

## **ENERGETICKÝ AUDIT**

### **Vyhodnocení úspor el. energie po zavedení úsporných opatření a instalaci regulátoru ERAM pro osvětlovací soustavu veřejného osvětlení**

**Zadavatel :**

**Eram Service spol. s r.o.**  
**Říční 1188**  
**280 02 Kolín**

**Energetický specialista :**

**Ing. Světlana Votavová**, Jiráskova 836, 399 01 Milevsko, IČO 685 25 052,  
tel. 382 521 240, 603 839 276  
**ČÍSLO OPRÁVNĚNÍ : 207**

**Podpis :**



## OBSAH :

1.	Identifikační údaje.....	4
2.	Základní pojmy v EA .....	5
3.	Popis výchozího stavu předmětu energetického auditu .....	5
3.1.	Základní údaje o předmětu EA .....	5
3.2.	Situační plán .....	6
3.3.	Podklady pro zpracování .....	8
3.4.	Základní údaje o energetických vstupech a výstupech .....	9
3.4.1.	Přehled energetických vstupů .....	9
3.4.2.	Nákup elektrické energie .....	11
3.5.	Základní údaje o rozvodech energie.....	11
3.6.	Základní údaje o vlastních spotřebičích energie .....	11
3.7.	Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu.....	11
3.7.1.	Hlavní napájecí silnoproudé rozvody .....	11
3.7.2.	Elektrické spotřebiče .....	12
3.7.3.	Měření intenzity osvětlení .....	12
3.7.4.	Popis provozu a zanedbané údržby.....	12
4.	Zhodnocení výchozího stavu .....	12
4.1.	Energetické bilance pro stávající stav .....	13
4.2.	Energetická bilance - závěry.....	13
5.	Návrh opatření ke snížení spotřeby energie .....	14
5.1.	Název a popis opatření.....	14
5.2.	Vyhodnocení realizovaného opatření .....	15
6.	Ekonomické vyhodnocení .....	16
7.	Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí .....	17
8.	Výstupy energetického auditu .....	18
8.1.	Závěrečná doporučení.....	19
8.2.	Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie .....	19
8.3.	Evidenční list energetického auditu .....	20
9.	Osvědčení.....	22

## SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Energetické vstupy výpočet .....</i>	<i>9</i>
<i>Tabulka 2: Potřeba el. energie – před osazením regulátoru. ....</i>	<i>9</i>
<i>Tabulka 3: Potřeba el. energie celkem. ....</i>	<i>9</i>
<i>Tabulka 4: Uvažovaná sazba. ....</i>	<i>11</i>
<i>Tabulka 5: Typy světelného zdroje. ....</i>	<i>11</i>
<i>Tabulka 6: Průměrné spotřeby el. energie a doba provozu v jednotlivých měsících. ....</i>	<i>12</i>
<i>Tabulka 7: Upravená energetická bilance pro rok 2013.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabulka 8: Porovnání spotřeb el. energie.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 9: Výše průměrné úspory v GJ.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 10: Výše průměrné úspory v Kč.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabulka 11: Přehled o ekonomickém hodnocení .....</i>	<i>16</i>
<i>Tabulka 12: Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí – vstupní data. ....</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 13: Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí .....</i>	<i>17</i>
<i>Tabulka 14: Přehled úspory el. energie v jednotlivých měsících.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabulka 15: Přehled úspory el. energie celkem. ....</i>	<i>18</i>
<i>Tabulka 16: Přehled úspor CO<sub>2</sub>.....</i>	<i>18</i>

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 : Situace – Škrétova ulice (www.gis.brno.cz )</i> .....	6
<i>Obrázek 2 : Skříň s regulátorem vedle přípojného místa</i> .....	7
<i>Obrázek 3 : Skříň přípojného místa.</i> ....	7
<i>Obrázek 4 : Skříň s regulátorem vedle přípojného místa</i> .....	8
<i>Obrázek 5 : Spotřeba el. energie v jednotlivých měsících v kWh</i> .....	10
<i>Obrázek 6 : Průměrná doba svícení v jednotlivých měsících v hodinách.</i> .....	10
<i>Obrázek 7 : Průměrná spotřeba el. energie za hodinu v jednotlivých měsících v roce 2013.</i> ....	13
<i>Obrázek 8 : Průběh velmi dobrého přechodného děje při přepínání odboček</i> .....	14
<i>Obrázek 9 : Spotřeba el. energie před a po osazení regulátoru v GJ v jednotlivých měsících.</i> ....	16
<i>Obrázek 10 : Snížení CO<sub>2</sub> v t/rok</i> .....	17

## 1. Identifikační údaje

<b>Předmět energetického auditu:</b>  <i>Sídlo (ulice, PSČ, město):</i> <i>Pozemek č.:</i> <i>Katastrální území:</i> <i>Číslo LV:</i>	Instalace regulátoru ERAM na osvětlovací soustavě veřejného osvětlení v Brně, stanice Škrétova Škrétova ulice, 621 00 Brno – přípojný bod - Brno / 611646 2099
<b>Vlastník:</b> <b>Příslušnost hospodařit s majetkem státu:</b> <i>sídlo (ulice, PSČ, město):</i> <b>Příslušnost k organizační složce právnické osoby:</b>	Česká republika Ministerstvo obrany Tychonova 221/1, 16000 Praha 6 Agentura hospodaření s nemovitým majetkem MO – Odbor územní správy majetku Brno, Svatoplukova 2687/84, Židenice, 61500 Brno
<b>Zadavatel :</b> <i>Sídlo (ulice, PSČ, město):</i> <i>IČ, DIČ :</i> <i>Tel:</i> <i>e-mail:</i> <i>Kontaktní osoba:</i>	Eram Service spol. s r.o. Říční 1188, 280 02 Kolín 241 65 638 / CZ 241 65 638 +420 733 565 725 <a href="mailto:borecky@eramservice.cz">borecky@eramservice.cz</a> Luboš Borecký
<b>Zpracovatel:</b> <i>Kontaktní adresa:</i> <i>IČ, DIČ</i> <i>tel.:</i> <i>fax:</i> <i>e-mail:</i>  číslo a datum vydání oprávnění:  pojistná smlouva: pojišťovna:	Ing. Světlana Votavová Jiráskova 836, 399 01 Milevsko 685 25 052, CZ 7557161612 +420 382 521 240, 603 839 276 +420 382 521 240 <a href="mailto:svetlana.votavova@seznam.cz">svetlana.votavova@seznam.cz</a>  <b>207</b> 30.dubna.2004 2904020225 Generali Pojišťovna, a. s.

