro ověření realizace projektu se dále doporučuje vyžadovat protokol měření provedený autorizovanou osobou nebo institucí.

Zákony, vyhlášky

Veřejné osvětlení není přímo zmíněno v zákoně, nicméně týká se ho několik právních předpisů, které souvisí s jeho výstavbou, údržbou a provozem. Jedná se především o zákony o odpadech (č.185/2001 Sb.), technických požadavcích na výrobky (č.22/1997 Sb.), vyhlášku o obecných technických požadavcích na výstavbu (č.137/98 Sb.) a nařízení vlády týkající se technických požadavků na elektrická zařízení a elektromagnetickou kompatibilitu (č.168/1997 Sb. a č.169/1997). Zákon č. 86/2002 Sb. se zabývá světelným znečištěním a ukládá ho omezovat dle nařízení orgánu obce. ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací. Z hlediska technických požadavků se veřejnému osvětlení věnuje především soubor evropských norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací – část 1, 2, 3, 4. Jednotlivé části normy se týkají definici tříd osvětlení, požadavků na osvětlení, výpočtů parametrů a metod měření. Tento soubor norem je důležitý zejména pro projektanty osvětlovacích soustav. Dle zařazení jednotlivých komunikací se určí potřebná úroveň osvětlení.

2.2. Návrh technického řešení

Při návrhu technických řešení energetického auditu jsme vycházeli ze stávajícího stavu dané technologie osvětlení a ze znalostí v oblasti světelné techniky.

Faktory ovlivňující spotřebu elektrické energie veřejného osvětlení:

- Návrh a provedení původního veřejného osvětlení
- Použité svítidla a světelné zdroje
- Způsob regulace osvětlení
- Provádění údržby VO a monitoring
- Účinnost provozu VO

Výše uvedené faktory je vhodné posoudit v rámci "Energetického auditu". Energetický audit provádí návrh opatření, která přinesou co největší úsporu EE při vynaložení co nejnižších investic.

V dalším textu energetického auditu budou navržena a posuzována opatření, vycházející z některých výše uvedených faktorů.

Opatření č. 1

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a elektromagnetickým nízko ztrátovým předřadníkem.

Energetický audit určí množství uspořené EE v závislosti na instalované technologii.

Opatření č. 2

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a elektronickým předřadníkem.

Energetický audit určí množství uspořené EE v závislosti na instalované technologii.

Opatření č. 3

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelným zdrojem.

Energetický audit určí množství uspořené EE v závislosti na instalované technologii.

Z výše uvedených opatření jsou rozpracovány jednotlivé varianty řešení.

V následující katalogové části je uveden pro každé jmenované energeticky úsporné opatření základní popis, určení energetického potenciálu (úspora za energie - v této fázi předběžného hodnocení se určuje pouze efekt energetické úspory) a stanovení investičních nákladů. Jednotlivé varianty (chápáno jako soubor několika EÚO) pro realizaci jsou pak uvedena na konci katalogové části.

Opatření č. 1

Název: nová svítidla se sodíkovou vysokotlakou výbojkou

Popis:

Výměna stávajících starších svítidel (starší více 20 let) za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a konvenčním předřadníkem.

Budou nahrazena stávající neúčinná svítidla a světelné zdroje za nová (předpokládaná účinnost 80%) s vysokotlakými výbojkami s vyšším světelným tokem (minim. 90lm/W) a menším el. příkonem, s nízko ztrátovým elektromagnetickým předřadníkem. Bude instalována nová regulace s fotočidly a časovými spínači, včetně základního dálkového monitoringu spotřeby EE a provozu VO (bude zavedeno stmívání v úsecích kde je to možné na omezené časové období). Snížením el. příkonu VO dojde také ke snížení velikosti jističe u jednotlivých odběrných míst.

Energetický potenciál:

Roční úspora EE (E_{ver}):

271	GJ
75	MWh

Investice:

Stanovení investičních a provozních nákladů (vč. DPH 21%) při realizaci opatření, bez nákladů na zanedbanou údržbu, je uvedeno v následující tabulce. Do investičních nákladů jsou započteny nová svítidla, včetně sodíkových vysokotlakých výbojek, základní regulace s fotočidlem a časovými spínači, montáž, elektrovizy, základní monitoring spotřeby EE a provozu VO, projektová dokumentace atd. Celkové investiční náklady, včetně nákladů na zanedbanou údržbu (zohledňuje stávající stav zařízení) jsou cca **2 581 160,-Kč** (cena vč. DPH 21%).

Tabulka č. 18: Provozní náklady po realizaci opatření č. 1

	GJ/rok	Kč/rok
Investiční náklady	-	993 747
Množství elektřiny	416	315 599
Množství energií celkem	416	315 599
Mzdy	-	-
Ostatní	-	-14 723
Celkové provozní náklady	416	300 875
Množství energie-prodej	0	0
Úspora el.energie (GJ)	271	205 804
Úspora energie celkem (Kč)	271	220 528

Celková úspora EE po realizaci opatření bude cca **271GJ/rok** a finanční úspora, včetně úspory na údržbě VO cca **220 528,- Kč**.

Výhody:

- + snížení spotřeby a nákladů na EE
- + snížení provozních nákladů na údržbu
- + nízké investiční náklady
- + nenáročná jednoduchá technologie s vyšší účinností provozu
- + vysoká životnost
- + měření a monitoring spotřeby EE, zamezení černého odběru
- + zvýšení bezpečnosti provozu VO

- + ověření správnosti návrhu VO a jeho funkčnosti

Nevýhody:

- nízký index podání barev a typické žluté světlo
- vyšší spotřeba EE oproti jiným technologiím
- jen jednoduchá omezená regulace osvětlení

Opatření č. 2

Název: nová sodíková vysokotlaká svítidla s elektronickým předřadníkem

Popis:

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a elektronickým předřadníkem.

Budou nahrazena stávající neúčinná svítidla za nová (předpokládaná účinnost 90%) s vysokotlakými výbojkami s vyšším světelným tokem (minim. 90lm/W) a menším el. příkonem, s elektronickým předřadníkem. Bude instalována nová regulace s fotočidlem a časovými spínači, včetně základního dálkového monitoringu spotřeby EE a provozu VO (bude zavedeno stmívání v úsecích kde je to možné na omezené časové období). Snížením el. příkonu VO dojde také ke snížení velikosti jističe.

Energetický potenciál:

Roční úspora EE (E_{ver}):

285	GJ
79	MWh

Investice:

Stanovení investičních a provozních nákladů (vč. DPH 20%) při realizaci opatření, bez nákladů na zanedbanou údržbu, je uvedeno v následující tabulce. Do investičních nákladů jsou započteny nová svítidla, včetně sodíkových vysokotlakých výbojek, základní regulace s fotočidlem a časovými spínači, montáž, elektro revize, základní monitoring spotřeby EE a provozu VO, projektová dokumentace atd. Celkové investiční náklady, včetně nákladů na zanedbanou údržbu (zohledňuje stávající stav zařízení) jsou cca **3 739 130,- Kč** (cena vč. DPH 21%).

Tabulka č.19: Provozní náklady po realizaci opatření č.2

	GJ/rok	Kč/rok
Investiční náklady	-	1 439 565
Množství elektřiny	403	305 317
Množství energií celkem	403	305 317
Mzdy	-	-
Ostatní	-	-14 723
Celkové provozní náklady	403	290 593
Množství energie-prodej	0	0
Úspora el.energie (GJ)	285	216 086
Úspora energie celkem (Kč)	285	230 810

Celková úspora EE po realizaci opatření bude cca **285GJ/rok** a finanční úspora, včetně úspory na údržbě VO **230 810,-Kč** při provozu VO.

Výhody:

- + snížení spotřeby a nákladů na EE
- + snížení provozních nákladů na údržbu
- + nízké investiční náklady
- + nenáročná jednoduchá technologie s vyšší účinností provozu
- + možnost regulace a monitoring na jednotlivých svítidlech
- + měření a monitoring spotřeby EE, zamezení černého odběru

- + úspora EE na předřadnících
- + zvýšení životnosti světelného zdroje
- + zvýšení bezpečnosti provozu VO
- + ověření správnosti návrhu VO a jeho funkčnosti

Nevýhody:

- vyšší investiční náklady na předřadníky
- nízký index podání barev a typické žluté světlo
- vyšší spotřeba EE oproti jiným technologiím
- při chybném nastavení předřadníku snížení životnosti výbojek

Opatření č. 3

Název: svítidla s LED světelným zdrojem

Popis:

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelnými zdroji. Svítidlo (předpokládaná účinnost 95%) je osazeno LED diodami (minim. 90lm/W), kde každá dioda má svůj rozptylovací čočku čímž je docíleno dokonalejší a rovnoměrnější rozptyl světla. Světla lze regulovat podle potřeby a snížit tak příkon v rozmezí od 0 - 100%. Bude instalována nová regulace s fotočidlem a časovými spínači, včetně základního dálkového monitoringu spotřeby EE a provozu VO (bude zavedeno stmívání v úsecích kde je to možné na omezené časové období). Snížením el. příkonu VO dojde také ke snížení velikosti jističe.

