

Dokument

Energetický audit

Předmět energetického auditu

Veřejné osvětlení
Pertoltice pod Ralskem
471 24 Mimoň

Dodavatel: Ing. Hana Antošová
Pracoviště: Krásný Studenec 136
Telefon: 724 971 209
Datum: 17. 2. 2015

Podpis:

Hodnocení současné úrovně provozovaného energetického hospodářství
Návrhy opatření ke snížení spotřeby energie
Návrh vybrané varianty doporučené k realizaci
Závazné výstupy EA, evidenční list

Obsah:

- A. Hodnocení současné úrovně energetického hospodářství a budov
 - A.1. Identifikační údaje
 - A.2. Popis výchozího stavu
 - A.3. Zhodnocení výchozího stavu

- B. Návrhy opatření ke snížení spotřeby energie
 - B.1. Návrhy opatření
 - B.2. Varianta A
 - B.3. Varianta B
 - B.4. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

- C. Návrh vybrané varianty doporučené k realizaci
 - C.1. Popis vybrané varianty
 - C.2. Tabulky hodnocení vybrané varianty
 - C.3. Ekonomická kritéria a hlavní údaje vybrané varianty

- D. Závazné výstupy EA, evidenční list
 - D.1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství
 - D.2. Celková výše dosažitelných energetických úspor
 - D.3. Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu a jeho hodnocení
 - D.4. Doporučení a konečné stanovisko energetického auditora k realizaci programu
 - D.5. Evidenční list energetického auditu

- P Přílohy:
 - P.1. Výpočet úspor, vypracovala Ing. Hana Antošová
 - P.2. Hodnocení z hlediska ŽP
 - P.3. Podklady, mapy, fotodokumentace

A. Hodnocení současné úrovně provozovaného energetického hospodářství a budov

A.1. Identifikační údaje

A.1.1 Zadavatel

Obchodní firma: Obec Pertoltice pod Ralskem
Sídlo: Obecní úřad Pertoltice pod Ralskem, Pertoltice č.p. 165
PSČ: 471 24 Mimoň
IČ: 00672912
Telefon: 487 863 708, mobil 724 181 524
Telefax: neuveden
e-mail: starosta@pertoltice.cz, obec@pertoltice.cz
Statutární orgán: Petr Selinger, starosta obce, Bc. M. Smolík, místostarosta
Kontaktní osoba: Petr Selinger, starosta obce

A.1.2 Provozovatel

Název firmy: Obec Pertoltice pod Ralskem
Sídlo: Obecní úřad Pertoltice pod Ralskem, Pertoltice č.p. 165
PSČ: 471 24 Mimoň
IČ: 00672912
Telefon: 481 863 708, 724 181 524
Telefax: neuveden
e-mail: starosta@pertoltice.cz, obec@pertoltice.cz
Statutární orgán: Petr Selinger, starosta obce, Bc. M. Smolík, místostarosta

A.1.3 Zpracovatel

Fyzická osoba reg. RŽP: Ing. Hana Antošová
Sídlo: Krásný Studenec 136, Děčín XXIV, 405 02 Děčín
IČ: 02958881
DIČ: CZ 02958881
Telefon: 724 971 209
Telefax: neuveden
e-mail: hana.antosova@volny.cz
Energetický auditor: Ing. Hana Antošová
Číslo a datum vydání osvědčení: 217 ze 16. 11. 2004

A.1.4 Předmět EA

Název firmy: Obec Pertoltice pod Ralskem
Objekt: Veřejné osvětlení
Zařízení: osvětlovací tělesa, řídicí systém, energetické hospodářství
Adresa: obec a okrajové části obce Pertoltice pod Ralskem

Majetkoprávní vztah k zadavateli auditu: zadavatel EA je v obchodně právním vztahu k zpracovateli energetického auditu.

A.2. Popis výchozího stavu

A.2.1 Základní údaje o předmětu EA

Energetický audit analyzuje dosavadní stav úseků veřejného osvětlení v Pertolticích pod Ralskem a navrhuje opatření pro dosažení úspor energie a nákladů na energii. EA hodnotí energeticky úsporná opatření z hlediska jejich účinku na zlepšení současného stavu, z hlediska ekonomické efektivnosti provozu i z hlediska zlepšení životního prostředí. EA byl objedнан zadavatelem, tj. Obec Pertoltice pod Ralskem, a bude použit jako povinná příloha k žádosti o podporu na akci „Komplexní opatření ke snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení v obci Pertoltice pod Ralskem“. Vzhledem k nižší celkové spotřebě energie než je hodnota limitní, neplyne povinnost pořízení EA ze zákona 406/2000 Sb. o hospodaření energií se změnami 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006, 574/2006 Sb., 186/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb., ve znění zákona č. 310/2013. EA je vypracován v souladu s vyhláškou 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku.

Základní popis

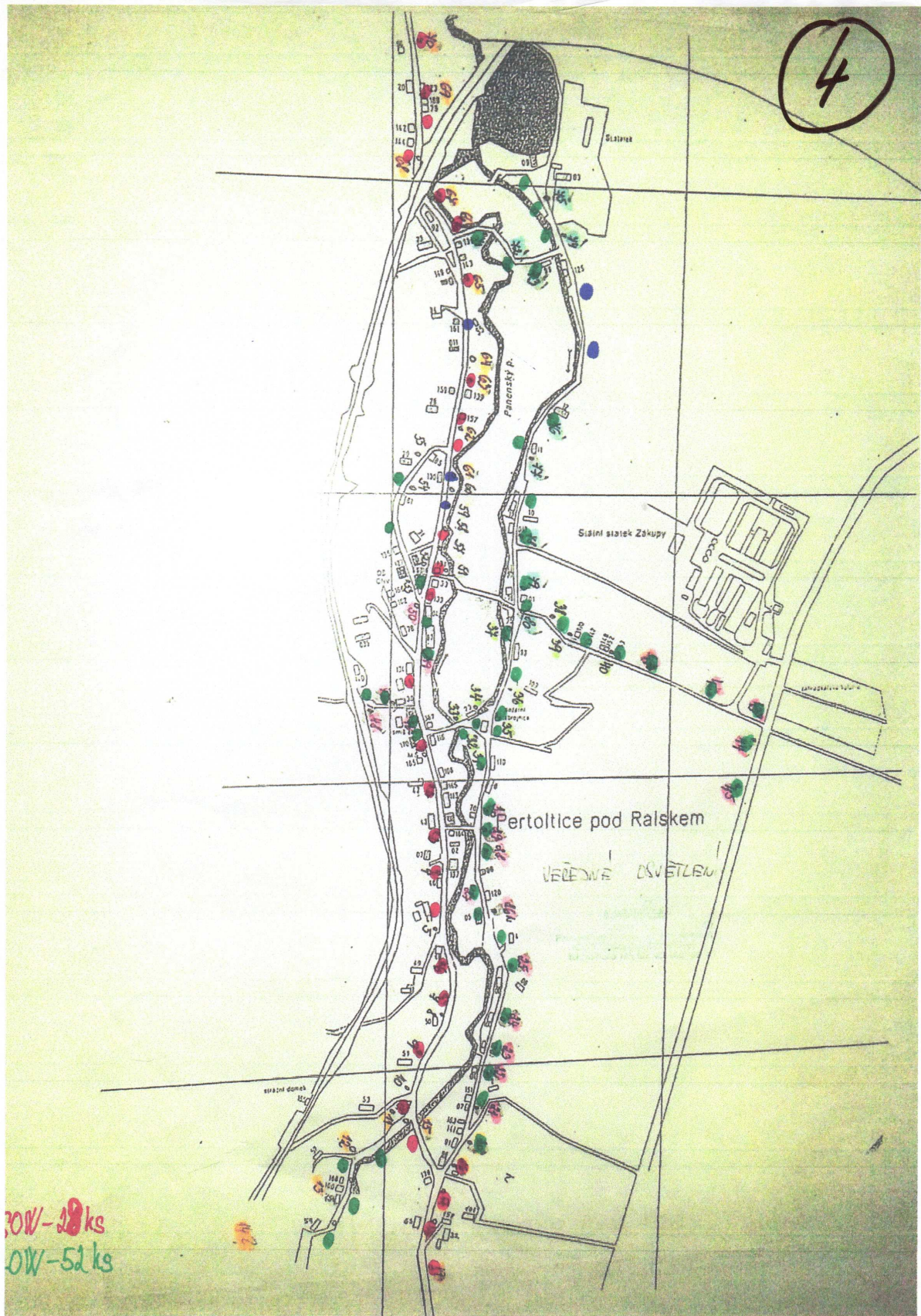
Na území obce Pertoltice pod Ralskem je instalován systém veřejného osvětlení. V jednotlivých částech obce je systém VO proveden ve velmi rozdílné technické kvalitě, jsou osazena svítidla různých typů a stáří. Většina úseků pochází ze šedesátých a sedmdesátých let minulého století. Elektrické rozvody VO jsou provedeny vrchním vedením na betonových nebo dřevěných sloupech vrchního vedení NN. Vlivem stáří zejména okrajových částí systému VO úseky vykazují zvýšenou spotřebu elektrické energie. Elektroinstalace jednotlivých osvětlovacích bodů nevykazuje 100% bezpečnost. Podél hlavní komunikace jsou osazeny novější typy osvětlovacích bodů.