Cílem energetického auditu je zhodnocení úspor el. energie po zavedení úsporných opatření a instalaci regulátoru ERAM na osvětlovací soustavě veřejného osvětlení.

Veškeré návrhy důsledně vychází z podkladů poskytnutých zadavatelem energetického auditu.

***Veškerá autorská práva k tomuto energetickému auditu přísluší výhradně zpracovateli tohoto díla. Dokument lze užívat pouze ve smyslu příslušné smlouvy o dílo. Kopírování a rozšiřování je možné pouze po předchozím souhlasu zpracovatele.***

***V případě jakýchkoliv změn je nutné energetický audit aktualizovat.***

## 2. Základní pojmy v EA

- osvětlovací soustava - kompaktní soubor prvků tvořící funkční zařízení, které splňuje požadavky na úroveň osvětlení prostoru. Zahrnuje svítidla, podpěrné a nosné prvky, elektrický rozvod, rozváděče, ovládací systém.
- světelné místo - každý stavební prvek v osvětlovací soustavě (stožár, osvětlovací výložník) vybavený jedním nebo více svítidly.
- svítidlo - zařízení, které rozděljuje, filtruje nebo mění světlo vyzařované jedním nebo více světelnými zdroji a obsahuje, kromě zdrojů světla samotných, všechny díly nutné pro upevnění a ochranu zdrojů a v případě potřeby pomocné obvody, včetně prostředků pro jejich připojení k elektrické síti.
- světelný zdroj (umělý) - je zdroj optického záření, zpravidla viditelného, zhotovený k tomuto účelu.
- rozváděč zapínacího místa - dálkově nebo místně ovládaný rozváděč s vlastním přívodem elektrické energie a samostatným měřením spotřeby el. energie.

## 3. Popis výchozího stavu předmětu energetického auditu

### 3.1. Základní údaje o předmětu EA

Předmětem energetického auditu je zhodnocení úspor po zrealizovaných úsporných opatření na osvětlovací soustavě veřejného osvětlení, jedná se o osvětlovací soustavu napájenou z rozvaděče zapínacího místa Škrétova v Brně - Řečkovících. Posuzovaná osvětlovací soustava je tvořena celkem ze 121 světleného místa.

Cílem realizace opatření bylo snížit energetickou náročnost veřejného osvětlení pomocí modernizace systému řízení veřejného osvětlení.

Pomocí navrženého opatření došlo k významné úspoře elektrické energie na provozovaném veřejném osvětlení.

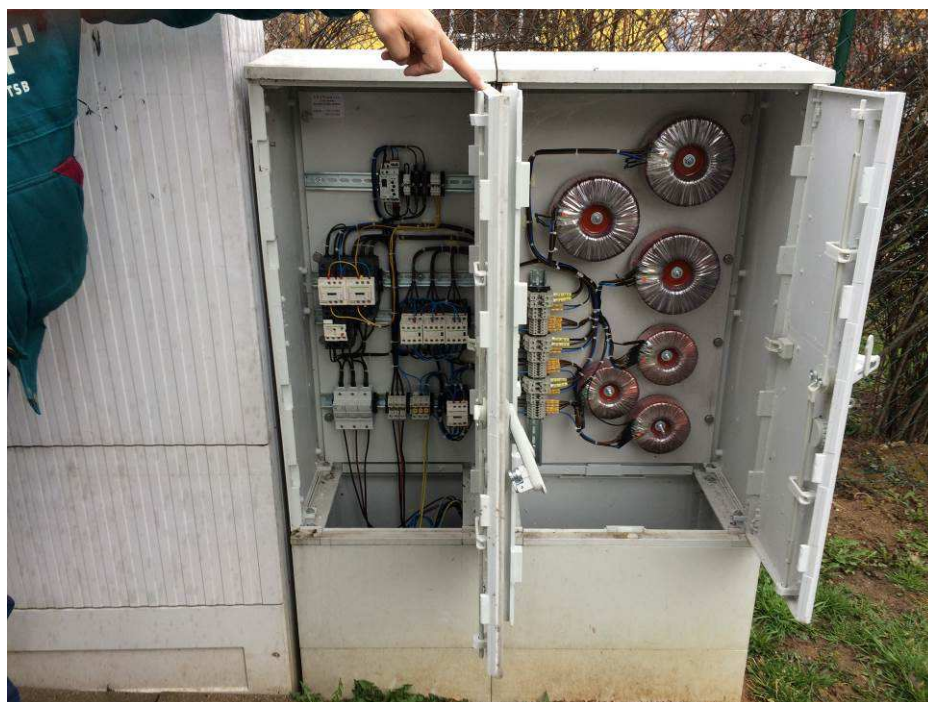




Obrázek 2 : Skříň s regulátorem vedle přípojného místa.



Obrázek 3 : Skříň přípojného místa.



Obrázek 4 : Skříň s regulátorem vedle přípojného místa.

### 3.3. Podklady pro zpracování

Jako podklad pro vypracování vyhodnocení byly poskytnuty následující podklady:

Název organizace	Eram Service spol. s r.o.
Název dokladu	Spotřeby el. energie před a po osazení

K dispozici je spotřeba el. energie 12 měsíců před osazením regulátoru el. energie a po osazení regulátoru (2014-leden 2015) el. energie v rozvaděči zapínacího místa. Spotřeby el. energie za 3 roky před provedeným opatřením zadavatel nemá k dispozici. Poskytnuté spotřeby jsou z odpočtového elektroměru.