Energetický potenciál:

Roční úspora EE (E_{ver}):

385	GJ
107	MWh

Investice:

Stanovení investičních a provozních nákladů (vč. DPH 21%) při realizaci opatření, bez nákladů na zanedbanou údržbu, je uvedeno v následující tabulce. Do investičních nákladů jsou započteny nová svítidla, základní regulace s fotočidlem a časovými spínači, montáž, elektrorevize, základní monitoring spotřeby EE a provozu VO, projektová dokumentace atd. Celkové investiční náklady, včetně nákladů na zanedbanou údržbu (zohledňuje stávající stav zařízení) jsou cca **5 654 233,- Kč** (cena vč. DPH 21%).

Tabulka č. 20: Provozní náklady po realizaci opatření č. 3

	GJ/rok	Kč/rok
Investiční náklady	-	2 176 880
Množství elektřiny	303	229 571
Množství energií celkem	303	229 571
Mzdy	-	-
Ostatní	-	-14 723
Celkové provozní náklady	303	214 848
Množství energie-prodej	0	0
Úspora el.energie (GJ)	0	0
Úspora energie celkem (Kč)	385	306 555

Celková úspora EE po realizaci opatření bude cca **385GJ/rok** a finanční úspora, včetně úspory na údržbě VO **306 555,-Kč** z provozu.

Výhody:

- + snížení spotřeby a nákladů na EE
- + snížení provozních nákladů na údržbu
- + nenáročná jednoduchá technologie s vyšší účinností provozu
- + vysoká životnost
- + absence předřadníku
- + měření a monitoring spotřeby EE, zamezení černého odběru
- + jednoduchá regulace, možnost stmívání
- + zvýšení bezpečnosti provozu VO
- + vysoký index podání barev

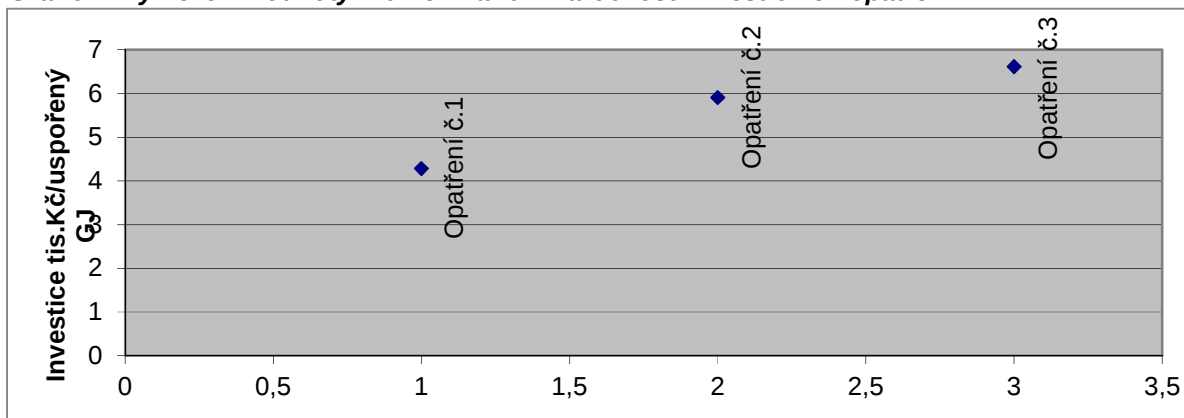
- + ověření správnosti návrhu VO a jeho funkčnosti
- + vyloučení možnosti černého odběru

Nevýhody:

- vysoké investiční náklady
- tepelná závislost
- náchylné na kvalitu napájení

Pro přehlednost, k dalšímu rozboru a návrhům, je níže vytvořen bodový graf pro jednotlivá opatření, vyjadřující podmínku měrné finanční náročnosti jako investice v tis. Kč na uspořený GJ.

Graf č.2: Vymezení hodnoty měrné finanční náročnosti investičních opatření



Graf dává určitou představu o efektu vložených investičních prostředků do energetické úspory a platí, že čím nižší hodnota, tím vyšší energeticky úsporný efekt.

Z výše uvedených opatření jsou rozpracovány jednotlivé varianty řešení pro provedení dalšího podrobného hodnocení.

Varianta č. 1

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelnými zdroji.

Varianta č. 2

Výměna stávajících starších svítidel (starší více 20 let) za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a konvenčním předřadníkem.

Varianta č. 1

Název: souhrn opatření č. 1

Popis:

Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelnými zdroji.

Energetický potenciál:

Roční úspora EE (E_{ver}):

385	GJ
107	MWh

Tabulka č. 21: Upravená energetická bilance u varianty č. 1

řádek	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliva a energie	687,8	521 403,1	302,8	229 571,2
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliva a energie	687,8	521 403,1	302,8	229 571,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba v plynové kotelně (ř.3-ř.4)	687,8	521 403,1	302,8	229 571,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	563,2	426 932,7	178,2	135 100,9
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na technologii a ostatní procesy(z ř.5)	124,6	94 470,3	124,6	94 470,3

Investice:

Stanovení investičních a provozních nákladů při realizaci varianty, včetně úspory spotřeby EE je uvedeno v následující tabulce.

Celkové investiční náklady, včetně nákladů na zanedbanou údržbu (zohledňuje stávající stav zařízení) jsou cca **5 654 233,- Kč** (cena vč. DPH 21%).

Tabulka č. 22: Provozní náklady po realizaci varianty č. 1

	GJ/rok	Kč/rok
Investiční náklady	-	2 176 880
Množství elektřiny	303	229 571
Množství energií celkem	303	229 571
Mzdy	-	-
Ostatní	-	-14 723
Celkové provozní náklady	303	214 848
Množství energie-prodej	0	0
Úspora el.energie (GJ)	0	0
Úspora energie celkem (Kč)	385	306 555

Při realizaci této varianty bude úspora EE **385 GJ** za rok. Celkový finanční výnos bude cca **306 555,- Kč** za rok.

Varianta č. 2

Název: souhrn opatření č. 2

Popis:

Výměna stávajících starších svítidel (starší více 20 let) za nové účinnější, se sodíkovými vysokotlakými výbojkami a konvenčním předřadníkem.

Energetický potenciál:

Roční úspora EE (E_{ver}):

271	GJ
75	MWh

Tabulka č. 23: Upravená energetická bilance u varianty č. 2

řádek	Ukazatel	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
		GJ	Kč	GJ	Kč
1	Vstupy paliva a energie	687,8	521 403,1	459,8	348 543,4
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliva a energie	687,8	521 403,1	459,8	348 543,4
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba v plynové kotelně (ř.3-ř.4)	687,8	521 403,1	459,8	348 543,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	563,2	426 932,7	400,1	303 315,9
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Spotřeba energie na technologii a ostatní procesy(z ř.5)	124,6	94 470,3	59,7	45 227,5

Investice:

Stanovení investičních a provozních nákladů při realizaci opatření, včetně úspory EE je uvedeno v následující tabulce.

Celkové investiční náklady, včetně nákladů na zanedbanou údržbu (zohledňuje stávající stav zařízení) jsou cca **2 581 160,-Kč** (cena vč. DPH 21%).

Tabulka č. 24: Provozní náklady po realizaci varianty č. 2

	GJ/rok	Kč/rok
Investiční náklady	-	993 747
Množství elektřiny	416	315 599
Množství energií celkem	416	315 599
Mzdy	-	-
Ostatní	-	-14 723
Celkové provozní náklady	416	300 875
Množství energie-prodej	0	0
Úspora el.energie (GJ)	271	205 804
Úspora energie celkem (Kč)	271	220 528

Při realizaci této varianty bude úspora EE **271GJ** za rok. Celkový finanční výnos bude **220 528,-Kč** za rok.

2.3. Stanovení celkových investičních nákladů u opatření a variant

Tabulka č. 25: Porovnání jednotlivých opatření

	Úspora (GJ)	Úspora (Kč)	Investice vč. DPH (Kč)
Opatření č.1	271	220 528	993 747
Opatření č.2	285	230 810	1 439 565
Opatření č.3	385	306 555	2 176 880

*záporná hodnota- zvýšení spotřeby energií respektive zvýšení finančních nákladů

Tabulka č. 26: Porovnání jednotlivých variant

	Úspora (GJ)	Úspora (Kč)	Investice vč. DPH (Kč)
Varianta č.1	385	306 555	2 176 880
Varianta č.2	271	220 528	993 747

*záporná hodnota- zvýšení spotřeby energií respektive zvýšení finančních nákladů

3. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení základních variant a jednotlivých opatření ke zvýšení úspory u spotřeby EE.

3.1. Prostá doba návratnosti

Tabulka č. 27: Výpočet prosté doby návratnosti u jednotlivých investičních opatření

	Opatření č.	Investice vč. DPH (Kč)	Úspora (Kč)	Prostá doba	Pořadí
Sodíkové výbojky s konvenčním předřadníkem	1.	993 747	220 528	5	1
Sodíkové výbojky s elektronickým předřadníkem	2.	1 439 565	230 810	6	2
Svítilna s LED zdrojem	3.	2 176 880	306 555	7	3

Tabulka č. 28: Výpočet prosté doby návratnosti u jednotlivých variant

	Varianta č.	Investice vč. DPH (Kč)	Úspora (Kč)	Prostá doba	Pořadí
Souhrn opatření č.3	1.	2 176 880	306 555	7	2
Souhrn opatření č.1	2.	993 747	220 528	5	1

3.2. Ekonomické ukazatele

Porovnání opatření a variant podle jednotlivých ekonomických ukazatelů je uvedeno v následujících tabulkách (metodika viz příloha č. 4).