Charakteristika činností a využití zařízení, provozní režim

Soustava VO slouží k osvětlení veřejných komunikací na území obce a jejích okrajových částí. Provozní hodiny soustavy VO v geografických podmínkách Pertoltice pod Ralskem by teoreticky měly být 4 100 hodin za rok, tj. průměrně 11 hodin denně. Dle informací od pana starosty je provozní doba VO v zimním období 15 hod/den, v létě 7 hod/den, na jaře a na podzim 11 hodin/den. Dle skutečné spotřeby elektrické energie vychází průměrná doba svícení 9 hod/den, tzn. 3285 provozních hodin. Do celkové spotřeby soustavy je zahrnuta ztráta na vedení a další ztráty, ze zkušenosti asi 1 % z příkonu svítidel.

Plán situace

Úseky veřejného osvětlení jsou vyznačeny na mapě obce a okolí, poloha svítidel je označena číslem. Obec Pertoltice pod Ralskem je v Libereckém kraji, okres Česká Lípa. Katastrální území Pertoltice pod Ralskem, kód 695262.



A.2.2 Základní údaje o energetických vstupech a výstupech

Všechny ceny uvedené v auditu jsou s DPH, pokud není uvedeno jinak. Obec neplátce DPH.

Elektrická energie

Dodavatel	ČEZ Prodej, s.r.o.
IČ	27232433
Adresa	Duhová 1/425, 140 53 Praha 4
Číslo odběrného místa	0002961261
Adresa odběrného místa	Pertoltice p. R. 33, VO, OM0075663
Sazba	Distribuční sazba C 62 d, Produkt Veřejné osvětlení
Cena energie v roce 2013	112 348,33 Kč 2 979,35 Kč/MWh
Sjednané technické maximum	Není sjednáno
Sjednaná nebo měřená čtvrt hodinová maxima	Nejsou sjednaná

Tabulka – energetické vstupy roku 2012

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč bez DPH
Nákup el. energie	MWh	37,967	3,6	37,967	136,68	89 132,45
Nákup tepla	GJ	0			0	0
Zemní plyn	tis.m ³	0	34,05		0	0
Hnědé uhlí	t	0	17,6		0	0
Černé uhlí	t	0			0	0
Koks	t	0			0	0
Jiná paliva	t	0			0	0
TTO	t	0			0	0
LTO	t	0			0	0
Nafta	t	0			0	0
Jiné plyny	tis.m ³	0			0	0
Druhotná energie*	GJ	0			0	0
Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0			0	0
Jiná paliva	GJ	0			0	0
Celkem vstup paliv a energie				37,967	136,68	89 132,45
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				37,967	136,68	89 132,45

Tabulka – energetické vstupy roku 2013

Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Přepočet na GJ	Náklady v Kč bez DPH
Nákup el. energie	MWh	37,709	3,6	37,709	135,75	92 849,86
Nákup tepla	GJ	0			0	0
Zemní plyn	tis.m ³	0	34,05		0	0
Hnědé uhlí	t	0	17,6		0	0
Černé uhlí	t	0			0	0
Koks	t	0			0	0
Jiná paliva	t	0			0	0
TTO	t	0			0	0
LTO	t	0			0	0
Nafta	t	0			0	0
Jiné plyny	tis.m ³	0			0	0
Druhotná energie*	GJ	0			0	0
Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0			0	0
Jiná paliva	GJ	0			0	0

Celkem vstup paliv a energie	37,709	135,75	92 849,86
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)	0	0	0
Celkem spotřeba paliv a energie	37,709	135,75	92 849,86

Tabulka – průměrné roční energetické vstupy za roky 2012 – 2013

Vstupy	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Přepočet na GJ	Náklady v Kč bez DPH
paliv a energie						
Nákup el. energie	MWh	37,838	3,6	37,838	136,22	93 167,49
Nákup tepla	GJ	0			0	0
Zemní plyn	tis.m ³	0	34,05		0	0
Hnědé uhlí	t	0	17,6		0	0
Černé uhlí	t	0			0	0
Koks	t	0			0	0
Jiná paliva	t	0			0	0
TTO	t	0			0	0
LTO	t	0			0	0
Nafta	t	0			0	0
Jiné plyny	tis.m ³	0			0	0
Druhotná energie*	GJ	0			0	0
Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)	0			0	0
Jiná paliva	GJ	0			0	0
Celkem vstup paliv a energie				37,838	136,22	93 167,49
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					0	0
Celkem spotřeba paliv a energie				37,838	136,22	93 167,49

Poznámka: Ceny jsou cenami roku 2013 (2 462,273 Kč/MWh) bez DPH

A.2.3 Vlastní energetické zdroje

Vlastní zdroje energie nejsou v systému veřejného osvětlení hodnoceny.

Tabulky bilancí a technických ukazatelů jsou uvedeny pouze z důvodu dodržení vyhlášky.

Tabulka a) dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 480/2012.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

	Název ukazatele	Výpočet z tab. b)	Jednotka	Hodnota
1.	Roční celková účinnost zdroje	(ř.3x3,6 + ř.7) : ř.12	%	0
2.	Roční účinnost výroby el. energie	ř.3 x 3,6 : ř.6	%	0
3.	Roční účinnost výroby tepla	ř.7 : ř.11	%	0
4.	Spotřeba energie v palivu na výr. elektřiny	ř.6 : ř.3	GJ/MWh	0
5.	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	ř.11 : ř.7	GJ/GJ	0
6.	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	ř.3 : ř.1	hod/rok	0
7.	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(ř.7 : 3,6) : ř.2	hod/rok	0

Roční bilance výroby z vlastního zdroje, tabulka b) dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu EE	MWh	0

6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	0
8	Dodávka tepla	GJ/r	0
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	0

Charakteristika výrobní základny

Parametr	Měrná jednotka	
Typ zařízení	-	
Výrobce	-	
Rok výroby	-	
Jmenovitý výkon tepelný	MW	
Jmenovitý výkon elektrický	MW	
Druh paliva a energie	-	
Druh vyráběného média	-	
Parametry vyráběného média	-	
Roční spotřeba paliva	GJ	
Počet hodin provozu	h.r ⁻¹	
Předpokládaná životnost	roky	
Datum instalace plynových kotlů	-	

A.2.4 Rozvody energie v předmětu EA

Hlavní rozvody

Úsek	Délka (m)	Kapacita	Průměr (mm)	Provedení	Stáří (roky)	Technický stav
Přípojka plynu NTL						
Přípojka el. energie	> 20 m	nezjištěna	neuvedeno	Různé, vrchní vedení	50 let, někde rekonstrukce	dobrý
Přípojka vody						

Páteřní rozvody

Úsek	Délka (m)	Kapacita	Průměr (mm)	Provedení	Stáří (roky)	Technický stav
Plynové						
El. energie	neuvedena	nezjištěna	různý	Hliníkové, měděné, různé vodiče	různé	dobrý, někde po rekonstrukci
Stud. vody						
TUV						
VZT						
Klimatizace						
ÚT						

Elektrická energie

Napájení veřejného osvětlení je provedeno z vrchního vedení NN do elektroměrového rozvaděče. Elektroinstalace na některých úsecích prošla rekonstrukcí. Pro instalaci byly použity různé typy vodičů.