Regulátor el. energie byl osazen 10.12.2013.



### 3.4. Základní údaje o energetických vstupech a výstupech

#### 3.4.1. Přehled energetických vstupů

Vstupy paliv a energie - výpočet	jednotka	množství	výhřevnost (GJ/jednotku)	přepočet na (GJ)	roční náklady (Kč)
Nákup el. energie	MWh	50,521	3,60	181,88	127 332
Nákup tepla	GJ	-	-	0,0	0
Zemní plyn	MWh	-	3,24	-	-
Hnědé uhlí	t	-	18,0	0,0	0
Černé uhlí	t	-	23,1	0,0	0
Koks	t	-	27,5	0,0	0
LTO	t	-	0,0	0,0	0
Nafta	t	-	0,0	0,0	0
Jiné plyny / propan	t	-	0,0	0,0	0
Jiná paliva - dřevo	t	-	14,6	0,0	0
<b>Celkem vstupy paliv a energie</b>				<b>181,88</b>	<b>127 332</b>

Tabulka 1: Energetické vstupy výpočet.

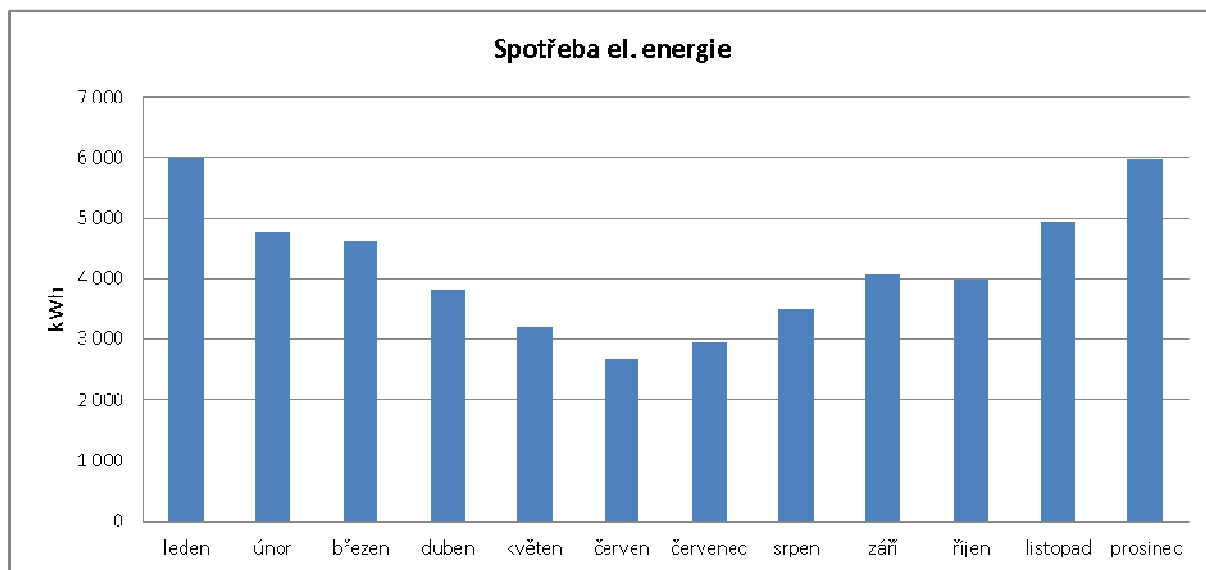
Poznámka : V energetickém auditu jsou všechny ceny uváděny včetně DPH.

<b>Před osazením regulátoru</b>	Spotřeba celkem (MWh)	Spotřeba celkem (GJ)	Průměrná doba provozu (hod)
Leden	5,989	21,56	14:45:12
Únor	4,785	17,23	13:23:39
Březen	4,617	16,62	11:35:08
Duben	3,821	13,76	9:38:32
Květen	3,212	11,56	8:03:50
Červen	2,692	9,69	7:04:28
Červenec	2,945	10,60	7:26:52
Srpen	3,502	12,61	8:56:43
Září	4,058	14,61	10:43:30
Říjen	3,981	14,33	12:00:17
Listopad	4,947	17,81	14:09:24
Prosinec	5,970	21,49	15:06:35

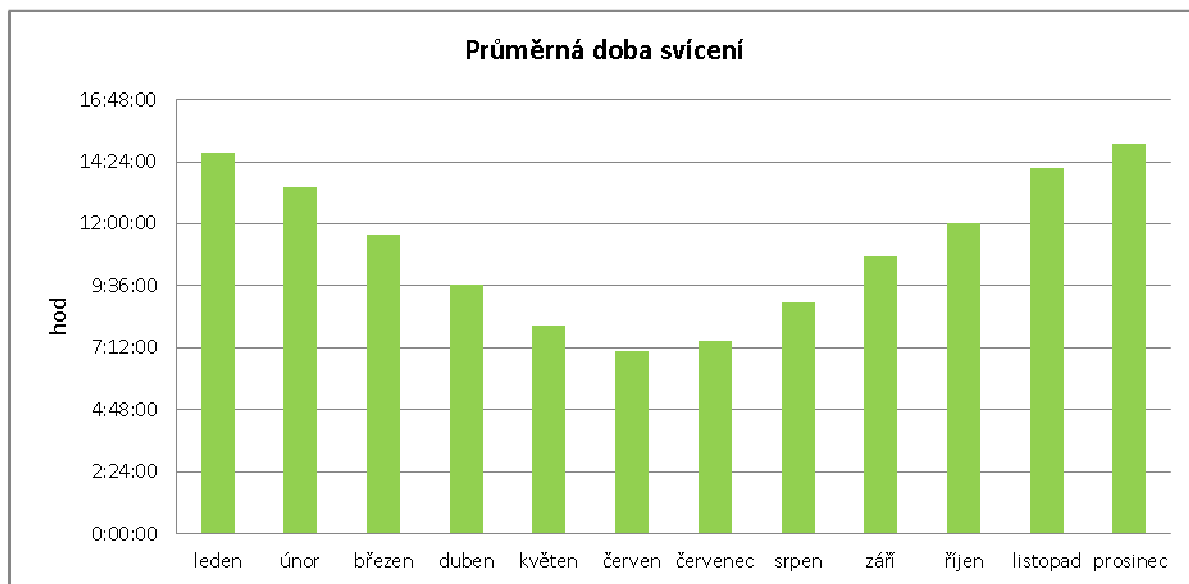
Tabulka 2: Potřeba el. energie – před osazením regulátoru.