Tabulka č. 29: Ekonomické ukazatele projektu u jednotlivých opatření

Název opatření	Číslo opatření	Čistá současná hodnota- NPV	Vnitřní výnosové procento IRR	Doba splacení investice Ts	Diskontovaná doba splacení investice Tsd	Doba hodnocení (životnosti)	**Doba splacení investice Ts>1/2 odpis. doby
		tis. Kč	%	roky	roky	roky	
Sodíkové výbojky s konvenčním předřadníkem	1.	574,6	15,3	5	6	10	ano
Sodíkové výbojky s elektronickým předřadníkem	2.	203,3	6,2	6	8	10	ano
Svítilna s LED zdrojem	3.	3,8	3,0	7	9	10	ano

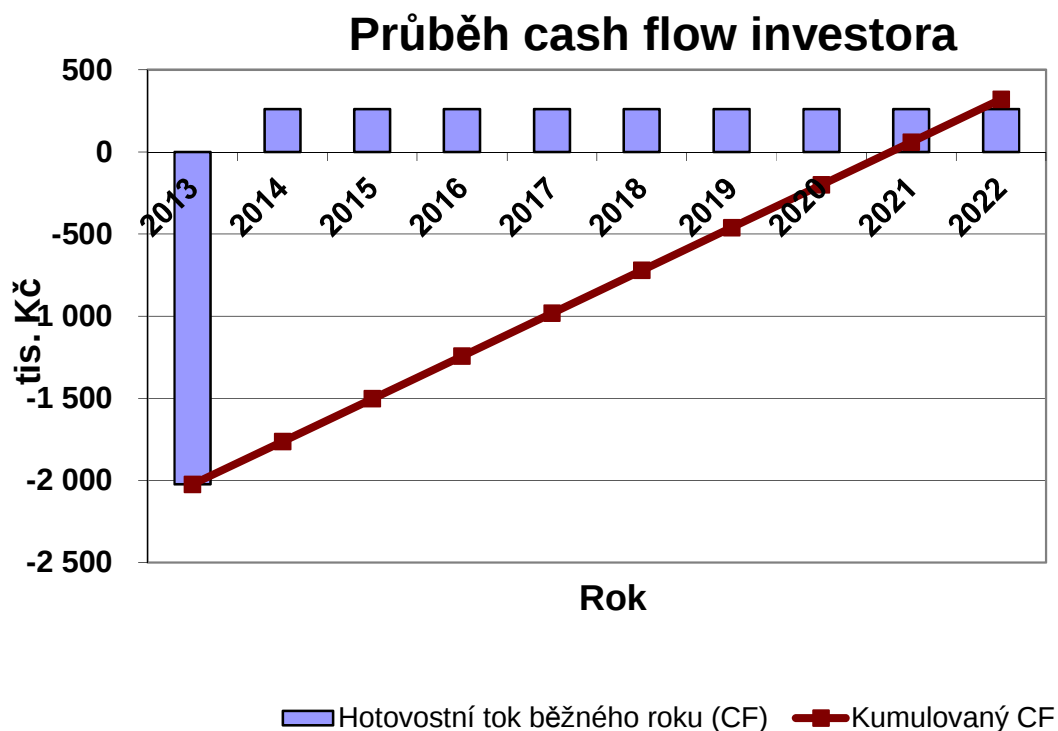
* není jednoznačné řešení **doba splacení investic příspěvkových organizací musí být kratší jak 1/2 odpisové doby***bez řešení

Tabulka č. 30: Ekonomické ukazatele projektu u jednotlivých variant řešení

Název varianty	Číslo opatření	Čistá současná hodnota- NPV	Vnitřní výnosové procento IRR	Doba splacení investice Ts	Diskontovaná doba splacení investice Tsd	Doba hodnocení (životnosti)	**Doba splacení investice Ts>1/2 odpis. doby
		tis. Kč	%	roky	roky	roky	
Souhrn opatření č.3	1.	3,80	3,0	7	9,0	10,0	ano
Souhrn opatření č.1	2.	574,6	15,3	5	6,0	10,0	ano

* není jednoznačné řešení **doba splacení investic u příspěvkových organizací musí být kratší jak 1/2 odpisové doby

Graf č .3: Průběh CASH FLOW u varianty č.1



4. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí je provedeno v souladu s vyhláškou Ministerstva životního prostředí č.352/2002 Sb. a vyhláškou č.425/2004 Sb. Ministerstva průmyslu a obchodu, kterou se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování a ochrany ovzduší. Vzhledem k povaze předmětu tohoto auditu jsou hodnoty znečištění zjištěny výpočtem a emisní faktory jsou použity z těchto vyhlášek.

V níže uvedené tabulce je kvantifikováno snížení zátěže životního prostředí vyplývající z jednotlivých opatření a variant a porovnání se stávajícím stavem. Provádí se vyhodnocení pro požadované znečišťující látky a to :

SO₂, CO, CO₂, NO_x, C_xH_y, tuhé látky

Emise vzniklé při spotřebě el. energie jsou počítány z parametrů systémové hnědouhelné elektrárny s účinností výroby EE cca 36%.

Tabulka č. 31: Roční emisní hodnoty u jednotlivých opatření

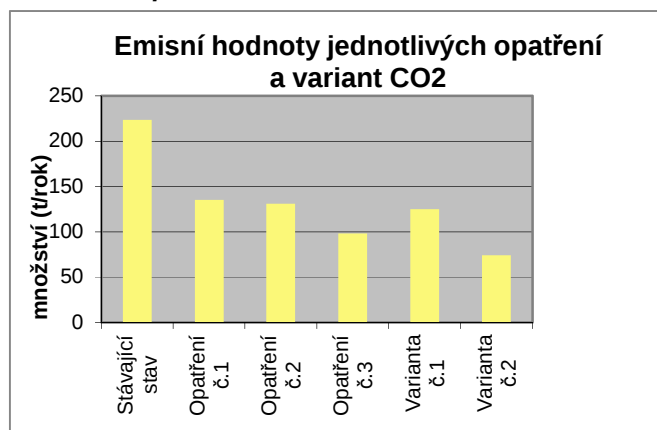
	Energie v palivu	SO ₂	CO	CO ₂	NO _x	C _x H _y	Tuhé látky
	GJ/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Stávající stav	687,8	0,35784	0,07642	223,53260	0,30339	0,00000	0,07165
Opatření č.1	416,3	0,21660	0,04626	135,30143	0,18364	0,00000	0,04337
Rozdíl (úspora)	271,5	0,14125	0,03016	88,23117	0,11975	0,00000	0,02828
Opatření č.2	402,7	0,20954	0,04475	130,89342	0,17766	0,00000	0,04195
Rozdíl (úspora)	285,0	0,14830	0,03167	92,63918	0,12574	0,00000	0,02969
Opatření č.3	302,8	0,15756	0,03365	98,42031	0,13358	0,00000	0,03154
Rozdíl (úspora)	385,0	0,20029	0,04277	125,11229	0,16981	0,00000	0,04010

Tabulka č. 32: Roční emisní hodnoty u jednotlivých variant

	Energie v palivu	SO ₂	CO	CO ₂	NO _x	C _x H _y	Tuhé látky
	GJ/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Varianta č.1	302,8	0,15756	0,03365	98,42031	0,13358	0,00000	0,03154
Rozdíl (úspora)	385,0	0,20029	0,04277	125,11229	0,16981	0,00000	0,04010
Varianta č.2	459,8	0,23921	0,05109	149,42530	0,20281	0,00000	0,04789
Rozdíl (úspora)	228,0	0,11864	0,02534	74,10729	0,10058	0,00000	0,02375

Z hlediska úspor emisí škodlivých látek i energetické bilance jsou největší úspory u opatření č. 3 (svítidla s LED zdroji).

Graf č. 4: Úspora emisních hodnot



5. Výstupy energetického auditu

Při posuzování úrovně spotřeby EE u veřejného osvětlení v Hanušovicích a okolí je nutné provést v předstihu posouzení z hlediska původního návrhu a dimenzování osvětlované soustavy, stávající umístění svítidel, technický stav jednotlivých svítidel, světelných zdrojů a rozvodů, způsob regulace provozu osvětlení, údržbu, napojení na síť a provozní náklady.

5.1. Celková výše energetických úspor

Celková výše uspořené EE je uvedena v technických jednotkách a je stanovena pro jednotlivá opatření č. 1 až č. 3 a varianty č. 1 a č. 2 (viz tabulka).