Elektroinstalace jsou pravidelně podrobeny revizi, jsou dodržována základní bezpečnostní a provozní pravidla. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je provedena nulováním podle ČSN 34 1010. Smlouva o dodávce elektřiny nebyla předložena.

Současný stav:

12 ks staré osvětlení, ELEKTROSVIT Svatobořice – Nové Zámky, vysokotlaká rtuťová výbojka, 1 x 150 W, životnost 12 000 hodin

12 ks osvětlení MESKO (Polsko), vysokotlaká rtuťová výbojka, 2 x 250 W, životnost 12 000 hodin

52 ks MODUS – LV, kompaktní zářivka DULUX, 2 x 36 W, životnost od 10 000 do 20 000 hodin

16 ks PHILIPS CLEARWAY LED 49/740, 57 W, nový stav po průběžné výměně zahájené před rokem, životnost 50 000 hodin

Celkem 92 kusů, celkový příkon 12 456 W

Očekávaný stav po rekonstrukci:

92 ks PHILIPS CLEARWAY LED49/740, 57 W + využití modulu pro postupné stmívání LED osvětlení

Informace k současnému časovému využití VO, informace od pana starosty:

Zimní období cca 15 hod x 91 dnů

Letní období cca 7 hod x 91 dnů

Jaro + podzim cca 11 hod x 183 dnů

Za období srpen 2013 až srpen 2014 za VO 88 987,11 Kč bez DPH (spotřeba 39,381 MWh).

Skutečná spotřeba za celý rok 2014 bude známa po vyúčtování v srpnu 2015.

Předpoklad EA: průměrná doba svícení za den 9 hodin, tzn. 3285 hod za rok. Při instalovaném příkonu 12,456 kW je předpokládaná potřeba energie 40,9 MWh, což je o 3,9 % více než skutečná roční spotřeba. Pravděpodobně je doba svícení ve skutečnosti kratší, výpočtem 3 038 hod, 8,5 hod/den.

V rozvodech elektrické energie není žádný mimooptimální stav.

Náhradní zdroj elektrické energie pro veřejné osvětlení

Centrální záložní zdroj není v současné době pro veřejné osvětlení instalován.

Stávající řešení

Prohlížeč fotografií HP

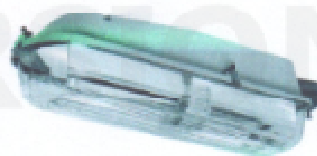
Elektrosvit - ramínko

Příkon svítidla:	1x150W
Světelný zdroj:	Vysokotlaká rtuťová výbojka
Životnost světelného zdroje:	12 000h.



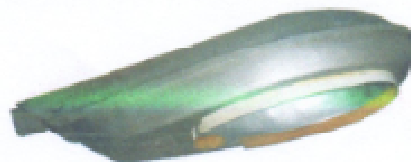
Modus – LV

Příkon svítidla:	2x 36W
Světelný zdroj:	Kompaktní zářivka
Životnost světelného zdroje:	12 000h.



Mesko

Příkon svítidla:	2x 250W
Světelný zdroj:	Vysokotlaká rtuťová výbojka
Životnost světelného zdroje:	12 000h.



A.2.5 Významné spotřebiče energie

Energetický audit je zaměřen pouze na veřejné osvětlení. Významnými spotřebiči jsou zdroje světla ve svítidlech, osvětlovací tělesa včetně předřadníků.

Elektrická energie

Elektrická energie je využívána k napájení elektrického veřejného osvětlení.

Dle vizuální prohlídky (smlouva na odběr elektrické energie nebyla předložena) je pro odběrné místo veřejného osvětlení instalováno 92 svítidel o celkovém příkonu 12,456 kW. Hlavní jistič před elektroměrem 3 x 60 A.

Oddělené odečty spotřeby pro veřejné osvětlení jsou prováděny, pro veřejné osvětlení je dle faktur za elektřinu jedno odběrné místo, elektroměr 48977286, hlavní jistič 3 x 60 A. Distribuční sazba je C 62d, sazba ve VT, produktová řada Veřejné osvětlení.

A.3. Zhodnocení výchozího stavu

Pro zhodnocení výchozího stavu je sestavena roční energetická bilance stávajícího předmětu energetického auditu na základě údajů získaných z provedených šetření.

A.3.1 Roční energetická bilance stávajícího stavu

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Tabulka – Roční energetická bilance stávajícího stavu pro VO, rok 2013, bez DPH

ř	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	135,75	37,709	92,85
	<i>Elektrická energie</i>	135,75	37,709	92,85
	<i>Zemní plyn</i>	0	0	0
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	135,75	37,709	92,85
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	135,75	37,709	92,85
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	135,75	37,709	92,85
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy(z ř.5)	0	0	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Tabulka – Průměrná roční energetická bilance pro veřejné osvětlení za poslední dva roky, průměr z let 2012 a 2013, cena včetně DPH

ř	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	136,22	37,838	112,73
	<i>Elektrická energie</i>	136,22	37,838	112,73
	<i>Zemní plyn</i>	0	0	0
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	136,22	37,838	112,73
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	136,22	37,838	112,73
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	136,22	37,838	112,73
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy(z ř.5)	0	0	0

Elektrická energie

Úseky VO jsou napájeny z místní distribuční sítě vrchním vedením. Jednotlivé úseky mají dle předložené faktury jedno měření ve vysokém tarifu, odběrné místo má číslo 0002961261.

Odběrné místo VO je zařazeno do tarifní skupiny C 62d, produkt Veřejné osvětlení u dodavatele ČEZ Prodej, s.r.o. Adresa odběrného místa Pertoltice pod Ralskem 33 (obytný dům), VO OM0075663. Rozvody elektrické energie jsou místy ve špatném stavu, některá vrchní vedení prochází vzrostlým porostem. Podpěrné body svítidla jsou současně podpěrnými body vedení NN. Část rozvodů je po důkladné rekonstrukci v dobrém stavu a bez závad. Revize jsou dle zástupce objednatele prováděny.

A.3.2 Vyhodnocení energetické účinnosti

Účinnost osvětlovací soustavy není hodnocena.

A.3.3 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie – není instalován

Tabulka a) dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 480/2012. Uvedena z důvodů dodržení vyhlášky.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

	Název ukazatele	Výpočet z tab. b)	Jednotka	Hodnota
1.	Roční celková účinnost zdroje	$(\dot{r}.3 \times 3,6 + \dot{r}.7) : \dot{r}.12$	%	0
2.	Roční účinnost výroby el. energie	$\dot{r}.3 \times 3,6 : \dot{r}.6$	%	0
3.	Roční účinnost výroby tepla	$\dot{r}.7 : \dot{r}.11$	%	0
4.	Spotřeba energie v palivu na výr. elektřiny	$\dot{r}.6 : \dot{r}.3$	GJ/MWh	0
5.	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	$\dot{r}.11 : \dot{r}.7$	GJ/GJ	0
6.	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\dot{r}.3 : \dot{r}.1$	hod/rok	0
7.	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\dot{r}.7 : 3,6) : \dot{r}.2$	hod/rok	0

A.3.4 Analýza stavu rozvodů energie

Rozvody elektrické energie jsou provedeny vodiči různého typu, hliník, měď..., části po rekonstrukci jsou v dobrém stavu.

Osvětlení

Návrh osvětlení odpovídá svému stáří, některé úseky byly zřízené před 50 lety. Návrhy odpovídají úrovni ČSN 36 0400, ČSN 36 0410 a ČSN 36 0411 z 4. 12. 1984. Dnešní nároky splněny nejsou, jedná se o rozlehlé a řídké obydlené území.

Výměna rozvodů elektřiny z důvodu zvýšení účinnosti je na některých okrajových úsecích doporučena.

Normy ČSN pro veřejné osvětlení

Osvětlení pozemních komunikací se řídí nejnovějšími normami ČSN EN 13201 (36 0455) vydanými Českým normalizačním institutem.

Norma ČSN EN 13201(36 0455) se skládá z těchto čtyř norem:

ČSN CEN/TR 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení

ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet

ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření

Tyto normy nahrazují starší normy ČSN 36 0400, ČSN 36 0410 a ČSN 36 0411 z 4.12.1984.