	Spotřeba EE (MWh)	Spotřeba EE (GJ)	Průměrná doba provozu (hod)
<b>Celkem</b>	<b>50,521</b>	<b>181,88</b>	<b>11:04:36</b>

Tabulka 3: Potřeba el. energie celkem.



Obrázek 5 : Spotřeba el. energie v jednotlivých měsících v kWh.



Obrázek 6 : Průměrná doba svícení v jednotlivých měsících v hodinách.

### 3.4.2. Nákup elektrické energie

Dodavatelem el. energie do posuzovaného objektu je E.ON, a.s., Lidická 36, 659 44 Brno. Je uvažováno se sazbou C 62d. Jistič 3x20 A. Ceny el. energie jsou uvažovány aktuální ke dni zpracování energetického auditu.

C 62 d	Jistič 3x20 A
Jednotková cena za MWh včetně DPH	2455,- Kč
Stálá měsíční platba	273,3 Kč

Tabulka 4: Uvažovaná sazba.

### 3.5. Základní údaje o rozvodech energie

Zadavatel energetického auditu nemá k dispozici projektovou dokumentaci.

### 3.6. Základní údaje o vlastních spotřebičích energie

Posuzovaným energetickým spotřebičem je osvětlovací soustava veřejného osvětlení napojeného na rozvodnou distribuční soustavu dodavatele elektrické energie.

Celkový počet světelných míst : 121 ks. Celkový instalovaný výkon soustavy je 8470 W.

Výška svítidla nad vozovkou 8 m, vyložení výložníku 1500 mm, úhel 15°. Výška svítidla na dříku 5 m, S5 – sadový.

Zdrojem osvětlení jsou sodíkové tlakové výbojky.

Typ světelných zdrojů	Zdroj
Philips Malaga SGS 101	70 W
Elektrosvit Svatobořice 446 27 07	70 W
Thorn Pilote 1	70 W

Tabulka 5: Typy světelného zdroje.

### 3.7. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu

#### 3.7.1. Hlavní napájecí silnoproudé rozvody

El. zařízení je napájeno ze sítě distributora elektrické energie. Napěťová soustava je 3PEN 400/230V, 50Hz, TN-C. Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je provedena samočinným odpojením od zdroje v síti TN-C, dvojitou izolací a malým napětím.

Veřejné osvětlení musí splňovat podmínky a ustanovení obecně platných norem vztahujících se k tomuto technickému zařízení v době realizace.

### 3.7.2. Elektrické spotřebiče

Elektrické spotřebiče předmětu energetického auditu:

1. Osvětlovací soustava veřejného osvětlení – 121 světelných míst

### 3.7.3. Měření intenzity osvětlení

Nemá zadavatel k dispozici.

### 3.7.4. Popis provozu a zanedbané údržby

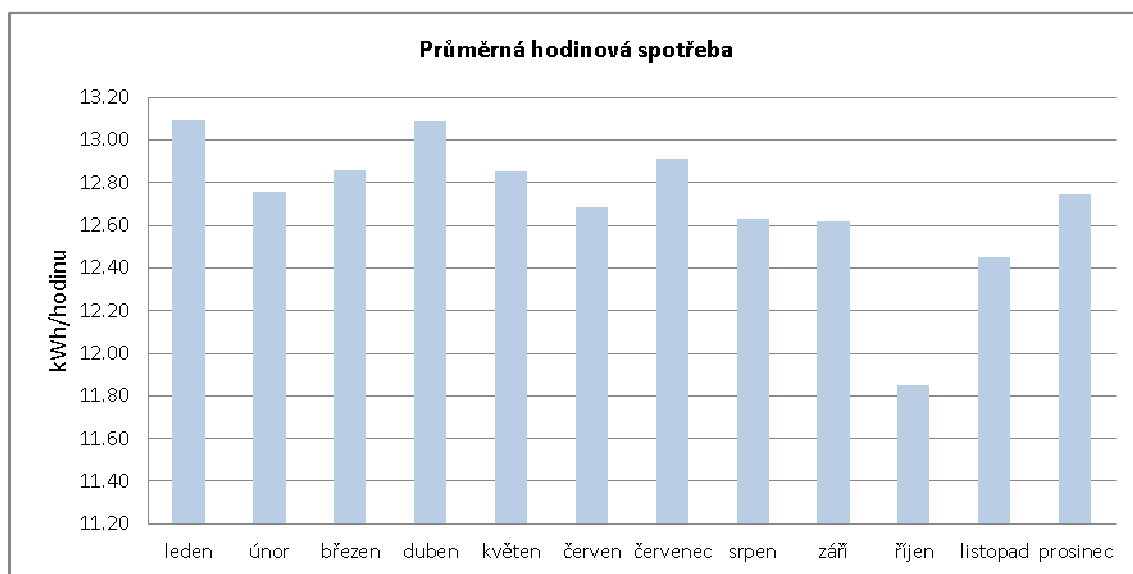
Elektrické zařízení je dle dodaných technických informací pravidelně revidována a průběžně udržována.

## 4. Zhodnocení výchozího stavu

El. energie je využívána k provozu osvětlovací soustavy veřejného osvětlení z rozvaděče Škrétova. Technický stav osvětlovací soustavy odpovídá době pořízení a jeho údržbě.