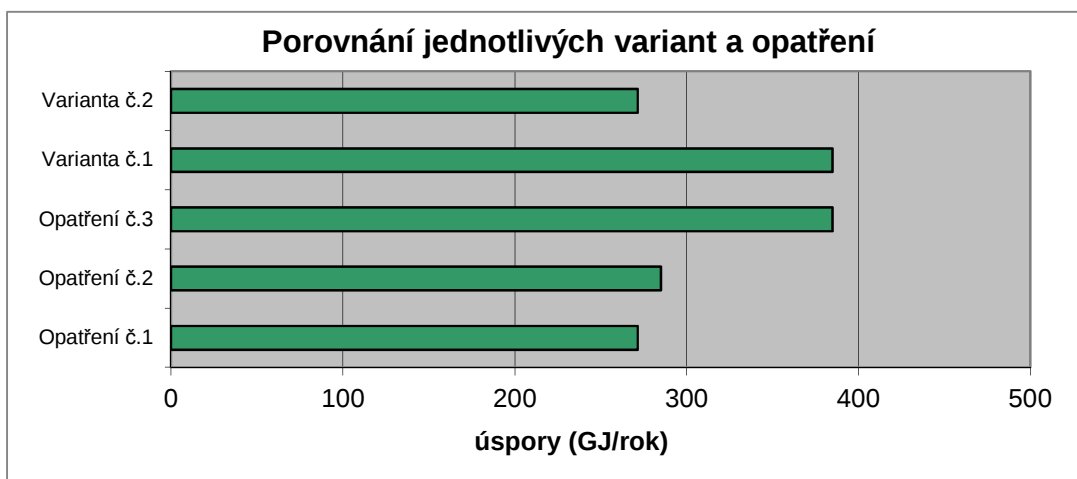
Tabulka č. 33: Celková výše energetických úspor u jednotlivých opatření

	Opatření č.1	Opatření č.2	Opatření č.3
	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
Stávající stav	688	688	688
Stav po energeticky úsporných variant	416	403	303
Rozdíl (úspora +, ztráta -)	271	285	385

Tabulka č. 34: Celková výše energetických úspor u jednotlivých variant

	Varianta č.1	Varianta č.2
	GJ/rok	GJ/rok
Stávající stav	688	688
Stav po energeticky úsporných variant	303	416
Rozdíl (úspora +, ztráta -)	385	271

Graf č. 5: Úspora EE za rok u jednotlivých variant a opatření



5.2. Výběr optimální varianty

Metodika a kritéria hodnocení

Výběr optimální varianty je proveden pomocí více hodnotících kritérií (hledisek):

- ☐ ekonomické hledisko
- ☐ ekologické hledisko
- ☐ energetické a technické hledisko
- ☐ provozní hledisko
- ☐ legislativní hledisko
- ☐ hledisko užité hodnoty

Ekonomické hledisko

Toto hledisko zohledňuje výši pořizovacích nákladů do energeticky úsporného opatření. Jedním z bodů je například sledování doby návratnosti investice vložené do opatření na úsporu nebo zvýšení výroby energie.

Ekologické hledisko

Z ekologického hlediska má největší význam opatření snižující spotřebu nebo zvýšení výroby energie objektu v co největší míře, a tedy maximálně snižující emise škodlivých látek. Bere se též v potaz produkce emisí škodlivých látek přímo spojenou s realizací energeticky úsporného opatření (tzv. svázané produkce).

Energetické a technické hledisko

Toto hledisko bere v potaz například životnost jednotlivých opatření a také zohledňuje náročnost realizace a výhodnost energetickou.

Provozní hledisko

Tímto kritériem se zohledňuje náročnost realizovaného opatření na údržbu a provoz.

Legislativní hledisko

Některá opatření se nemusí, především před realizací, obejít bez komplikací v legislativě.

Hledisko užité hodnoty

Dá se předpokládat, že danými opatřeními dojde k navýšení užité hodnoty zařízení.

Na základě předcházejících hodnocení bylo provedeno v následující tabulce vyhodnocení jednotlivých variant podle zvolené váhy jednotlivých ukazatelů a to s cílem určit nejvýhodnější variantu k realizaci. Hodnocení je provedeno ve stupnici 1÷4 (1 je nejhorší a 4 je nejlepší).

Pro možnost porovnání je sestavena následující tabulka s uvedením základních ukazatelů pro variantu č. 1 a variantu č. 2.

Tabulka č. 35: Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení (přehled)

Údaje	Jednotky	Varianta	
		č.1	č.2
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách), včetně nákladů na zanedbanou údržbu	Kč	5 654 233	993 747
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržených variantách)	Kč	2 176 880	993 747
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	Kč/rok	-291 832	-172 860
Změna ostatních provozních nákladů	Kč/rok	-14 723	-14 723
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč/rok	0	0
Přínosy projektu celkem	Kč/rok	306 555	220 528
Počáteční hodnota spotřeb paliv a energií	GJ/rok	688	688
Konečná spotřeba paliv a energií	GJ/rok	303	416
Úspora energie	GJ/rok	385	271
Doba hodnocení	roky	10	10
Diskont	%	3,00	3,00
Prostá doba návratnosti	roky	7	5
Reálná doba návratnosti	roky	9	6
Čistá současná hodnota	tis. Kč	3,80	574,64
Vnitřní výnosové procento	%	3,04	15,31
Daň z příjmů	%	0	0
Ekologická relevance projektu			
Úspora CO ₂	t/rok	125,1	74,1
Měrné náklady na snížení emisí	Kč/kg CO ₂	17,4	13,4
Měrné náklady na tis.Kč/uspořený GJ	Kč/GJ	5 654,8	3 660,5

Pozn.: T_z - doba životnosti (doba hodnocení)

Tabulka č. 36: Vyhodnocení základních ukazatelů jednotlivých variant

Varianta		1.		2.	
Ukazatele	Váha	Body	Celkem	Body	Celkem
- energetické	20	3	0,6	1	0,2
- investiční	30	2	0,6	2	0,6
- ekonomické	40	1	0,4	2	0,8
- environmentální	10	3	0,3	1	0,1
Celkem		-	1,9	-	1,7
Vyhodnocení		1		2	

Z výše uvedené tabulky, ve vztahu k jednotlivým váhám hodnocení, je zřejmé, že za nejvýhodnější lze považovat **variantu č. 1.**

5.3. Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie

V energetickém auditu nebylo provedeno posouzení možnosti využití obnovitelných zdrojů při provozu VO, z důvodu ekonomické nereálnosti možných návrhů.

5.4. Závěrečný posudek energetického auditora

Na základě komplexního hodnocení jednotlivých opatření, variant a diskuze o záměrech s majitelem a provozovatelem VO, a to včetně pohledu na budoucí a současný vývoj provozu veřejného osvětlení, z hlediska ekonomiky a vlivu na životní prostředí je nejvýhodnější **varianta č. 1.** Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelnými zdroji. Celková investice na realizaci varianty č. 1 (včetně částky na odstranění zanedbané údržby) je cca **5 654 233,- Kč** (cena vč. DPH 21%).

Zpracovatel energetického auditu doporučuje realizovat variantu č. 1.

Zdůvodnění výběru doporučeného opatření, úspory apod.

Doporučené opatření je možno shrnout v těchto základních bodech:

- ❑ realizací doporučené varianty se docílí úspory energie cca **385GJ/rok**
- ❑ investiční náklady na úsporu energií jsou vypočteny ve výši cca **2 176 880Kč** (do investičních nákladů nejsou zahrnuty náklady na zanedbanou údržbu)
- ❑ roční úspora finančních nákladů představuje cca **306 555 Kč** (při cenách energií roku r. 2013)
- ❑ dojde ke zvýšení užitné hodnoty VO
- ❑ bude rovněž snížena ekologická zátěž způsobená zařízeními VO

Technický potenciál úspor

Realizací opatření seskupené ve variantě č. 1 lze dosáhnout energetických úspor, které jsou dosažitelné v současné době dostupnými technologiemi.

Celkovou spotřebu energie lze všemi uvedenými opatřeními snížit z původní vypočtené hodnoty pro veřejné osvětlení

SSVO Hanušovice cca **688GJ/rok** (spotřeba el. energie v roce r. 2011), na **cca 303GJ/rok** (tj. na cca 44,0% původní hodnoty).

Rekonstrukce VO ani jeho provoz nebudou mít nepříznivé dopady na životní prostředí. Realizace přispěje k celkovému snížení emisí při výrobě EE a ke zkvalitnění osvětlení osvětlovaných ploch. Pokud budou splněny veškeré požadavky související s přípravou rekonstrukce VO, dojde i k naplnění příslušných vyhlášek a ČSN týkající se nároků na veřejné osvětlení (příloha č. 3). Provoz nového VO umožní šetřit primární zdroje energie a nepřímo tak přispěje ke snížení emisí skleníkových plynů.

Mimo doporučenou variantu lze výhledově doporučit:

- Při realizaci jednotlivých opatření u doporučené varianty, dbát na správné a bezchybné vyhotovení projektové dokumentace, provádět důkladně kontrolu technologického postupu v průběhu instalace, tak aby nedocházelo k vadám a pozdějším komplikacím při další správě VO. Během realizace doporučené varianty kontrolovat kvalitu a certifikaci použitého materiálu a zařízení.
- Důsledně provádět energetický management při provozu VO. Sledovat spotřeby EE v krátkém časovém úseku (minimálně 1 x týdně) a vyhodnocovat je.
- V rámci údržby VO provádět doporučené postupy údržby (příloha č. 3).
- Provádět pravidelnou kontrolu stavu osvětlení, včetně elektrovizí.