Způsob osvětlování pozemních komunikací podle nejnovějších norem je daleko efektivnější, napomáhá k bezpečnějšímu provozu na komunikacích, eliminuje světelné znečištění a reflektuje na nejnovější trendy ve způsobu osvětlování a konstrukci svítidel.

Na rozdíl od starších norem, kde se bral v potaz jen druh silniční komunikace, slouží v nejnovějších normách k určení třídy a způsobu osvětlení například typická rychlost hlavního

uživatelé, četnost křižovatek, kdo je hlavním uživatelem komunikace, jestli je komunikace ve městě či na venkově, jaká je hustota provozu na komunikaci, zda jde o konfliktní oblast, jaké je riziko kriminality, zda na komunikaci parkují vozidla atd.

Při vhodném výběru třídy osvětlení na komunikaci dochází nejen k bezpečnějšímu provozu na ní, ale i k hospodárnému využití energie například zbytečným přesvětlováním méně frekventovaných silnic.

A.3.5 Kontrola stávajících údajů energetické bilance – analýza spotřeby energie

Elektrická energie je dodávána ve stanovené kvalitě a v požadovaném množství dle podmínek dodavatelsko odběratelských vztahů. Optimální tarif pro odběratele byl navržen po konzultaci s dodavatelem. S dodavatelem elektrické energie ČEZ Prodej, s.r.o. je vhodné konzultovat možnost jiné sazby při změně využití elektrické energie nebo při změně vybavení elektrickými prvky. Doporučuji prověřit nutnost osazení jističe 3 x 60 A po instalaci LED osvětlení. Zadavatel EA neprodává energii vyrobenou v posuzovaném systému.

Osvětlení je na úsecích řešeno rozdílně dle požadavků pro místní komunikace v centru nebo v okrajové části obce.

Osvětlovací tělesa – stávající svítidla o příkonu 150 W, 2 x 250 W a 2 x 36 W, celkový počet 92 svítidel. Nainstalovaná svítidla jsou čištěna 1x až 2x ročně, náklad na údržbu jednoho světla je 230 Kč. Návrh osvětlení neodpovídá požadavkům nejnovějších norem ČSN EN 13201 (36 0455). Výpočet umělého osvětlení byl proveden projektantem při návrhu osvětlení dle tehdy platných norem.

A.3.6 Výsledek analýz – zhodnocení hospodárnosti nakládání s energií a vyčíslení výše dosažitelných energetických úspor v předmětu EA včetně možných úspor nákladů na energii

Energetické zdroje:

Vlastní energetické zdroje soustava veřejného osvětlení nemá, VO je napojeno na distribuční síť elektrické energie, která je nakupována od dodavatele ČEZ Prodej, s.r.o. na základě smlouvy.

Spotřebiče energie:

Spotřebiče elektrické energie

V systému VO jsou používány různé zdroje. Jsou nastavena pravidla provozu VO. Některé rozvody elektrické energie VO jsou po nedávné rekonstrukci v dobrém technickém stavu, elektrické zařízení je z hlediska bezpečnosti dle vyjádření správce schopno provozu, na úsecích je několik rizikových míst.

Celkový souhrn zjištění

Celkový stav energetického hospodářství veřejného osvětlení lze hodnotit vzhledem ke značnému stáří (50 let a méně) jako zařízení, u kterého je na většině úsecích vyčerpána fyzická i ekonomická životnost.

Dle dalšího požadavku, který udává podrobnosti náležitostí energetického auditu, jsou v další kapitole uvedeny „Návrhy opatření ke snížení spotřeby energie“.

B. Návrhy opatření ke snížení spotřeby energie

B.1. Návrhy opatření

- **Opatření 1 – instalace nových osvětlovacích těles v trase VO**

V úseku VO bude vyměněno celkem 76 stávajících svítidel (12 ks 150 W, 12 ks 2 x 250 W, 52 ks 2 x 36 W) za nová svítidla PHILIPS CLEARWAY LED 49/740, 57 W. 16 kusů již průběžně instalovaných nových svítidel LED 57 W během minulého roku bude zachováno.

Současně bude využit modul pro postupné stmívání LED osvětlení s přihlédnutím na noční hodinu. Funkční nastavení snížené spotřeby elektrické energie pro osvit veřejného prostoru v nočních hodinách, kdy je v obci omezený pohyb, umožňuje v předem definované době tělesa nastavit tak, že jejich výkon je regulován v rozsahu od 10 do 100 % jejich svítivosti. Tímto je dosahováno přiměřen úspory elektrické energie a současně dochází k prodlužování životnosti světelného zdroje LED.

Předpokládané investiční náklady na provedení opatření 76 kusů x 10 636,66 Kč/kus s DPH 21 % = 808 386,33 Kč včetně DPH, 8 790,63 Kč/kus bez DPH, celkem 668 088 Kč bez DPH.

Původní spotřeba 37,838 MWh, potřeba pro LED tělesa 17,226 MWh při provozu 3 285 hod za rok.

Výše úspor energie je odborným odhadem 54,47 %, tj. 20,612 MWh = 74,20 GJ/rok.

Při ceně elektrické energie 2 979,35 Kč/MWh včetně DPH pro rok 2013 vychází finanční předpokládaná úspora 61 410 Kč/rok.

Předpokládaná doba životnosti opatření je 20 let.

Doba hodnocení projektu je 20 let.

- **Opatření 2 – celková rekonstrukce VO, včetně změny konstrukčních prvků a kabeláže**

Opatření předpokládá návrh a realizaci osvětlovací soustavy ve všech úsecích dle platných norem. Většina úseků VO byla zřízena v 60. a 70. letech minulého století, tzn., že zařízení má vyčerpanou fyzickou a ekonomickou životnost, osvětlení nevyhovuje dnešním požadavkům. Osvětlení pozemních komunikací se řídí nejnovějšími normami ČSN EN 13201 (36 0455) vydanými Českým normalizačním institutem.

Norma ČSN EN 13201(36 0455) se skládá z těchto čtyř norem:

ČSN EN 13201-1 Osvětlení pozemních komunikací - Část 1: Výběr tříd osvětlení

ČSN EN 13201-2 Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky

ČSN EN 13201-3 Osvětlení pozemních komunikací – Část 3: Výpočet

ČSN EN 13201-4 Osvětlení pozemních komunikací – Část 4: Metody měření

Pro požadované nové podpěrné body byl v projektové dokumentaci z roku 2013 od zpracovatele Gusto Energy s.r.o., Liberecká 645, Hrádek nad Nisou, doporučen stožár z produkce společnosti Kooperativa v.o.d. KLB za 3 174 Kč/ks a k němu výložník

SK1-1000 za 548 Kč/ks, pro prostor autobusové zastávky výložník SK1-1500 za 747 Kč/ks. Předpokládané investiční náklady na provedení opatření 6 122 000 Kč s DPH 21 %, bez DPH 5 060 000 Kč.

Výše úspor energie je odborným odhadem 60 %, tj. 22,795 MWh = 82,06 GJ/rok.

Při ceně elektrické energie 2 979,35 Kč/MWh pro rok 2013 vychází předpokládaná úspora 67 914 Kč/rok.

Předpokládaná doba životnosti je 20 let při řádné údržbě.

Doba hodnocení projektu je 20 let

• Opatření 3 – beznákladová opatření

Tato opatření mají organizační charakter. Doporučuji tyto kontroly, metody a pravidla:

- pravidelná kontrola instalovaných osvětlovacích těles
- provádět pravidelné měsíční odečty měřidla elektrické energie, údaje a data zpracovat (podklady předávat osobě pověřené dohledem a zpracováním dat – správci, energetikovi)

- případně zjištěnou závadu nahlásit správci majetku, vyhodnotit závadu a odstranit závadu odbornou smluvní firmou nebo vlastními pracovníky

- zjištěné závady na systému osvětlení, jakékoli problémy s chodem osvětlení budou uživatelé hlásit správci majetku nebo energetikovi

- osvětlení bude i nadále řízeno čidly tak, že automatické zapnutí závisí setmění a automatické vypnutí je po dosažení dostatečné intenzity osvětlení denním světlem, případně je nastaveno vypínání zpravidla v 1 hodinu v noci s pauzou 4 hodiny

Výsledkem pravidelného sledování a kontrol je včasné odhalení výkyvů z pásma běžné spotřeby. Lze rychle provést nápravu způsobenou v energetickém hospodářství osvětlení a předejít vysokému účtu, který by mohl překvapit při skryté nebo vědomě přehlížené vadě až na konci zúčtovacího období.