	Spotřeba el. energie	Průměrná spotřeba el. energie/hod	Doba provozu/ den
	kWh	kWh/hod	Hod
Leden	5989,94	13,09	14:46:12
Únor	4784,97	12,76	13:23:39
Březen	4616,82	12,86	11:35:08
Duben	3821,12	13,09	9:38:32
Květen	3211,96	12,85	8:03:50
Červen	2691,92	12,68	7:04:28
Červenec	2944,67	12,92	7:28:17
Srpen	3502,31	12,63	8:56:43
Září	4058,52	12,62	10:43:30
Říjen	3981,17	11,85	12:00:07
Listopad	4947,42	12,45	14:09:24
Prosinec	5970,03	12,75	15:06:35
<b>Průměr</b>	<b>4048,26</b>	<b>12,68</b>	<b>10:44:35</b>

Tabulka 6: Průměrné spotřeby el. energie a doba provozu v jednotlivých měsících.



Obrázek 7 : Průměrná spotřeba el. energie za hodinu v jednotlivých měsících v roce 2013.

Poznámka : za část měsíce října chybí data.

#### 4.1. Energetické bilance pro stávající stav

ř.	Energetická bilance pro stávající stav	Energie [GJ/rok]	Náklady [Kč/rok]
1	Vstupy paliv a energie	181,88	127 332
2	Změna zásob paliv	0,0	0
3	Spotřeba paliv a energie	181,88	127 332
4	Prodej energie cizím	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 3 – ř. 4)	181,88	127 332
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	0	0
8	Spotřeba energie na TV (z ř. 5)	0	0
9	Spotřeba energie na osvětlení a ostatní procesy (z ř. 5)	181,88	127 332

Tabulka 7: Upravená energetická bilance pro rok 2013.

#### 4.2. Energetická bilance - závěry

Energie není prodávána jiným fyzickým a právnickým osobám. Technický stav osvětlovací soustavy veřejného osvětlení odpovídá době pořízení a jeho údržbě.

V EA nebyl stav hodnocen, úkolem EA je zhodnotit instalaci regulátoru el. energie a jeho přínosu na provoz osvětlovací soustavy z pohledu spotřeby el. energie.

## 5. Návrh opatření ke snížení spotřeby energie

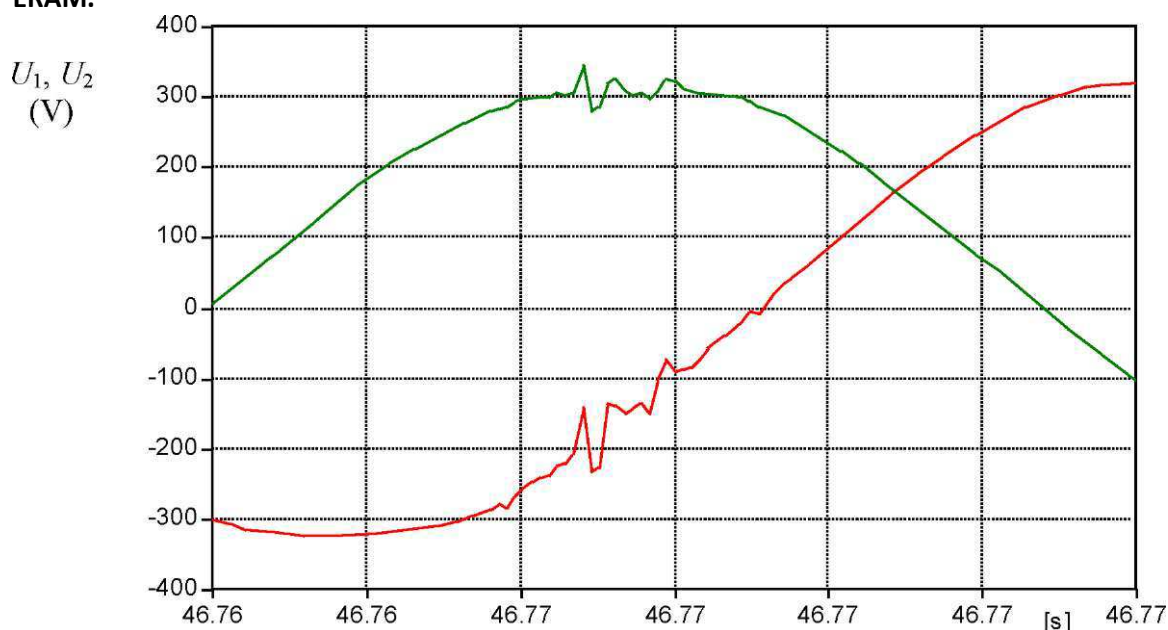
### 5.1. Název a popis opatření

Cílem realizace opatření bylo snížit energetickou náročnost osvětlovací soustavy veřejného osvětlení pomocí modernizace systému řízení veřejného osvětlení.

Jako úsporné opatření byl do systému osvětlovací soustavy veřejného osvětlení instalován dne 10.12.2013 **regulátor ERAM**.

Regulátor pracuje na principu regulace napětí a proudu v silnoproudém obvodu pomocí toroidních transformátorů. Zapojení toroidních transformátorů, které pracují se zpětnou vazbou a charakteristikou s kompenzačními účinky v každé fázi, je chráněno mezinárodním patentem. Každé zařízení připojené k regulátoru se chová v proudovém obvodu jako odporová zátěž a na základě daného zapojení má menší spotřebu elektrické energie (takzvaně kompenzuje bez použití kondenzátoru cca od 0,6–0,98 cos $\phi$ ). Zároveň regulátor pracuje jako stabilizátor napětí.

Regulátor lze nastavit v rozsahu od 165 V do 255 V na výstupu, s omezením nastavitelného proudu do maximální hodnoty daného typu regulátoru. Je vhodné pro regulaci technického maxima v daném proudovém obvodu bez nutnosti odpojení a vypnutí obvodu. Přepínání se provádí ve velmi krátkém čase s minimální odchylkou na daném napětí a tím šetří světelné zdroje od napěťových špiček. Dochází tak výraznému prodloužení životnosti světelných zdrojů. **Regulátor přepne v jedné periodě sinusového průběhu do jiného stupně regulace. To je předmětem patentového řešení regulátorů ERAM.**



Obrázek 8 : Průběh velmi dobrého přechodného děje při přepínání odboček.