- Po provedení monitoringu rozvodu VO a jeho elektrorevizi, provést instalaci kompaktního regulátoru. Kompaktní regulátor dokáže zajistit úspory elektrické energie regulací toku energie ke spotřebičům při zachování všech potřebných fyzikálních a elektrických veličin.

Upozornění auditora

Součástí souboru platných norem je i soubor norem ČSN EN 13201, upravující osvětlení pozemních komunikací. Provozovatel veřejného osvětlení je garantem dodržení v normě požadovaných parametrů. Při návrhu nové soustavy veřejného osvětlení nebo při rekonstrukci soustavy staré se proto doporučuje vyžadovat, aby součástí projektové dokumentace byl projekt osvětlení, včetně světelného auditu. Pro ověření realizace projektu se dále doporučuje vyžadovat protokol měření provedený autorizovanou osobou nebo institucí.

Ceny uváděné v energetických auditech při hodnocení jednotlivých variant představují **průměrné hodnoty ceníkových nabídek** hlavních dodavatelů, jsou stanoveny ke dni vyhotovení energetického auditu a podléhají inflaci. Pro srovnatelné vyhodnocení je projekt ekonomicky hodnocen jako jednorázová investice, přestože při realizaci mohou být investice rozloženy v čase.

Varianty „navržených opatření“ mají informační charakter a nenahrazují technické projekty řešení, mohou sloužit pouze k jejich zadání. Před realizací opatření doporučuji upřesnit náklady na základě nejméně tří cenových nabídek.

V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci navržené varianty je nutno řešit problematika místa, detaily v konstrukci a současný a budoucí provoz. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech a zvolené koncepci jednotlivých opatření konzultovat s energetickým auditorem.

Podpis energetického auditora:

PŘÍLOHY

Energetický audit "Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení ve městě Hanušovice"

Vypracovali: Ing. Karel Zubek

Počet výtisků: 2
Počet stran: 14
Počet příloh: 7
Datum vydání:

– Foto	1 A4
– Optimalizace nákladů na údržbu, správu a opravy VO	4 A4
– Normy a předpisy pro VO	1 A4
– Regulace osvětlení	3 A4
– Ekonomické hodnocení	1 A4
– Evidenční list energetického auditu	2 A4
– Osvědčení e. auditora	1 A4

Příloha č.1

Foto č. 8: Svítidla na Hlavní ulici



Foto č. 9: Svítidlo na vedlejší kom. Školní ulice



Foto č. 10: Svítidlo VO na Sportovní ulici



Foto č. 11: Svítidlo VO na Pražské ul.



Příloha č. 2

Optimalizace nákladů na správu, údržbu a opravy

Optimalizace nákladů na správu, provoz a údržbu by měla směřovat k tomu aby souhrn všech činností, včetně prosté obnovy majetku byla zabezpečena vlastními zdroji, tedy s co nejmenší finanční účastí vlastníka - města nebo obce. K tomuto cíli je možné se přiblížit různými cestami, přičemž základní předpoklady zůstávají stejné - optimalizace pracovních postupů s využitím všech podpůrných prostředků, tak aby se neustále zvyšovala produktivita práce, zkvalitnila řídicí činnost, zkracovala průběžná doba oprav atd.

K snížení počtu oprav je nutné zabezpečit provádění preventivní údržby. Všeobecně platí, že zanedbaná údržba přeroste v opravu. Toto samozřejmě neplatí pro škody způsobené vandalismem, škody způsobené dopravními nehodami, starými kabely poškozenými při provádění zemních prací. Před zahájením opravy je třeba rozhodnout jakým způsobem bude závada odstraněna (technologie, výr. prostředky, kapacita), jestli budou použity vlastní prostředky nebo zda bude oprava provedena dodavatelsky. Při stanovení ceny je třeba vycházet z obvyklých nákladů vlastního účetnictví, porovnáním cizích nabídek nebo provedením jejich pečlivého výběru.

Provádění správy a údržby veřejného osvětlení

Doporučení – Zásad běžné údržby VO

Pro přesný výpočet ekonomiky provozu a spotřeby je nutné znát tyto základní údaje:

1. Roční vyúčtování spotřeby el. energie pro jednotlivá odběrná místa.
2. Roční náklady na běžnou údržbu rozdělené na práci a spotřebovaný materiál.
3. Roční náklady na opravy formou běžné údržby, výměny částí SM rozdělené na montážní práce a náklady na materiál.
4. Roční náklady na investice v oblasti VO, nová výstavba.

Z těchto údajů se dají stanovit celkové náklady na provoz a údržbu celé soustavy včetně nákladů na 1 SM. Dále se dá stanovit v souladu se zjištěným stavem (pasport VO) dílčí postupné rekonstrukce soustavy VO spravovaného území od nejvíce energeticky náročných úseků až k nejméně problematickým úsekům.

Pro stanovení optimalizace je nutný i dokument platného rozvoje města a spravovaných území. V souladu s tímto dokumentem je možné stanovit a určit takové rozvody sítí VO a RVO, aby se v budoucnu nemuselo do těchto zařízení zasahovat.

Naše doporučení radě města - obce:

1. Nechat zpracovat Generel a optimalizaci celé soustavy VO spravovaného území. Výstupem by měl být návrh postupné rekonstrukce, včetně úspor a celkových nákladů na provoz a údržbu.
2. Na základě výběrového řízení vybrat 4 až 5 typů svítidel pro jednotlivá území. Výběr by měl být proveden na základě jednoznačně zadaných parametrů tj. vybraný profil komunikace, maximální výšky stožárů včetně jejich minimálních a maximálních vzdáleností. Vzor takového výběrového řízení je zpracován bývalou ČEA při MPO. Zde je přesně určeno jaká kritéria jsou doporučena při výběru jednotlivých svítidel.
3. Pro provoz a údržbu zařízení VO. Stanovit samostatně kritéria pro jednotlivé úkony a platby správci zařízení např.:
 - a) Paušální měsíční částka na běžný servis soustavy, nastavování astronomických hodin, odečty spotřeby el. en. atd. Cca 10% stávající ceny.
 - b) Hodinová sazba na provedení běžného úkonu výměny světelného zdroje nebo opravy svítidla.
 - c) Hodinová sazba mechanismů potřebných k zajištění oprav (plošina atd.)
 - d) Sazba za provádění pravidelných revizí zařízení (na 1 přípojné místo).
 - e) Opravy a rekonstrukce většího rozsahu provádět na základě výběrových řízení.
 - f) Povinnost předávat veškeré údaje o výměnách zařízení součástí soustavy VO, které jsou sledované v pasportu VO. Správa a údržba veřejného osvětlení

Tyto tři nástroje, které Vám doporučujeme, jsou dostatečné k efektivnímu sledování nákladů na provoz a údržbu VO a na základě zjištěných měsíčních dat a údajů provádět racionální opatření.

Zásady běžné údržby VO, které by jste měli vyžadovat na správci:

1. Základní práce a úkony správce v oblasti VO
 - odstraňování zjištěných závad a poruch VO
 - výměny nesvítících světelných zdrojů a svítidel
 - údržba rozvaděčů RVO, RVOO, RVOS a práce spojené s provozem těchto rozvaděčů (odečty spotřeby el. energie).
 - zjišťování a odstraňování kabelových poruch VO
 - prvotní zásahy na VO při vzniklých haváriích
 - opravy stožárů VO (koroze apod.) vč. provádění nátěrů stožárů, svítidel, patic, rozvaděčů VO
 - opravy venkovního vedení VO
 - opravy VO při kabelových poruchách provizorním propojením
 - přeložky stožárů příp. kabelových smyček v místech, kde to vyžaduje provoz
 - nastavování a opravy foto spínačů, včetně astronomických hodin VO
 - kontroly kabelových propojení jednotlivých větví VO, zejména pak kaskádní pospojování
 - vyjadřování k projektové dokumentaci nově budovaného veřejného osvětlení a světelné signalizace v regionu města
 - údržba a opravy VO v podchodech a podloubích

Poslání údržby veřejného osvětlení

Údržba veřejného osvětlení je jedním ze základních předpokladů udržení dobrých parametrů zařízení dosažených při jeho výstavbě, dále zajištění bezpečného provozu těchto zařízení a životnosti na mez únosnou z bezpečnostního i provozního hlediska.