Pro osvětlení může být vypracována metodika, která se bude týkat provozu jednotlivých úseků. Metodika určuje odpovědnost a postup kontroly a údržby, vymezuje podmínky provozu osvětlení.

Při využití těchto opatření je předpokládaná úspora tepelné energie 3 - 4 % z celkové spotřeby.

Výše předpokládaných úspor 1,4 MWh/rok = 5,04 GJ/rok, při ceně elektrické energie 2 979,35 Kč/MWh v roce 2013 je předpokládaná finanční úspora 4 171 Kč.

Rozdělení opatření

Beznákladová opatření:

Beznákladová opatření mají za cíl zlepšení hospodaření s energiemi při maximálním využití daného potenciálu. Návrh předpokládá osobní zájem oprávněné nebo pověřené osoby na dosažených úsporách energie. Účinky opatření jsou reálné pouze při skutečně důsledném dodržování vypracovaných zásad a při zachování funkce osvětlení.

Opatření 3 – údržba a revize osvětlovací soustavy, měsíční kontroly toků energie.

Nízkonákladová opatření:

Opatření lze realizovat v rámci oprav a údržby zařízení. Financování z provozních prostředků.

Opatření nízkonákladové není uvažováno.

Vysokonákladová opatření:

Opatření jsou založena na realizaci rekonstrukce nebo náhrady stávajícího souboru, prvku nebo zařízení a vyžadují investiční náklady spojené s pořízením nového zařízení nebo se stavebními úpravami.

Opatření 1 a 2 – instalace nových osvětlovacích těles, využití modulu pro postupné stmívání LED osvětlení, regulace výkonu u svítidel, která nejsou vypínána

Souhrnná tabulka všech opatření

Číslo opatř.	Popis opatření	Úspora energie	Investiční náklady	Cash Flow	Prostá doba návratnosti	Reálná doba návratnosti	Čistá současná hodnota	Vnitřní výnosové procento
		[GJ/rok]	tis. Kč	CF roční	TN	RDN	NPV	IRR
				tis. Kč	roky	roky	tis. Kč	%
1	Na úseku VO výměna, 76 ks za nový zdroj LED 57 W	74,2	808,39	61,41	13	16	+172	4,2
2	Celková rekonstrukce VO, stožáry, zdroje, kabeláž	82,06	6 122	67,914	90	> T _z	-4 297	Nemá řešení
3	Beznákladové opatření	5,04	-	4,171	-	-	-	-
	Potenciál dosažitelných úspor energie	74,2	808,39	61,41	13	16	+172	4,2

B.2. Varianta A

Skladba opatření varianty A

Varianta A předpokládá dokončenou realizaci těchto opatření:

Opatření 2 – celková rekonstrukce VO, tzn. nové konstrukční prvky, nová kabeláž a nová svítidla

Opatření 3 – údržba a revize VO, kontroly, energetické manažerství

Vysokonákladová opatření: 2

Nízkonákladová opatření: není zastoupeno

Beznákladová opatření: 3

Opatření předpokládá návrh a provedení nových podpěrných bodů veřejného osvětlení, návrh osvětlení pozemních komunikací dle nejnovějších norem ČSN EN 13201 (36 0455) vydanými Českým normalizačním institutem.

Předpokládaná úspora energie 82,06 GJ/rok = 22,795 MWh/rok, ta představuje finanční úsporu 67 914 Kč/rok. CF = 67 914 Kč/r

Investiční náklady na realizaci varianty A jsou 6 122 000 Kč včetně DPH.

Doba realizace všech opatření varianty A: 6 měsíců

Vlastní energetické zdroje – varianta A

Tabulka a) dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 480/2012.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

	Název ukazatele	Výpočet z tab. b)	Jednotka	Hodnota
1.	Roční celková účinnost zdroje	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$	%	0
2.	Roční účinnost výroby el. energie	$\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$	%	0
3.	Roční účinnost výroby tepla	$\text{ř.7} : \text{ř.11}$	%	0
4.	Spotřeba energie v palivu na výr. elektřiny	$\text{ř.6} : \text{ř.3}$	GJ/MWh	0
5.	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	$\text{ř.11} : \text{ř.7}$	GJ/GJ	0
6.	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\text{ř.3} : \text{ř.1}$	hod/rok	0
7.	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$	hod/rok	0

Roční bilance výroby z vlastního zdroje, tabulka b) dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	0
8	Dodávka tepla	GJ/r	0
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Roční energetická bilance pro variantu A

ř	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	54,16	15,043	44,818
	<i>Elektrická energie</i>	<i>54,16</i>	<i>15,043</i>	<i>44,818</i>
	<i>Zemní plyn</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	54,16	15,043	44,818
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	54,16	15,043	44,818
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	54,16	15,043	44,818
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy(z ř.5)	0	0	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Tabulka – Upravená roční energetická bilance pro VO

ř	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie <i>Elektrická energie</i> <i>Zemní plyn</i>	136,22 136,22 0	37,838 37,838 0	112,73 112,73 0	54,16 54,16 0	15,043 15,043 0	44,818 44,818 0
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	136,22	37,838	112,73	54,16	15,043	44,818
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	136,22	37,838	112,73	54,16	15,043	44,818
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	136,22	37,838	112,73	54,16	15,043	44,818
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

Ekonomické hodnocení varianty A

Investiční náklady IN: 6 122 000 Kč

Finanční úspora nákladů (CF, Cash – Flow) je spočítaná jako rozdíl spotřeby elektrické a tepelné energie před a po realizaci opatření pro cenu energie v roce 2013 při uplatňování beznákladového opatření 67 914 Kč

Prostá doba návratnosti – doba splácení (DN) je 90 let

DN = IN : CF

Reálná doba návratnosti – doba splácení (výpočetem z diskontovaného Cash – Flow projektu)

$$CFT_s = \sum_{t=1}^{T_s} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Při výpočtu byla použita diskontní sazba 5 % p.a.

Z výpočtu je zřejmé, že reálná doba návratnosti je pro variantu A delší, než doba životnosti opatření a doba hodnocení.

Čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0$$

kde: CF_t - Cash - Flow projektu v roce t

r – diskont, t – hodnocené období (1 až n let)

Při výpočtu byla uvažována diskontní sazba ve výši 5 % a doba životnosti 20 let.

Celková čistá současná hodnota projektu za 20 let jeho ekonomické životnosti je záporná ve výši 4 297 000 Kč.

Projekt je dle tohoto kritéria ekonomicky nevýhodný.

Vnitřní výnosové procento (IRR)

$$\text{Pro } I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{platí: } IRR = r$$

Vnitřní výnosové procento udává hodnotu úrokové míry, která, pokud je použita pro diskontování, dává za dobu životnosti právě nulovou hodnotu diskontovaného toku hotovosti. Doba životnosti je zde uvažována 20 let.

IRR nemá pro variantu A reálné řešení.

Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení ve variantě A (přehled o ekonomickém hodnocení)

Údaje	Kč ostatní jednotky
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržené variantě)	6 122 000,- Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	- 67 914,- Kč
Změna ostatních provozních nákladů, v tom : - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. I odpady (- +)	0,00
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	0,00
Přínosy projektu celkem	67 914,- Kč
Doba hodnocení	20 let
Diskont	5 %
Hodnoty kritérií: T_s T_{sd} NPV IRR	90 > T_z let > T_z let - 4 297 000,- Kč Nemá reálné řešení %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)	- %
Meziroční nárůst cen	3 %

Vyhodnocení varianty A z hlediska ochrany životního prostředí

Spotřeba elektrické energie na veřejné osvětlení je 15,043 MWh/rok, tj. 54,16 GJ/rok.