Při zapnutí napájecího napětí 230-250 V je na výstupu regulátoru snížen výkon pouze o -14% pro bezpečné spuštění zdrojů (1) regulační stupeň. Tímto je zaručeno snadné zapálení zdrojů - výbojky, zářivky, žárovky ... Po nastavení (2) stupně se regulátor přepne regulaci o - 23%, kde zůstane po dobu nastavenou časovačem. Po uplynutí druhého nastaveného času přepne regulátor na (3) stupeň

regulace na hodnotu o -33% , kde zůstane do jeho vypnutí, nebo do času, kdy opět přepne do předem určeného stavu . Hodnota regulačního výkonu je úměrná vstupnímu napětí .

Pro omezení proudového přetížení zde slouží proudové relé, které je možno nastavit na potřebnou hodnotu regulátoru ( max. proudové zatížení ). Při překročení proudového zatížení přepíná regulátor z regulovaného provozu na provoz Bypass bez přerušení obvodu.

Vlastníkem posuzovaného zařízení je zadavatel energetického auditu.

Typ regulátoru 6ERS C L-05. Investiční náklady byly 76.000,- Kč včetně 21% DPH.

## 5.2. Vyhodnocení realizovaného opatření

Vyhodnocení realizovaného opatření je provedeno pro rok 2014.

Po osazení regulátoru	Spotřeba 2014 (GJ)	Spotřeba 2014 (GJ)	Úspora (GJ)	Úspora (%)
Leden	21,56	14,34	7,22	33,51
Únor	17,23	12,00	5,23	30,34
Březen	16,62	11,60	5,02	30,19
Duben	13,76	10,34	3,42	24,87
Květen	11,56	8,19	3,37	29,14
Červen	9,69	6,93	3,56	28,49
Červenec	10,60	7,57	4,20	28,58
Srpen	12,61	9,05	4,25	28,25
Září	14,61	10,41	5,44	28,74
Říjen	14,33	10,09	4,25	29,62
Listopad	17,81	12,37	5,44	30,55
Prosinec	21,49	14,54	6,96	32,36

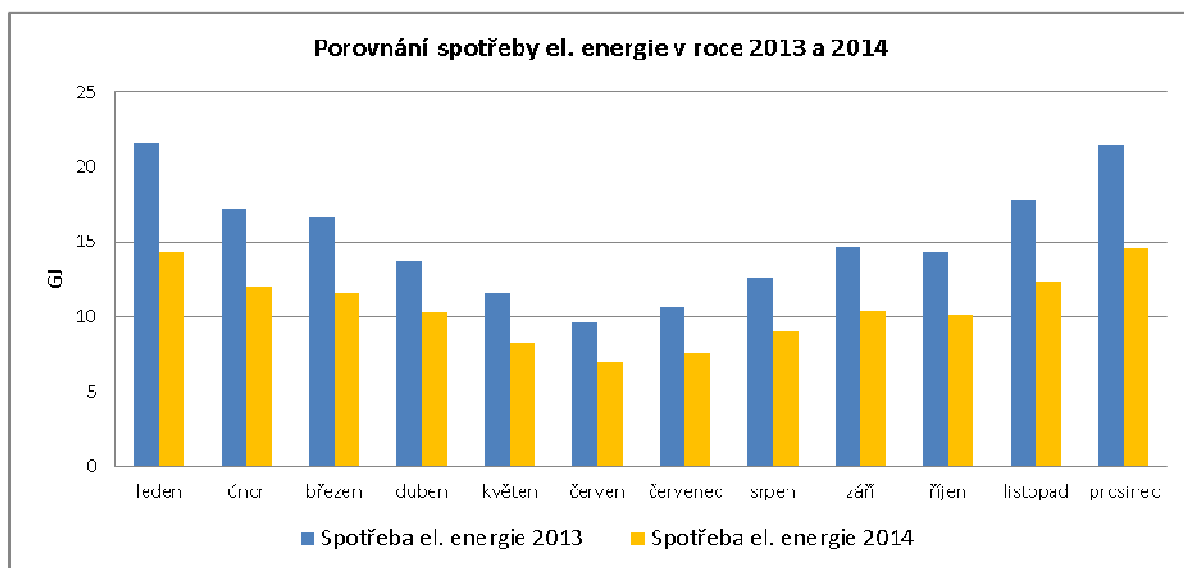
Tabulka 8: Porovnání spotřeb el. energie.

	Spotřeba 2013 (GJ)	Spotřeba 2014 (GJ)	Úspora (GJ)	Průměrná úspora (%)
<b>Celkem</b>	<b>181,88</b>	<b>127,42</b>	<b>54,45</b>	<b>29,19</b>

Tabulka 9: Výše průměrné úspory v GJ.

	Provozní náklady 2013 (Kč)	Provozní náklady 2014 (Kč)	Úspora (Kč)	Průměrná úspora (%)
<b>Celkem</b>	<b>76 000,0</b>	<b>90 179,0</b>	<b>37 153,0</b>	<b>29,18</b>

Tabulka 10: Výše průměrné úspory v Kč.



Obrázek 9 : Spotřeba el. energie před a po osazení regulátoru v GJ v jednotlivých měsících.

## 6. Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické hodnocení bylo provedeno v současných cenách energií po celou dobu hodnocení, pro diskont 1% a dobu hodnocení 20 let.

Údaje	Opatření
Celková investice vč. DPH v Kč	76.000,-
Změna nákladů na energii (- snížení, + zvýšení) v Kč	-37 153
Změna ostatních provozních nákladů, v tom:	
– změna osobních nákladů (mzdy, pojistné, ...), (+, -)	0
– změna ostatních provozních nákladů (opravy a údržba, služby, režie, pojištění majetku, ...), (+, -)	0
– samostatně lze uvést i změnu nákladů na emise, resp. odpady (+, -)	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady), (+, -) v Kč	0
Přínosy projektu celkem v Kč	- 37 153
Doba hodnocení	20
Růst cen energií	3%/rok
Kriteria	
NPV – čistá současná hodnota (tis.Kč)	816,0
IRR – vnitřní výnosové procento	52%
Ts – prostá návratnost (roky)	2,05
Tsd – reálná doba návratnosti (roky)	3,00
Daň z příjmu	0
Další relevantní údaje	-

Tabulka 11: Přehled o ekonomickém hodnocení.



## 7. Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí

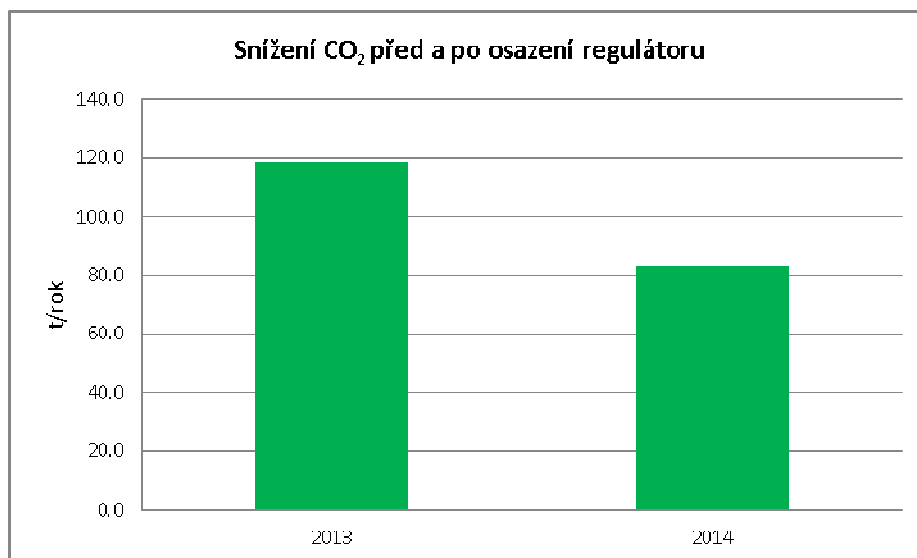
Hodnocení z hlediska ochrany životního prostředí je provedeno pro el. energii.

Rok	GJ/rok
2013	181,88
2014	127,42

Tabulka 12: Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí – vstupní data.

znečišťující látka/rok	2013	2014	rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
TL	0,0095	0,0066	0,0028
SO <sub>2</sub>	0,1779	0,1246	0,0533
NO <sub>x</sub>	0,1513	0,1060	0,0453
CO	0,0142	0,0099	0,0042
CO <sub>2</sub>	118,2188	82,8243	35,3945

Tabulka 13: Vyhodnocení z hlediska ochrany životního prostředí.



Obrázek 10 : Snížení CO<sub>2</sub> v t/rok.

## 8. Výstupy energetického auditu

Z poskytnutých údajů zadavatele vyplývá, že navržené opatření bylo vhodné a hodnocená osvětlovací soustava prokazuje úsporu el. energie ve výši 29,19 % – průměrná roční úspora. Vzhledem ke snížení spotřeby el. energie došlo ke snížení emisí CO<sub>2</sub> a sice ve výši 29,9%.

Prostá návratnost této investice vychází 2,05 roku.

Všeobecně lze konstatovat, že prostá návratnost investice je závislá na typu použitého regulátoru, provozních nákladech, rozsahu osvětlovací soustavy a dalších faktorů. Může se pohybovat v rozmezí cca 2-3,5 let.

Po osazení regulátoru	Spotřeba 2013 (GJ)	Spotřeba 2014 (GJ)	Úspora (GJ)	Úspora (%)
Leden	21,56	14,34	7,22	33,51
Únor	17,23	12,00	5,23	30,34
Březen	16,62	11,60	5,02	30,19
Duben	13,76	10,34	3,42	24,87
Květen	11,56	8,19	3,37	29,14
Červen	9,69	6,93	3,56	28,49
Červenec	10,60	7,57	4,20	28,58
Srpen	12,61	9,05	4,25	28,25
Září	14,61	10,41	5,44	28,74
Říjen	14,33	10,09	4,25	29,62
Listopad	17,81	12,37	5,44	30,55
Prosinec	21,49	14,54	6,96	32,36

Tabulka 14: Přehled úspory el. energie v jednotlivých měsících.

	Spotřeba 2013 (GJ)	Spotřeba 2014 (GJ)	Úspora (GJ)	Průměrná úspora (%)
<b>Celkem</b>	<b>181,88</b>	<b>127,42</b>	<b>54,45</b>	<b>29,19</b>

Tabulka 15: Přehled úspory el. energie celkem.

znečišťující látka	2013 (t/rok)	2014 (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
CO <sub>2</sub>	118,2188	82,8243	35,3945

Tabulka 16: Přehled úspor CO<sub>2</sub>.

K realizovanému opatření by měla být vyhotovena projektová dokumentace, která by specifikovala celé technické zařízení a taktéž by mělo být provedeno měření intenzity před a po provedení úsporných opatření (případně při režimu by-pass).

## 8.1. Závěrečná doporučení

Všechna opatření musejí být provedena na základě příslušné projektové dokumentace.

K navrženému opatření by bylo vhodné v rámci dalších úsporných opatření zvážit využití nových moderních LED svítidel. Takovéto opatření by přineslo jednak úsporu el. energie a taktéž úsporu v podobě snížení CO<sub>2</sub>.

Taktéž na toto opatření by bylo vhodné provést projektovou dokumentaci a vyhodnocení. Návrh by musel být doložen výpočtem hladiny osvětlení a jeho rozložení spolu s určením stupně osvětlení dle zatřídění příslušné komunikace. Optická část svítidla musí mít krytí minimálně IP 65 a světelný tok směřován výhradně na komunikaci (mimo území MPR a slavnostní osvětlení), předřazené části svítidla musí mít krytí minimálně IP 44.

Je nutné zajistit používání prověřených prvků, materiálů a postupů a na základě odborných znalostí a zkušeností správce VO (dále jen správce) stanovit jednoznačné požadavky na postupy a provedení staveb VO tak, aby následně předané zařízení VO bylo hospodárně provozováno, vykazovalo vysoké užité hodnoty a v provozu dosáhlo maximální životnosti.


**Z poskytnutých údajů zadavatele vyplývá, že navržené opatření bylo vhodné a hodnocená osvětlovací soustava prokazuje úsporu el. energie ve výši 29,19 % – průměrná roční úspora. Vzhledem ke snížení spotřeby el. energie došlo ke snížení emisí CO<sub>2</sub> a sice ve výši 29,9%.**

## 8.2. Posouzení využití obnovitelných zdrojů energie

Po dohodě se zadavatelem energetického auditu není hodnoceno.

### 8.3. Evidenční list energetického auditu

EVIDENČNÍ ČÍSLO	EA032015		
Předmět EA	Osvětlovací soustava veřejného osvětlení Škrétova		
Adresa	Škrétova, Brno		
Zadavatel EA	Eram Service spol. s r.o.		
Adresa zadavatele	Říční 1188, 280 02 Kolín		
Kontaktní osoba	Luboš Borecký	Tel.	+420 733 565 725
Email	<a href="mailto:borecky@eramservice.eu">borecky@eramservice.eu</a>	IČO	24165638
Charakteristika předmětu EA :			
Předmětem energetického auditu je zhodnocení úspor po zrealizovaných úsporných opatření na osvětlovací soustavě veřejného osvětlení, jedná se o osvětlovací soustavu napájenou z rozvaděče zapínacího místa Škrétova v Brně - Řečkovicích. Soustava zahrnuje 121 ks světelných míst.			
Cílem realizace opatření bylo snížit energetickou náročnost osvětlovací soustavy veřejného osvětlení pomocí modernizace systému řízení veřejného osvětlení.			
Pomocí navrženého opatření došlo k významné úspoře elektrické energie na provozované osvětlovací soustavě veřejného osvětlení.			
<b>Stávající stav</b>			
Stručný popis energetického hospodářství		-	
Vlastní energetický zdroj (dle štítku)		Instal. tep. výkon (MW)	Instal. el. výkon (MW)
		0	0
Počet	-	Roční spotřeba paliva (GJ/r)	0
Teplo		Výroba ve vlastním zdroji (GJ/rok)	0
		Nákup (GJ/rok)	0
		Prodej (GJ/rok)	0
Elektřina		Výroba ve vlastním zdroji (MWh/rok)	0
		Nákup (MWh/rok)	50,52
		Prodej (MWh/rok)	0
Spotřeba paliv a energie celkem (GJ/rok)	181,88	Z toho přímá technologická spotřeba (GJ/rok)	0
Spotřebič energie	příkon (kW)	Spotřeba energie ( MWh/rok)	Energonositel
Vytápění – stávající stav	0	0	-
Chlazení	0	0	-
Větrání	0	0	-
Úprava vlhkosti	0	0	-
Příprava TV	0	0	-
Osvětlení a ostatní procesy	8,4	50,52	El. energie
Technologie	0	0	-
Celkem		50,52	El. energie

<b>Posuzovaná varianta</b>				
Cílem realizace opatření bylo snížit energetickou náročnost veřejného osvětlení pomocí modernizace systému řízení veřejného osvětlení.				
Jako úsporné opatření byl do systému veřejného osvětlení instalován 10.12.2013 regulátor ERAM, který pracuje na principu snížení výkonu na možné úsporné napětí bez poklesu světelného toku. V silové části jsou toroidní transformátory.				
Typ regulátoru 6ERS C L-05. Investiční náklady byly 76.000 Kč včetně 21% DPH.				
<b>Spotřeba a náklady na energii - celkem</b>				
Energie		Stávající stav	MWh/rok	50,52
		Navrhovaný stav	MWh/rok	35,39
		Úspory	MWh/rok	15,125
Náklady		Stávající stav	Kč vč. DPH/rok	127 332
		Navrhovaný stav	Kč vč. DPH/rok	90 179
		Úspory	Kč vč. DPH/rok	37 153
Spotřeba energie	Stávající stav ( MWh/rok)	Navrhovaný stav ( MWh/rok)	Úspory ( MWh/rok)	
Vytápění	0	0	-	
Chlazení	0	0	-	
Větrání	0	0	-	
Úprava vlhkosti	0	0	-	
Osvětlení	50,52	35,395	12,125	
<b>Ekonomické hodnocení</b>				
Doba hodnocení (roků)	20	Diskontní míra (%)	2	
Reálná doba návratnosti (roků)	3,6	Investiční náklady (tis. Kč vč. DPH)	133,82	
Prostá doba návratnosti (roků)	4	Cash flow (tis. Kč)		
IRR (%)	31%	NPV (tis. Kč )	667	
Rok realizace	2013		-	
			-	
<b>Ekologické hodnocení – globálně</b>				
Znečišťující látka	Stávající stav	Navrhovaný stav	Efekt	
	t/r	t/r	t/r	
TL	0,0095	0,0066	0,0028	
SO <sub>2</sub>	0,1779	0,1246	0,0533	
NO <sub>x</sub>	0,1513	0,1060	0,0453	
CO	0,0142	0,0099	0,0042	
CO <sub>2</sub>	118,2188	82,8243	35,3945	
<b>Údaje o specialistovi</b>				
Jméno a příjmení		Titul		
<b>Světlana Votavová</b>		<b>Ing.</b>		
Číslo oprávnění	207	Datum vydání oprávnění	30.4.2004	
Datum průběžného vzdělávání		Datum	26.9.2014	
Podpis				
				

## 9. Osvědčení