Do údržby veřejného osvětlení spadá především:

- údržba veřejného osvětlení ulic a veřejných prostranství měst a obcí (VO)
- údržba venkovního slavnostního osvětlení budov a různých monumentů (SO)

Náplň údržby veřejného osvětlení

- kontrolní činnost vyplývající z povinné péče o el. zařízení obecně, včetně revizní činnosti podle ČSN a dalších souvisejících ustanovení
- preventivní údržba nezbytná k zajištění bezporuchového a bezpečného provozu zařízení VO; je přímo navázána na kontrolní činnost a patří ke stálým činnostem údržby – její plánování a periodické provádění zaručuje optimální stav souboru VO
- běžná údržba zahrnující odstraňování běžných závad vzniklých za provozu osvětlovacích soustav Správa a údržba veřejného osvětlení
- odstraňování následků poruch – havarijní případy způsobené automobilovým provozem, vandalizmem, zásahem jiných subjektů, povětrnostními vlivy; jejich náplň a rozsah je dána specifikací způsobené škody
- dispečink provozu –nepřetržitá služba zahrnuje
 - zapnutí a vypnutí zařízení VO (příp. SO)
 - kontrolní činnost v průběhu provozu
 - odstraňování havarijních poruch v průběhu nepřetržité služby
 - přijímání hlášení o stavu zařízení
 - předávání hlášených poruch a nedostatků údržbě
 - obsluha zařízení centrálního dispečinku

Souhrn činností údržby

Souhrn činností určuje rozsah pracovní náplně údržby VO a je základem pro tvorbu pracovních postupů.

- revize el. zařízení v souboru VO podle ČSN
- periodická prohlídka a kontrola zapínacího místa
- preventivní údržba zapínacího místa a opravy el. výstroje
- čištění a nátěr zapínacího místa
- zednické práce u zapínacího místa
- preventivní údržba a kontrola kabelových rozvodů a jejich souborů
- periodická prohlídka a kontrola kabelových rozvodů, měření izolačních stavů
- zaměření místa kabelové poruchy

- zaměření kabelové trasy
- zakreslení situace poruchy kabelu
- oprava kabelové poruchy
- výměna starých kabelů včetně zemních prací
- montáž a demontáž provizorního vedení
- preventivní kontrola a údržba stožárové části, svítidla, výložníku
- preventivní kontrola a údržba patice a výbroje stožáru
- kontrola provozního stavu osvětlovací soustavy
- individuální výměna světelných zdrojů
- skupinová výměna světelných zdrojů
- výměna jednotlivých zkorodovaných stožárů a výložníků
- výměna jednotlivých svítidel
- výměna stožárové výbroje, příp. oprava
- čištění dřívku stožáru a patice, konzervace zámků
- obnova nátěrů jednotlivých stožárů
- preventivní údržba a kontrola osvětlovacího zařízení SO – svítidlo, nosná konstrukce včetně el. přívodů
- preventivní údržba a kontrola el. části převěsu včetně el. výbroje
- periodická prohlídka a kontrola všech částí převěsu
- čištění a konzervace nosné části lan a šroubů převěsu
- periodická prohlídka a kontrola všech částí světelného místa venkovních rozvodů VO
- preventivní údržba a kontrola venkovních rozvodů a světelného místa VO
- výměna jednotlivých polí vrchního vedení
- výměna mechanicky nebo elektricky poškozených izolátorů
- prořezávání stromů v blízkosti vrchního vedení rozvodu VO
- zapatkování uhnílého sloupu vrchního vedení
- periodická prohlídka a kontrola el. částí zařízení dispečinku
- zapnutí a vypnutí VO a SO podle zapínacího kalendáře Správa a údržba veřejného osvětlení
- kontrola funkce zařízení centrálního dispečinku a provedení opravy
- průběžný příjem hlášení o stavu zařízení VO
- řízení odstraňování hlášených poruch a nedostatků
- odstraňování vzniklých poruch a havárií v celém komplexu VO
- obsluha zařízení centrálního dispečinku a radiotelefonní ústředny
- vyhodnocování provozního stavu celého komplexu VO a zpracování hlášení
- odstraňování poruch VO, které mají charakter havárií automobilovým provozem, vandalizmem, zničení povětrnostními vlivy poškození při úkonech prováděných jinými firmami
- práce objednané na údržbu osvětlení pro jiné organizace
- zajišťování provizorní a definitivní úpravy povrchu komunikací na akce dodavatelů
- odstraňování poruch světelného dopravního zařízení, světelného majáčku apod. po havárii
- preventivní údržba a kontrola světelného dopravního zařízení, světelného majáčku apod.
- výměna světelných zdrojů světelného dopravního zařízení, světelného majáčku apod.

Provozní kalendář

Zapínání a vypínání veřejného osvětlení se řídí provozním kalendářem. Tento kalendář zpracovaný pro danou zeměpisnou polohu představuje jednu z možností úspor el. práce. Ze zapínacího kalendáře se dá zhruba určit celková doba svícení a také rozvržení provozních hodin období nočního (N: 22 až 6 h) a denního (D: 6 až 22h), např. podle níže uvedené tabulky.

Z celkové roční doby provozu 4 200 h připadá 40%, t.j. 1 680 h do doby denního odběru elektřiny a 60%, t.j. 2 520 h do doby nočního odběru.

Měsíc	Průměrná doba svícení (h)	N (h)	D (h)
leden	13,9	8,0	5,9
únor	12,8	8,0	4,8
březen	11,0	7,5	3,5
duben	9,2	6,5	2,7
květen	8,0	5,7	2,3
červen	7,1	5,5	1,6
červenec	7,4	5,7	1,7
srpen	8,8	6,0	2,8
září	10,2	6,8	3,4
říjen	12,1	7,6	4,5
listopad	13,8	8,0	5,8
prosinec	14,7	8,0	6,7

Odstraňování poruch

Doba mezi vznikem poruchy a jejím odstraněním je závislá na podmínkách, které stanoví vlastník veřejného osvětlení firmě(správci), která smluvně provádí údržbu. Totéž se týká také jednoduchých poruch jako je např. výměna světelných zdrojů a revizí.

Za nominální provozní stav souboru veřejného osvětlení lze ještě považovat situaci, kdy nesvítí max. 5% z celkového množství světelných zdrojů (netýká se dopravně exponovaných úseků a celých ulic).

Příloha č. 3

NORMY A LEGISLATIVA

K veřejnému osvětlení se vztahuje několik důležitých právních předpisů a technických norem. Zákony, vyhlášky.

Veřejné osvětlení není přímo zmíněno v zákoně, nicméně týká se ho několik právních předpisů, které souvisí s jeho výstavbou, údržbou a provozem. Jedná se především o zákony o odpadech (č.185/2001 Sb.), technických požadavcích na výrobky (č.22/1997 Sb.), vyhlášku o obecných technických požadavcích na výstavbu (č.137/98 Sb.) a nařízení vlády týkající se technických požadavků na elektrická zařízení a elektromagnetickou kompatibilitu (č.168/1997 Sb. a č.169/1997).

Zákon č. 86/2002 Sb. se zabývá světelným znečištěním a ukládá ho omezovat dle nařízení orgánu obce. Další právní předpisy týkající se veřejného osvětlení jsou dostupné v dokumentech na internetových stránkách www.vyzkumvo.cz.

ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací

Z hlediska technických požadavků se veřejnému osvětlení věnuje především soubor evropských norem ČSN EN 13 201 Osvětlení pozemních komunikací – část 1, 2, 3, 4. Jednotlivé části normy se týkají definici tříd osvětlení, požadavků na osvětlení, výpočtů parametrů a metod měření. Tento soubor norem je důležitý zejména pro projektanty osvětlovacích soustav. Dle zatřídění jednotlivých komunikací se určí potřebná úroveň osvětlení.

Pro správné zatřídění konkrétní komunikace je především důležité určit:

- druh uživatele (motorová vozidla, cyklisté, chodci),
- typickou rychlost hlavního uživatele komunikace (km/h),
- hustotu úrovnových a mimoúrovňových křižovatek (více či méně než 3 km),
- intenzitu silničního provozu (počet vozidel za den),
- intenzitu cyklistického a pěšího provozu (běžná, velká),
- riziko kriminality a celkovou náročnost navigace,
- vliv okolí a převládající počasí.
-

Z hlediska osvětlení se pozemní komunikace dělí do tří základních tříd osvětlení:

- a) komunikace pro motorová vozidla (třídy ME),
- b) komunikace pro převážně pěší provoz (třídy S),
- c) konfliktní oblasti (třídy CE).

Těmto třídám jsou přiřazeny odpovídající světelné technické parametry a to hodnoty jasu (třídy ME) či osvětlenosti (třídy S, CE), jejich rovnoměrnost a míra omezení oslnění.

Revizní zpráva

Provozovatel elektrického zařízení za zařízení zodpovídá. Součástí provozování zařízení a zajištění bezpečnosti je platná revizní zpráva. Revizní zprávu vyhotovuje revizní technik a její obsah je předepsán normou (ČSN 33 1500). Součástí revizní zprávy je termín další pravidelné revize. Elektrická zařízení veřejného osvětlení mají revizní zprávu platnou 4 roky, poté je potřeba revizi provést znovu. Součástí souboru platných norem je i soubor norem ČSN EN 13201, upravující osvětlení pozemních komunikací.

Provozovatel veřejného osvětlení je garantem dodržení v normě požadovaných parametrů. Při návrhu nové soustavy veřejného osvětlení nebo při rekonstrukci soustavy staré se proto doporučuje vyžadovat, aby součástí projektové dokumentace byl projekt osvětlení. Pro ověření realizace projektu se dále doporučuje vyžadovat protokol měření provedený autorizovanou osobou nebo institucí.