	Výchozí stav Elektrická energie 37,838 MWh/rok,	Stav po realizaci Elektrická energie 15,043 MWh/rok,	Rozdíl – snížení Elektrická energie 22,795 MWh/rok,
Znečišťující látka	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,01419	0,00564	0,00855
SO ₂	0,07087	0,02818	0,04269
NO _x	0,06009	0,02389	0,03620
CO	0,01514	0,00602	0,00912
C _x H _y	0,00000	0,00000	0,00000
CO ₂	33,9900	13,5130	20,4770

B.3. Varianta B

Skladba opatření varianty B

Varianta B předpokládá dokončenou realizaci těchto opatření:

Opatření 1 – zvýšení účinnosti výměnou osvětlovacích těles, vložení modulu pro postupné stmívání LED osvětlení a s regulací výkonu

Opatření 3 – revize VO, kontroly, energetické manažerství

Nová svítidla uvažovaná v kalkulaci mají předpokládanou životnost 15 až 20 let, materiál svítidel – tlakově litý hliník, sklo, tedy nepodléhají korozi a UV degradaci, výrobce na ně dává záruku 10 let. Uvažované zdroje mají životnost 50 000 hodin.

Vysokonákladové opatření: 1

Nízkonákladová opatření: není zastoupeno

Beznákladové opatření: 3

Předpokládaná úspora energie 74,2 GJ/rok = 20,612 MWh, při ceně elektrické energie 2 979,35 Kč včetně DPH v roce 2013 představuje očekávanou finanční úsporu 61 410 Kč/rok.

Investiční náklady na realizaci varianty B: 808 386 Kč s DPH.

Doba realizace všech opatření varianty B: v průběhu 2015 – 2016

Tabulka a) dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 480/2012.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

	Název ukazatele	Výpočet z tab. b)	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$	%	0
2	Roční účinnost výroby el. energie	$\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$	%	0
3	Roční účinnost výroby tepla	$\text{ř.7} : \text{ř.11}$	%	0
4	Spotřeba energie v palivu na výr. elektřiny	$\text{ř.6} : \text{ř.3}$	GJ/MWh	0
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	$\text{ř.11} : \text{ř.7}$	GJ/GJ	0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\text{ř.3} : \text{ř.1}$	hod/rok	0
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$	hod/rok	0

Roční bilance výroby z vlastního zdroje, tabulka b) dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	0
8	Dodávka tepla	GJ/r	0
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Roční energetická bilance pro variantu B

ř	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie <i>Elektrická energie</i> <i>Zemní plyn</i>	62,01 62,01 0	17,226 17,226 0	51,322 51,322 0
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	62,01	17,226	51,322
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	62,01	17,226	51,322
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) <i>Energie na přípravu teplé vody (21 GJ ze ZP, 10 GJ z EE)</i> <i>Ztráty ve zdroji a rozvodech</i>	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	62,01	17,226	51,322
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy (z ř.5) <i>Elektrická energie</i> <i>Zemní plyn - vaření</i>	0	0	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Tabulka – Upravená roční energetická bilance pro veřejné osvětlení pro variantu B

ř	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie <i>Elektrická energie</i> <i>Zemní plyn</i>	136,22 136,22 0	37,838 37,838 0	112,73 112,73 0	62,01 62,01 0	17,226 17,226 0	51,322 51,322 0
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

Ekonomické hodnocení varianty B

Investiční náklady IN: 808 386 Kč včetně DPH

Finanční úspora nákladů (CF, Cash – Flow) je spočítaná jako rozdíl spotřeby elektrické energie před a po realizaci opatření pro cenu EE roce 2013 při uplatňování beznákladového opatření: 61 410 Kč včetně DPH

Prostá doba návratnosti – doba splácení (DN) je 13 let

$$DN = IN : CF$$

Reálná doba návratnosti – doba splácení (výpočetem z diskontovaného Cash – Flow projektu)

$$CFT_s = \sum_{t=1}^{T_s} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Při výpočtu byla použita diskontní sazba 5 % p.a.

Z výpočtu je zřejmé, že reálná doba návratnosti je pro variantu B 16 let od data uvedení opatření do provozu, což je doba kratší než doba hodnocení projektu 20 let.
Čistá současná hodnota (NPV)

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - I_0$$

kde: CF_t - Cash - Flow projektu v roce t

r - diskont

t - hodnocené období (1 až n let)

pro NPV > 0 je opatření ziskové

pro NPV < 0 je opatření neziskové

Při výpočtu byla uvažována diskontní sazba ve výši 5 % a doba hodnocení 20 let.

Celková čistá současná hodnota projektu za 20 let jeho ekonomické životnosti je kladná ve výši 172 000 Kč.

Projekt je dle tohoto kritéria ekonomicky výhodný a vzhledem ke stavu veřejného osvětlení i technicky odůvodnitelný.

Vnitřní výnosové procento (IRR)

$$\text{Pro } I_0 - \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0 \quad \text{platí: } IRR = r$$

Vnitřní výnosové procento udává hodnotu úrokové míry, která, pokud je použita pro diskontování, dává za dobu životnosti právě nulovou hodnotu diskontovaného toku hotovosti. Doba hodnocení je zde uvažována 20 let.

IRR pro variantu B je 4,2 %.

Závěrečná tabulka vstupních hodnot a výsledků ekonomického hodnocení ve variantě B
(přehled o ekonomickém hodnocení)

Údaje	Kč, ostatní jednotky
Investiční výdaje projektu (počáteční, jednorázové výdaje na realizaci opatření v navržené variantě)	808 386,- Kč
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení)	- 61 410,- Kč
Změna ostatních provozních nákladů, v tom : - změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...) (- +) - změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...) (- +) - samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise resp. I odpady (- +)	0,00
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady) (+ zvýšení, - snížení)	0,00
Přínosy projektu celkem	61 410,- Kč
Doba hodnocení	20 let
Diskont	5 %
Hodnoty kritérií: T _s T _{sd} NPV IRR	13 < T _ž let 16 < T _ž let 172 000,- Kč 4,2 %
Daň z příjmů (včetně sazby a dopadů na úspory)	- %
Meziroční nárůst cen	3 %

Vyhodnocení varianty B z hlediska ochrany životního prostředí

	Výchozí stav Elektrická energie 37,838 MWh/rok	Stav po realizaci Elektrická energie 17,226 MWh/rok	Rozdíl – snížení Elektrická energie 20,612 MWh/rok
Znečišťující látka	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,01419	0,00646	0,00773
SO ₂	0,07087	0,03226	0,03861
NO _x	0,06009	0,02735	0,03274
CO	0,01514	0,00689	0,00825
C _x H _y	0,00000	0,00000	0,00000
CO ₂	33,9900	15,4740	18,5160

Náklady na uspořené emise CO₂: 43 658 Kč včetně DPH, tj. 36 081 Kč bez DPH, na tunu uspořené emise CO₂ za 1 rok.

Náklady projektu na jednotku uspořené energie: 32 412 Kč na 1 uspořenou MWh elektrické energie. Zahrnuté investiční náklady 668 088 Kč bez DPH, předpokládaná úspora energie 20,612 MWh.

Náklady akce na jednotku uspořené energie včetně DPH: 39 219 Kč na 1 uspořenou MWh elektrické energie. Zahrnuté investiční náklady 808 390 Kč s DPH.

Výpočty v částech ekonomického hodnocení jsou vykázány s daní z přidané hodnoty. Diskontní sazba je ve výpočtech předpokládána 5 %. Ve výpočtu jsou uvažovány celkové investiční náklady na výměnu osvětlovacích těles, modul pro postupné stmívání LED osvětlení a optimalizaci řídicího systému VO. Do posouzení nejsou zahrnuty neprovozní náklady, které by zapříčinila havárie, porucha nebo živelná pohroma.

B.4. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

V energetickém auditu se kvantifikuje snížení zátěže životního prostředí vyplývající z variant. Je uveden název znečišťující látky, její množství v t/rok pro výchozí stav a stav po realizaci. Vyhodnocení se uvádí pro zdroje a spotřebu energie, které jsou předmětem EA. Tabulka zpracována dle vzoru v příloze č. 6 vyhlášky č. 480/2012 Sb.