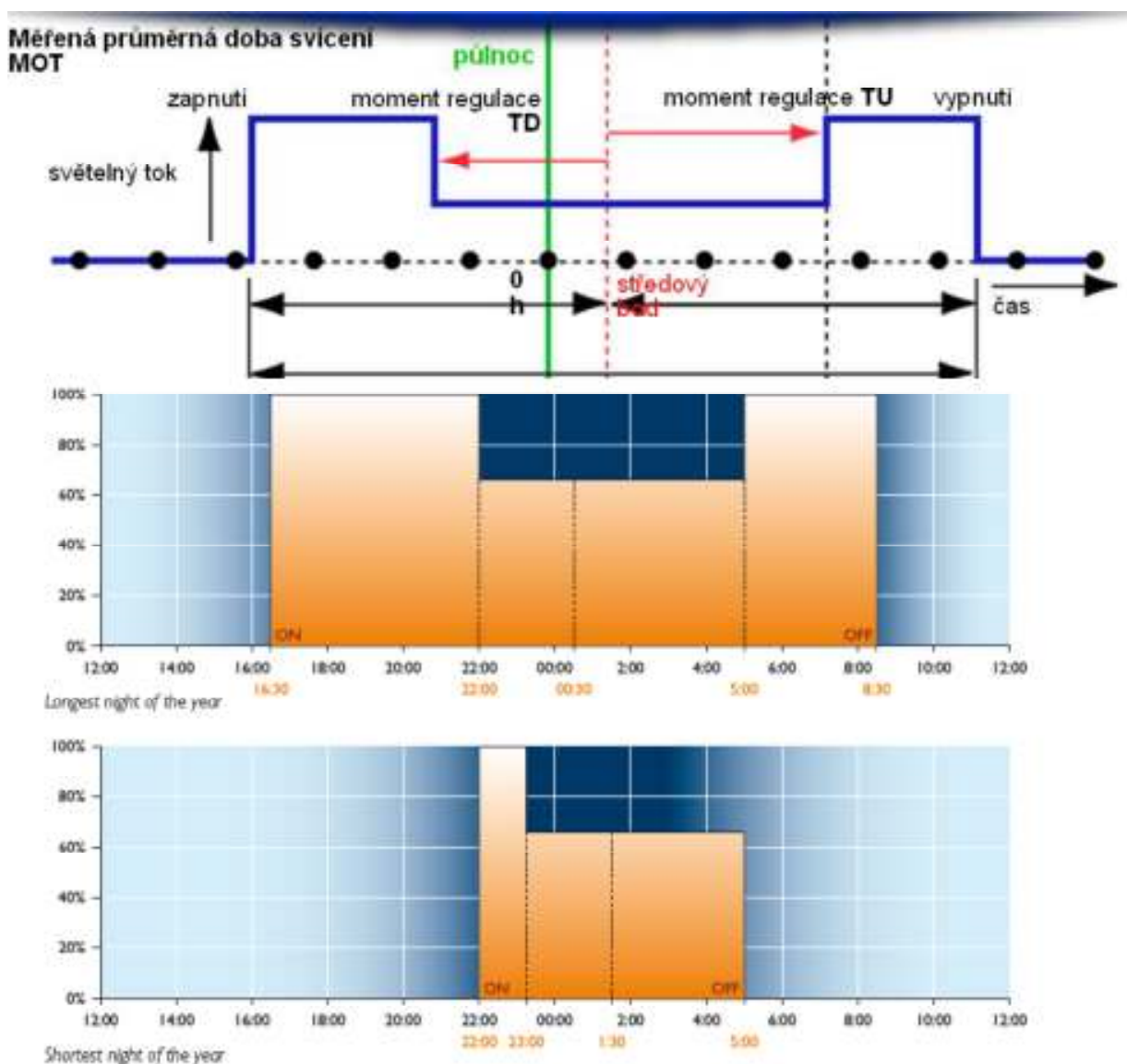
Příloha č. 4

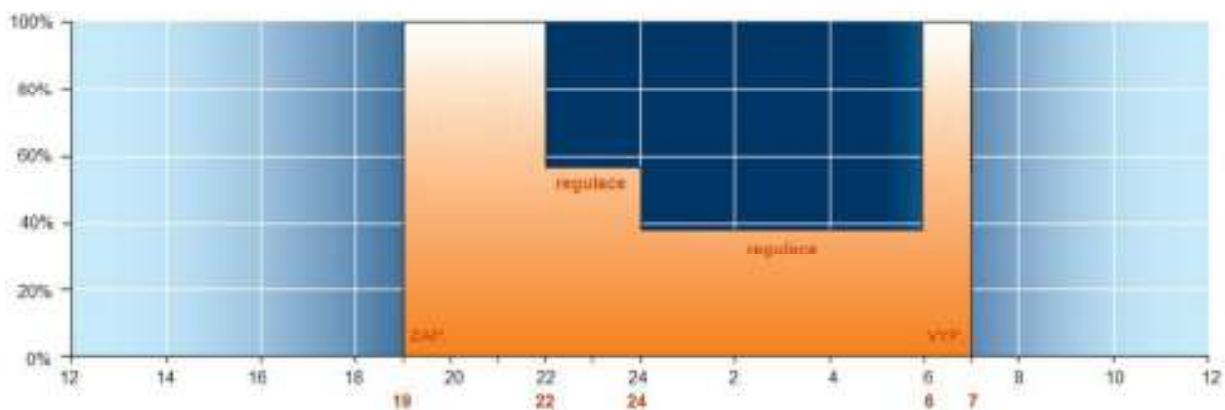
Regulace hladiny VO



- Autonomní regulace (jednotlivá svítidla nezávisle)**

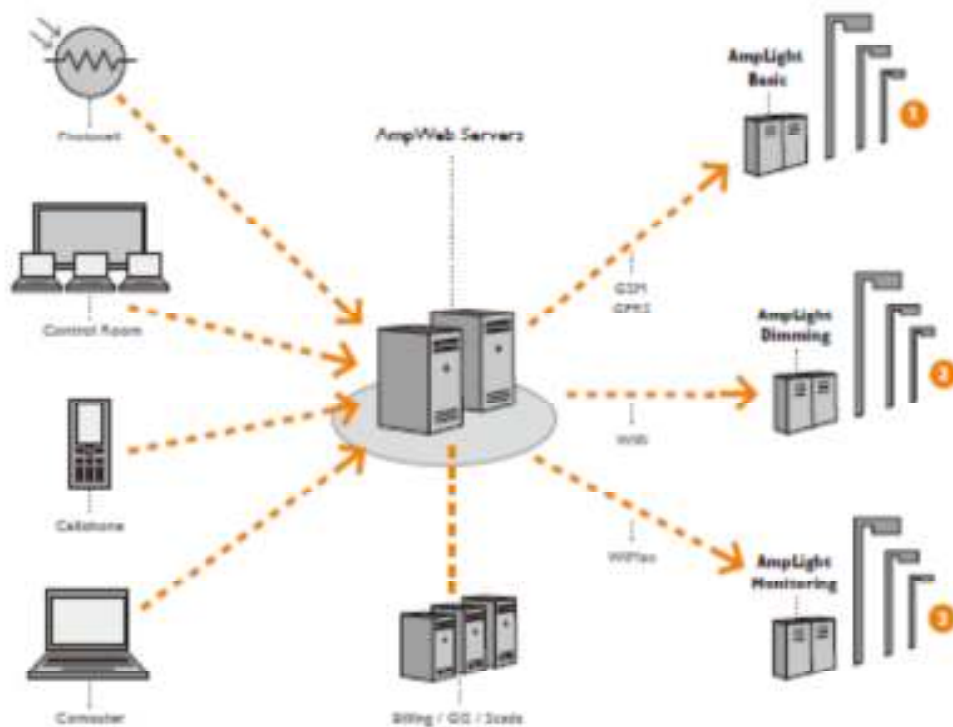
Zařízení je instalováno ve svítidle. Je provedeno pevné nastavení, případně změna nutná v každém svítidle (např. SW pro elektronické předřadníky). Žádný řídicí signál, nezměněná infrastruktura. Jsou provedeny různé způsoby určování doby stmívání.





- **Centrální skupinová regulace**

Provádí se nejčastěji snižováním napětí. Je nutné dávat pozor na pracovní intervaly a velké rozdíly v kvalitě provedení. Je nutné dávat pozor na utajené poplatky (např. SMS). Některé systémy již inteligentní (řízení ze vzdáleného PC, databázový systém správy VO ...).