C. Návrh vybrané varianty doporučené k realizaci

C.1. Popis vybrané varianty

K realizaci doporučuji variantu B, která zahrnuje přiměřená opatření vzhledem k aktuálnímu stavu zařízení veřejného osvětlení, tj. **výměna osvětlovacích těles, vložení modulu pro postupné stmívání LED osvětlení a optimalizace řídicího systému VO na úsecích VO v obci Pertoltice pod Ralskem**: beznákladové opatření 3 a vysokonákladové opatření 1. Doba realizace: průběžně 2015 - 2016.

Výměnu osvětlovacích těles doporučuji i proto, že v současné době je obec vybavena různorodou skladbou osvětlovacích těles, kdy životnost některých je již fyzicky nebo ekonomicky vyčerpána a některá tělesa již byla demontována. Stávající osvětlovací tělesa vyžadují nemalé finanční náklady na svou údržbu, minimální náklady na jedno čištění 227 Kč/kus. Navrhovaná osvětlovací tělesa s technologií LED přinášejí i výhodu bezúdržbového provozu. Těleso svítidla je konstruováno pro dlouhou životnost. Sama životnost osvětlovacích LED diod, která je 50 000 hodin, představuje při běžném používání cca 15 až 20 let provozu, při vložení modulu 20 let.

Výše úspor ve variantě B je vztažena k průměrné celkové spotřebě energie za poslední dva roky 2012 a 2013, které jsou doloženy fakturami. Úspora energie 74,2 GJ/rok = 20,612 MWh, což je 54 % z průměrné spotřeby 37,838 MWh z let 2012 až 2013. Kritérium dotačního programu, minimální úspora 35 %, je splněno. Očekávaná finanční úspora 61 410 Kč s DPH oproti průměru spotřeby energie za poslední dva roky 2012 až 2013.

Investiční náklady jsou 808 386,33 Kč s DPH 21 %, tj. 668 088 Kč bez DPH, prostá doba návratnosti je 13 let, reálná doba návratnosti je 16 let, čistá současná hodnota kladná 172 000 Kč, vnitřní výnosové procento 4,2 %.

Konečná kombinace opatření závisí na investorovi, který nese odpovídající odpovědnost a riziko za vložení finančních prostředků a na případné finanční podpoře.

C.2. Tabulky hodnocení vybrané varianty

Tabulka a) dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 480/2012.

Základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje

	Název ukazatele	Výpočet z tab. b)	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	$(\dot{r}.3 \times 3,6 + \dot{r}.7) : \dot{r}.12$	%	0
2	Roční účinnost výroby el. energie	$\dot{r}.3 \times 3,6 : \dot{r}.6$	%	0
3	Roční účinnost výroby tepla	$\dot{r}.7 : \dot{r}.11$	%	0
4	Spotřeba energie v palivu na výr. elektřiny	$\dot{r}.6 : \dot{r}.3$	GJ/MWh	0
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	$\dot{r}.11 : \dot{r}.7$	GJ/GJ	0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	$\dot{r}.3 : \dot{r}.1$	hod/rok	0
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	$(\dot{r}.7 : 3,6) : \dot{r}.2$	hod/rok	0

Roční bilance výroby z vlastního zdroje, tabulka b) dle přílohy č. 3 k vyhl. č. 480/2012 Sb.

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW _{tep}	0
3	Výroba elektřiny	MWh	0

4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	0
8	Dodávka tepla	GJ/r	0
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Roční energetická bilance pro variantu B

ř	Ukazatel	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	62,01	17,226	51,322
	<i>Elektrická energie</i>	<i>62,01</i>	<i>17,226</i>	<i>51,322</i>
	<i>Zemní plyn</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	62,01	17,226	51,322
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	62,01	17,226	51,322
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5) <i>Energie na přípravu teplé vody (21 GJ ze ZP, 10 GJ z EE)</i> <i>Ztráty ve zdroji a rozvodech</i>	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	62,01	17,226	51,322
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy (z ř.5) <i>Elektrická energie</i> <i>Zemní plyn - vaření</i>	0	0	0

Vzor tabulky z přílohy č. 4 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Tabulka – Upravená roční energetická bilance pro variantu B

ř	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
	<i>Elektrická energie</i>	<i>136,22</i>	<i>37,838</i>	<i>112,73</i>	<i>62,01</i>	<i>17,226</i>	<i>51,322</i>
	<i>Zemní plyn</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř.3-ř.4)	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
10	Spotřeba energie na nucené větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	136,22	37,838	112,73	62,01	17,226	51,322
13	Spotřeba en. na technolog. a ostatní procesy (z ř.5)	0	0	0	0	0	0

Vyhodnocení varianty B z hlediska ochrany životního prostředí

	Výchozí stav Elektrická energie 37,838 MWh/rok	Stav po realizaci Elektrická energie 17,226 MWh/rok	Rozdíl – snížení Elektrická energie 20,612 MWh/rok
Znečišťující látka	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé látky	0,01419	0,00646	0,00773
SO ₂	0,07087	0,03226	0,03861
NO _x	0,06009	0,02735	0,03274
CO	0,01514	0,00689	0,00825
C _x H _y	0,00000	0,00000	0,00000
CO ₂	33,9900	15,4740	18,5160

C.3. Ekonomická kritéria a hlavní údaje vybrané varianty B

Investiční náklady:	808 386 Kč
Předpokládaná roční úspora energie:	74,2 GJ/rok = 20,612 MWh/rok
Finanční úspora ročních nákladů v běžném roce:	61 410 Kč/rok
Prostá doba návratnosti:	13 let
Reálná doba návratnosti:	16 let
Vnitřní výnosové procento:	4,2 %
Čistá současná hodnota:	172 000 Kč
Diskontní sazba:	5,0 %
Doba hodnocení:	20 let
Náklady na uspořené emise CO ₂ (18,516 tun/rok):	43 658 Kč včetně DPH, tj. 36 081 Kč bez DPH, na tunu uspořených emisí CO ₂ za 1 rok

Náklady projektu na jednotku uspořené energie: 32 412 Kč na 1 uspořenou MWh elektrické energie. Zahrnuté investiční náklady 668 088 Kč bez DPH, předpokládaná úspora energie 20,612 MWh.

Náklady akce na jednotku uspořené energie včetně DPH: 39 219 Kč na 1 uspořenou MWh elektrické energie. Zahrnuté investiční náklady 808 390 Kč s DPH.

D. Závazné výstupy EA, evidenční list

D.1. Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství

Stávající soustava veřejného osvětlení byla zřízena převážně v 60. a 70. letech minulého století. Fyzická a ekonomická životnost většiny svítidel je již vyčerpána. Před rokem bylo dle potřeby průběžně osazeno 16 kusů PHILIPS CLEARWAY LED49/740, 57 W místo nefunkčních zdrojů.

D.2. Celková výše dosažitelných energetických úspor

Celková výše dosažitelných úspor byla stanovena porovnáním průměrné roční spotřeby energie za poslední dva roky 2012 a 2013 s výpočtem spotřeby na stav po výměně osvětlovacích těles, instalaci modulu pro postupné stmívání a optimalizaci řídicího systému VO v obci. Celková výše ekonomicky uskutečnitelné úspory energie s reálnou návratností do 16 let po zavedení opatření 1 a 3 je 20,612 MWh/rok. Investiční náklady 808 386 Kč včetně DPH, 668 088 Kč bez DPH, finanční úspora 61 410 Kč/rok s DPH, prostá doba návratnosti 13 let, reálná doba návratnosti 16 let a čistá současná hodnota po 20 let je kladná 172 000 Kč.

D.3. Doporučení a konečné stanovisko energetického auditora k realizaci navrženého energeticky úsporného programu

S ohledem na platné normy pro osvětlení komunikací, jejichž požadavky na většině úsecích VO nejsou splněny, a z hlediska dlouhodobé perspektivy provozování a údržby VO doporučuji variantu B. Předpokladem je vložení finančních prostředků, např. s pomocí dotace. Celková rekonstrukce přichází v úvahu, pokud ČEZ Distribuce bude v obci provádět kabelizaci NN do země místo vrchního vedení.

Podkladem pro výpočty byly údaje o energetickém hospodaření veřejného osvětlení za ucelené roční období z let 2012 – 2013. Cena elektrické energie 2 979,35 Kč/MWh s DPH použita na cenové úrovni roku 2013. Diskont je 5 %. Meziroční růst cen 3 %.

Doba hodnocení projektu výměny zdrojů světla veřejného osvětlení je 20 let.

Opatření budou realizována dle projektové dokumentace, u které budou ověřeny hlavní parametry a splněny požadavky zákona 406/2000 Sb. se změnami (165/2012, 318/2012 Sb.).

Účinnost energetického hospodářství bude vyhodnocena a kontrolována dle aktuálně platných vyhlášek, k dnešnímu dni č. 78/2013 Sb., 480/2012 Sb a normám na osvětlení pozemních komunikací dle nejnovějších norem ČSN EN 13201 (36 0455) vydanými Českým normalizačním institutem.

Změny realizované při rekonstrukci musí respektovat i požadavky zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon v platném znění na bezpečnost nosných konstrukcí a stabilitu stavby (zákon číslo 50/1976 Sb., stavební zákon, byl zrušen k 1. 1. 2007)

Na žádost zadavatele je uvedena informace o metodě EPC a hodnocení vhodnosti využití metody EPC při akci „Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení“. Bylo čerpáno z publikace firmy ENVIROS, s.r.o., vydání z roku 2012, zpracovatelé tématu Ing. Vladimíra Henelová a Ing. Helena Bellingová.

Metoda EPC, popis a využití

Energy Performance Contracting je metoda, kdy je provedená investice postupně splácena zcela nebo zejména z dosahovaných úspor.

Energetické služby se smluvně zaručenou úsporou jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických, nákladů v budovách a technologických celcích. K dosažení úspor

ve spotřebě paliv a energie využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru pokrývající zpravidla oblast výroby, distribuce i konečné spotřeby energie.

Firmy energetických služeb, které tyto služby zajišťují, zabezpečí v případě zájmu zákazníka financování úsporných opatření, jejich realizaci a předání zákazníkovi a poskytují smluvní záruky, že po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo aspoň smluvně zaručených úspor energie. Z těchto úspor a z případných dalších úspor provozních nákladů jsou postupně zákazníkem spláceny vynaložené náklady projektu (investiční náklady, náklady na financování, servisní činnost a energetický management. V případě, že není garantované výše úspor dosaženo, poskytovatel energetických služeb doplatí zákazníkovi vzniklý rozdíl.

Smlouva EPC se obvykle uzavírá u projektů ve veřejné správě až na 10 i více let. Dodavatelské financování je výhodou pro zákazníka, nikoliv povinnou složkou EPC.

Porovnání EPC s tradičním dodavatelským vztahem:

Na rozdíl od běžného dodavatelského vztahu, kdy většinu rizik nese zákazník, proti kterému stojí řada různých dodavatelů, má firma energetických služeb při metodě EPC zcela totožný zájem se zákazníkem: dosáhnout pro něj co nejvyššího výnosu, objemu úspor energie. Pokud smluvně zaručené úspory není dosaženo, má firma energetických služeb povinnost uhradit celý finanční deficit po celou dobu platnosti kontraktu.

Přednosti metody EPC:

- Dosažení úspor energie bez zatížení veřejných i soukromých rozpočtů, zákazník nemusí navyšovat své stávající finanční zdroje
- Smluvní garance úspor minimálně ve výši pokrývající plně všechny potřebné investice a související služby
- Zhodnocení vlastního majetku zákazníka prostřednictvím nových moderních technologií – stávají se jeho majetkem ihned po instalaci
- Energetické služby dodané kompletně na klíč – vůči zákazníkovi vystupuje jeden dodavatel, který ručí za celkový výsledek a přebírá většinu rizik
- Povinnost firmy energetických služeb průběžně hradit vzniklý finanční deficit po celou dobu platnosti kontraktu, pokud by nebylo smluvně sjednaných úspor dosahováno
- Zlepšení ekonomiky energetického provozu zákazníka
- Snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství
- Zlepšení kvality pracovního prostředí
- Pracovní příležitosti pro tuzemské dodavatele
- Zlepšení životního prostředí

Postup při výběru dodavatele:

Výběr poskytovatele energetických služeb se zaručenou úsporou probíhá v souladu se zákonem č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů. Vzhledem ke složitosti VŘ, nutnosti připravit řadu technických a ostatních podkladů, vhodných postupů a hodnotících kritérií, spolupracuje se zadavatelem většinou odborná poradenská firma. Informace na stránkách Asociace poskytovatelů energetických služeb: www.apes.cz.

Projekt EPC je vhodné použít u objektu, kde lze realizovat energeticky úsporná opatření s potenciálem úspor se střední dobou návratnosti, tj. do maximálně 8 let diskontované návratnosti (5 až 6 let prosté návratnosti).

Finanční náklady na projekt EPC:

Skutečné investice navržené firmou energetických služeb do energeticky úsporného projektu EPC budou vyšší než náklady předpokládané v energetickém auditu. Podklady musí být podrobnější, aktuální cenová nabídka může zakázku navýšit o 1 % až 65 %.

Investice do opatření neznamena celkovou cenu zakázky u firmy energetických služeb. Celková cena se skládá z investice, finančních nákladů na splátku úvěru a z ceny za energetický management. I tyto náklady jsou spláceny z úspor dosažených projektem a pohybují se ve výši asi 25 % celkové ceny projektu.

Konečná cena investice, finančních nákladů a managementu je vyčíslena až v nabídkách jednotlivých firem energetických služeb. Závisí na typu opatření, na délce smluvního vztahu, na situaci na finančním trhu (cena peněz), na rozsahu managementu, kterým je zajištěno dosahování garantované úspory. Po skončení projektu EPC případnou úsporu městu v plné výši. Po dobu poskytování garance bude v objektu proškolen i personál, bude potřebná spolupráce i se zástupcem města.

Závěr: **Metoda EPC je pro akci „Snížení energetické náročnosti veřejného osvětlení“, která předpokládá výměnu světelných zdrojů, doplnění modulu pro stmívání a instalaci elektronické regulace výkonu, nevhodná.** Reálná doba návratnosti uvedených opatření je delší než 8 let. V tomto případě VO v obci Pertoltice pod Ralskem je reálná doba návratnosti 16 let.

D.4. Evidenční list energetického auditu

Dle vzoru přílohy č. 1 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

P. Přílohy

Příloha 1: Podklady, fotodokumentace

Příloha 2: Hodnocení z hlediska životního prostředí

Příloha 3: Kopie faktur za elektrickou energii leden 2011 – srpen 2014

D.5. Návrh optimální varianty energeticky úsporného projektu a jeho ekonomické hodnocení, tj. soubor opatření k dosažení garantované úspory energie

K realizaci navrhuji za stávajícího provozu a stavu veřejného osvětlení variantu B, která je optimální z hlediska dosažení vyšší účinnosti využití energie pro osvětlení. Varianta B obsahuje vysokonákladové opatření 1 a beznákladové opatření 3 – pravidelná a důsledná kontrola stavu i provozu veřejného osvětlení, zásady energetického manažerství. Z hlediska návratnosti je tato varianta ekonomicky výhodná a je přijatelná za předpokladu, že budou funkční instalovaný modul pro postupné stmívání a regulace výkonu na nevypínaném úseku. Dojde k technickému a estetickému zhodnocení technického zařízení. Návratnost tohoto řešení je vzhledem k ceně energie z elektrické energie 2 979,35 Kč/MWh z roku 2013 s DPH za 16 let. Projekt je dle tohoto kritéria ekonomicky výhodný, **výměnou osvětlovacích těles, instalací modulu pro stmívání a optimalizací řídicího systému VO bude dosaženo 54 % úspory energie průměrné celkové spotřeby energie za poslední dva roky.** Je splněno kritérium Programu EFEKT 2015, oblast podpory Úspora energie, aktivita B.1, snížení energetické náročnosti VO a optimalizace řídicího systému, úspora energie minimálně 35 % průměrné celkové spotřeby energie za poslední tři roky.

Náklady projektu na jednotku uspořené energie: 32 412 Kč bez DPH na 1 uspořenou MWh elektrické energie.

Zahrnuté investiční náklady 668 088 Kč bez DPH, předpoklad úspory energie 20,612 MWh. Náklady akce na jednotku uspořené energie včetně DPH: 39 219 Kč na 1 uspořenou MWh elektrické energie. Zahrnuté investiční náklady 808 390 Kč s DPH, úspora 20,612 MWh.