- **Řízení jednotlivých světelných bodů**

Vzdálené monitorování

Poruchy jsou automaticky reportovány systémem

Správa majetku

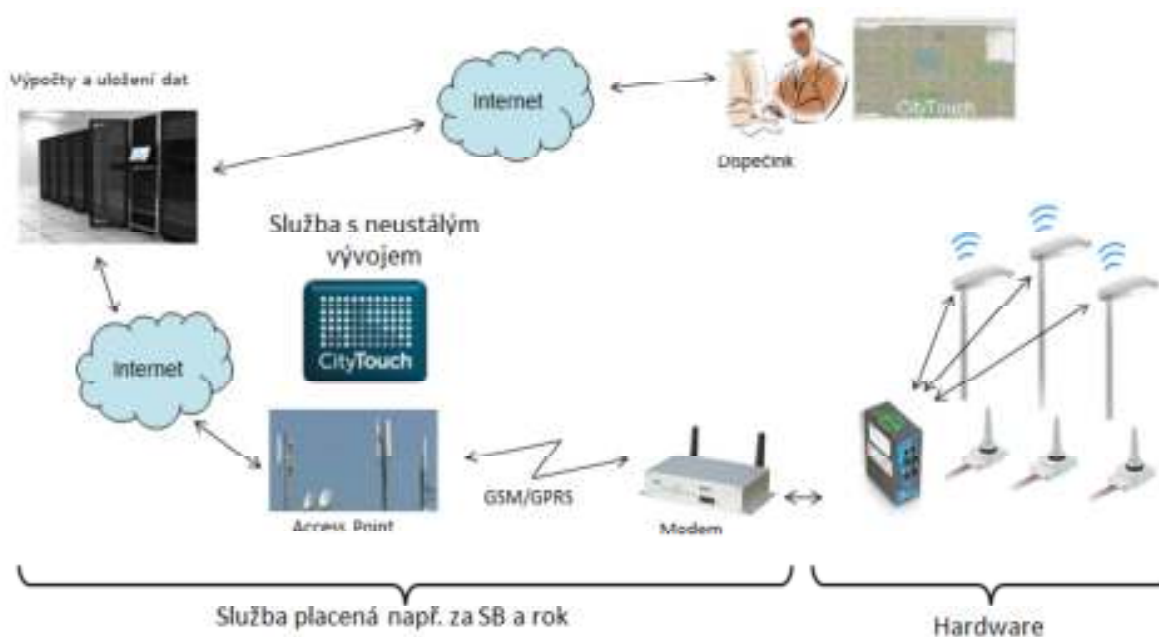
Digitální systém spravuje, zaznamenává a plánuje práce údržby – např. minimalizace záboru prostranství.

Inteligentní stmívání a nastavování scén

Svítidla jsou stmívána v méně frekventované časy nebo naopak provozována na 100% v komplikovaných čtvrtích, apod.

Inteligentní měření a účtování

Měřicí zařízení přesně změří spotřebu energie, uvažuje případné odlišné tarify a přímo fakturuje.



Příloha č. 5

Metodika

Úspory nákladů na energii, vyplývající z upravené energetické bilance, je nutno doplnit a korigovat o změny dalších provozních nákladů, jako např. mzdy, servis, vlastní údržba, opravy apod. Tím se stanoví roční výnos Cash-Flow energeticky úsporného projektu. Obvykle je uvažován v současné cenové úrovni, tj. v době zpracování EA.

Pro investiční opatření navržená v EA se stanoví:

1. Prostá doba návratnosti investice, doba splácení T_s :

kde : $T_s = IN/CF$
IN investiční výdaje projektu
CF roční přínosy projektu (Cash-Flow, změna peněžních toků po realizaci projektu).

2. Reálná doba návratnosti, doba splácení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky :

$$\sum_{T=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde: CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků pro realizaci projektu)
 r diskont
 $(1+r)^{-t}$ odúročitel

Reálná doba návratnosti udává, ve kterém roce převáží tvorba finančních zdrojů nad jejich čerpáním.

3. Čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{T=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

4. Vnitřní výnosové procento (IRR)

$$\sum_{T=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0 \text{ platí: } IRR = r$$

Jedná se o hodnotu úrokové míry použité pro diskontování, která za dobu porovnání dává nulovou hodnotu diskontovaného Cash-Flow. Charakterizuje čistou výnosnost vložených prostředků.

Při výpočtu ekonomických ukazatelů se vycházelo z následujících výstupních parametrů:

1. doba realizace od dubna do července 2013
2. hodnocené období od července 2013 do doby životnosti 10 let
3. meziroční nárůst nákladů o 0%
4. nominální diskontní sazba po celé hodnocené období 3,00%
 - o $r_n = (1 + r_r) \cdot (1 + i) - 1 = 3\%$
 - o r_n – nominální diskont
 - o r_r – reálný diskont (1%)
 - o i – inflace (1,5%)
5. odpisové sazby dle zákona č.586/1992 Sb. vlastní financování (pro obchodní organizace), odpisové sazby dle metodických pokynů vydávaných příslušným orgánem (pro rozpočtové a příspěvkové organizace)
6. daň z příjmů 15% (mimo příspěvkové a rozpočtové organizace)
7. úrok z komerčního úvěru cca 3%

Příloha č. 6

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

Předmět EA	Energetický audit "Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení ve městě Hanušovice"		
Adresa	Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice		
Zadavatel EA	Město Hanušovice; IČ a DIČ: 302546 CZ00302546	Zástupce	paní Ivana Vokurková (starostka)
Adresa zadav.	Město Hanušovice, Hlavní 92, 788 33 Hanušovice		
Telefon, email	583 034 435, podatelna@mu-hanusovice.cz		
Charakteristika předmětu EA	<u>Světelná soustava veřejného osvětlení v městě Hanušovice (dále jen SSVO Hanušovice)</u> – se nachází především kolem hlavních státních silničních komunikací, tj. silnice II. třídy č. 369 směr Jeseník, silnice II. třídy č. 446 směr Staré Město a dále kolem vedlejších komunikací a přilehlých částí (Hynčice nad Moravou). Veřejné osvětlení v městě slouží výhradně k osvětlení těchto silničních komunikací a vedlejších cest, chodníků, které jdou paralelně se silnicí, včetně přilehlého v některých případech i vzdálenějšího okolí.		
Stručný popis energetického hospodářství (vč. budov)	Stávající veřejné osvětlení ve městě Hanušovice je možné rozdělit na dvě hlavní části, tj. část u hlavních silničních státních komunikací (silnice II. třídy č. 369 směr Jeseník, silnice II. třídy č. 446 směr Staré Město) a část u ostatních vedlejších komunikací a příměstských oblastí. Veřejné osvětlení je provedeno pomocí silničních výbojkových svítidel a uličních výbojkových svítidel osazených na osvětlovacích stožárech a sloupech. Napájení a regulace osvětlení je provedena z osmi rozvaděčů RVO. Kabelové většinou hliníkové rozvody pro napájení svítidel vedlejších a hlavních komunikací jsou provedeny z části v zemi a z části nadzemním vedením po sloupech.		
Vlastní energetický zdroj	Instal. tep. výkon (MW)		Instal. el. výkon (MW)
	-		-
Typ energosoustrojí (protitlaká, odběrová, kondenzační, spalovací, vodní, větrná turbína, spalovací motor, atd.)			-
Teplo	Výroba ve vlastním zdroji (GJ/r)		-
	Nákup (GJ/r)		-
	Prodej (GJ/r)		-
El.energie	Nákup (kWh/r)		191 053
	Prodej (kWh /r)		-
Zemní plyn	Nákup (tis.m3/r)		-
	Prodej (tis.m3/r)		-
Spotřeba paliv a energie (GJ/r)	687,8	z toho přímá technologická spotřeba (GJ/r)	-
Spotřebič energie	El. příkon (W)	Spotřeba energie (GJ/r, kWh/r)	Nositel energie
Osvětlení	49 085	191,1MWh/rok	3 PEN 230/400V 50 Hz
Energeticky úsporný projekt			
Stručný popis doporučené varianty	Výměna stávajících svítidel za nové účinnější, s LED světelnými zdroji.		
Celkové Investiční náklady (Kč)		2 176 880	z toho technologie (tis. Kč)
Konečná výroba paliv a energie	stávající stav		po realizaci projektu
	energie (GJ/r)	výnosy (Kč/r)	energie (GJ/r) výnosy (Kč/r)
	687,8	521 403,1	302,8 229 571,2
Potenciál energetických úspor	GJ/r		MWh/r
	385		107
Environmentální přínosy			
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/r)	Stav po realizaci vybrané varianty(t/r)	Rozdíl (t/r)

Tuhé látky	0,07165	0,03154	0,0401
SO ₂	0,35784	0,15756	0,2003
CxHy	0,30339	0,13358	0,1698
NO _x	0,00000	0,00000	0,0000
CO	0,07642	0,03365	0,0428
CO ₂	223,53260	98,42031	125,1123
Ekonomická efektivnost			
Cash - Flow projektu (Kč/r)	306 555	Doba hodnocení (roky)	10
Prostá doba návratnosti (roky)	7	Diskont (%)	3,00
Reálná doba návratnosti (roky)	9	NPV (tis. Kč)	3,80
		IRR (%)	3,04
Energetický auditor	Ing. Karel Zubek	Č. osvědčení	627
Podpis		Datum	25.12. 2012

Příloha č. 7



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Karel Zubek

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 26.6.2009

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 20.7.2010

provádět kontroly kotlů

s platností od 20.7.2010

provádět kontroly klimatizace

s platností od 20.7.2010



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 0627

V Praze dne 20. července 2010


Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu