

## 1. Úvod

Cieľom energetického auditu je zhodnotiť energetickú bilanciu a jej dopady na životné prostredie spoločnosti OSTPOL SLOVAKIA s. r. o. so sídlom Gemerská 5, Lučenec, v zmysle objednávky energetického auditu (príloha č. 2), požiadaviek objednávateľa (energetický audit OSTPOL SLOVAKIA s. r. o. bude slúžiť ako podklad pre žiadosť na poskytnutie dotácií z EÚ fondov) a zákona č. 321/2014 Z. z..

Hlavnou činnosťou spoločnosti OSTPOL SLOVAKIA s. r. o. je jednoduchá strojárka výroba obchodovanie s hutníckym materiálom.

Obr. č. 1: Spoločnosť OSTPOL SLOVAKIA s. r. o.



## 2. Identifikačné údaje

### 2.1. Identifikačné údaje o zadávateľovi predmetu auditu

<b>Názov</b>		OSTPOL SLOVAKIA s. r. o.			
<b>Organizačno-právna forma</b>		Spoločnosť s ručením obmedzeným		<b>IČO:</b>	47627760
<b>Sídlo prevádzkovateľa predmetu auditu</b>	<b>Kraj</b>	Banskobystrický	<b>Okres</b>	Lučenec	
	<b>Mesto - obec</b>	Lučenec		<b>PSČ</b>	984 01
	<b>Ulica</b>	Gemerská	<b>Súpisné číslo</b>	5	
<b>Osoba oprávnená konať v mene prevádzkovateľa</b>	<b>Meno a priezvisko</b>	Marián Svorad		<b>Titul</b>	
	<b>Org. postavenie</b>	Konateľ			

Energetický audítor: Ing. Jaroslav Blaho  
 Mobil: +421 902 514 451, +421 0948 528 597  
 Tel./fax: + 421 47 48 318 59

URL: [www.trhak.eu](http://www.trhak.eu)  
 E-mail: [blaho@trhak.eu](mailto:blaho@trhak.eu)

Ing. Beáta Herédyová -DELTA, P. O. Hviezdoslava 819/37, 990 01 Veľký Krtíš  
IČO: 40448240, DIČ: 1036686409, IČ DPH: SK1036686409

## 2.2. Identifikačné údaje o predmete energetického auditu

Názov (prevádzka, časť)		OSTPOL SLOVAKIA s. r. o.			
Umiestnenie predmetu auditu	Kraj	Banskobystrický	Okres	Lučenec	
	Mesto - obec	Lučenec		PSČ	984 01
	Ulica	Gemerská	Súpisné číslo		5
Osoba poverená jednaním	Meno a priezvisko	Marián Svorad		Titul	
	Org. postavenie	Konateľ			
SK NACE		25.99.0			

## 2.3. Identifikačné údaje o spracovateľovi energetického auditu

Názov		Ing. Beáta Herédyová - DELTA			
Organizačno-právna forma		Podnikateľ – fyzická osoba		IČO	40448240
Sídlo spracovateľa auditu	Kraj	Banskobystrický	Okres	Veľký Krtíš	
	Mesto	Veľký Krtíš		PSČ	990 01
	Ulica	P. O. Hviezdoslava	Súpisné číslo		819/37
Osoba oprávnená konať v mene spracovateľa auditu	Meno a priezvisko	Jaroslav Blaho		Titul	Ing.
	Org. postavenie	Energetický audítor			

## 3. Zistenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

### 3.1. Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom tejto správy je vykonanie energetického auditu spoločnosti OSTPOL SLOVAKIA s. r. o. (ďalej len „Spoločnosť“) v zmysle zákona č. 321/2014 Z. z. Hlavnou podnikateľskou činnosťou Spoločnosti je jednoduchá strojárka výroba obchodovanie s hutníckym materiálom. Predmet energetického auditu (EA) tvoria výrobná budova, skladová budova a vlastná doprava Spoločnosti.

Orientačný výpis Spoločnosti z obchodného registra je získaný z internetu a je priložený k tejto správe z EA v prílohe č. 1.

### 3.2. Základný popis predmetu energetického auditu

Spoločnosť z hľadiska spotreby energie, používa tri základné zdroje energie:

- elektrickú energiu (EE),
- biomasu (BM),
- pohonné hmoty (PHM),

Energetický audítor: Ing. Jaroslav Blaho  
Mobil: +421 902 514 451, +421 0948 528 597  
Tel./fax: + 421 47 48 318 59

URL: [www.trhak.eu](http://www.trhak.eu)  
E-mail: [blaho@trhak.eu](mailto:blaho@trhak.eu)

- skvapalnený propán-bután (LPG),
- stlačené technické plyny (CO<sub>2</sub>).

**Predmetom energetického auditu je posúdiť energetickú bilanciu Spoločnosti a navrhnúť prijateľné opatrenia na zvýšenie energetickej efektívnosti Spoločnosti tak, aby tieto boli prijateľné pre Spoločnosť z ekonomického, energetického, aj enviromentálneho hľadiska a zároveň tiež tento EA poslúžil ako podklad pre žiadosť na poskytnutie dotácií z EÚ fondov.**

### 3.3. Situačný plán predmetu energetického auditu

Predmet EA je osadený v časti Opatová katastrálneho územia Lučenec na LV č. 11340.

Na obr. 2 je umiestnenie areálu Spoločnosti v širšom kontexte regiónu Banskobystrického kraja. Na obr. č. 3 je umiestnenie predmetu auditu v katastrálnom území mesta Lučenec. A na obr. č. 4 je detailné umiestnenie predmetu auditu v katastri mesta Lučenec.

Obr. č. 2: Umiestnenie areálu Spoločnosti v Banskobystrickom kraji



Obr. č. 3: Umiestnenie areálu Spoločnosti v okrese Lučenec





Obr. č. 4: Umiestnenie areálu Spoločnosti v meste Lučenec



### 3.4. Údaje o energetických vstupoch a výstupoch

Ako bolo spomenuté už vyššie, Spoločnosť používa pri svojej činnosti nasledovné energetické vstupy:

- elektrickú energiu (EE),
- biomasu (BM),
- čierne uhlie (CU)
- pohonné hmoty (PHM),
- stlačené technické plyny (CO<sub>2</sub>).

Elektrická energia sa používa v Spoločnosti najmä na technologickú spotrebu a osvetlenie.

Biomasa a čierne uhlie sa používa na výrobu tepla pre ÚK.

Pohonné hmoty na automobilovú dopravu.

Stlačené plyny na strojársku výrobu – zváranie materiálu.

**Dielčie spotreby energií uvedené v tejto správe o EA Spoločnosti sú odhadnuté zodpovednými zamestnancami Spoločnosti, nakoľko nie je podružné meranie spotreby energií. Toto je len na vstupe energií do areálu Spoločnosti.**

Pohonné hmoty, biomasa a čierne uhlie sú prepočítané na obsah energie v kWh.

Tab. č. 1: Spotreby energií v Spoločnosti podľa energonosičov

Energetické vstupy v Spoločnosti - spotreby												
Obdobie	Elektrina		Čierne uhlie		Biomasa		Pohonné hmoty				SPOLU	
							Benzín E5		Nafta B7			
	kWh	€	kWh	€	kWh	€	kWh	€	kWh	€	kWh	€
2014	24 429	3 982	27 815	748	51 200	768	6 130	803	31 416	3 173	140 990	9 474
2015	27 828	4 708	25 286	680	31 071	435	35 156	3 832	44 393	3 951	163 734	13 606
2016	26 628	4 873	44 809	1 205	75 579	1436	10 434	1 273	36 828	3 425	194 278	12 212
Σ	78 885	13 563	97 910	2 633	157 850	2 639	51 720	5 908	112 637	10 549	499 002	35 292

Tab. č. 2: Ceny energetických vstupov v Spoločnosti podľa energonosičov

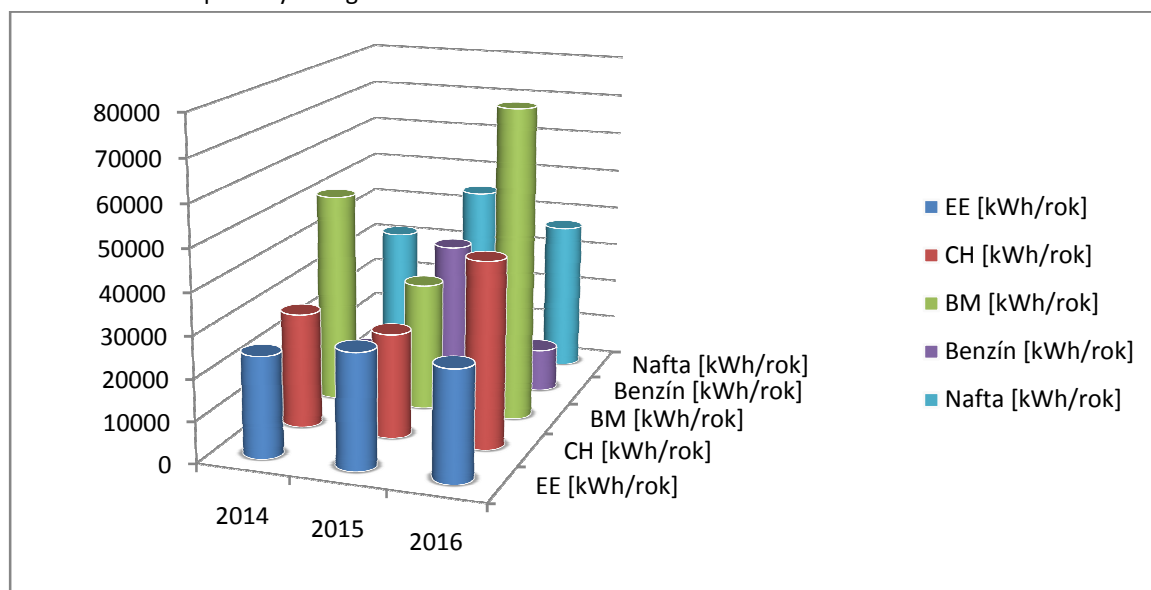
Energetické vstupy v Spoločnosti – ceny						
Obdobie	Elektrina	Čierne uhlie	Biomasa	Pohonné hmoty		Priemer
				Benzín E7	Nafta B5	
	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh	€/kWh
2014	0,163	0,029	0,015	0,131	0,101	0,088
2015	0,169	0,027	0,014	0,109	0,089	0,082
2016	0,183	0,027	0,019	0,122	0,093	0,089
φ	0,172	0,028	0,016	0,121	0,094	0,086

Spoločnosť pri svojej činnosti ešte používa stlačený plyn CO<sub>2</sub> – používa sa pri zváraní (vytváranie ochranné atmosféry pri elektrickom oblúkovom zváraní).

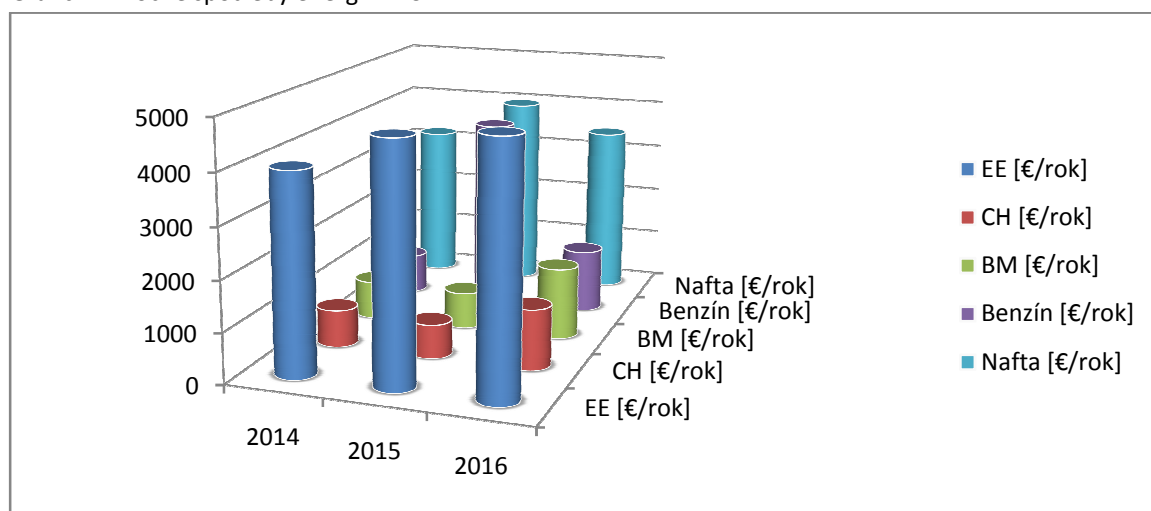
Tab. č. 3: Spotreby energií v Spoločnosti – stlačené plyny

Energetické vstupy v Spoločnosti – stlačené plyny			
Obdobie	CO <sub>2</sub>		
	kg	€	€/kg
2014	186	2 168	11,66
2015	327	3 818	11,68
2016	250	2 912	11,65
Σ/φ	763	8 898	11,66

Graf č. 1.: Ročné spotreby energií v kWh



Graf č. 2.: Ročné spotreby energií v EUR



### 3.5. Rozvody energie

Rozvody energie môžeme podľa druhu rozdeliť na:

- rozvody ÚK a TÚV
- rozvody EE
- stlačených plynov

V ďalšom texte budeme vychádzať zo spotrieb energií v roku 2016.

### Rozvody ÚK a TÚV

Teplá voda pre TÚV sa pripravuje v jednom prietokovom elektrickom ohrievači a v jednom zásobníkovom elektrickom ohrievači v miestach spotreby TÚV.

Ročnú spotrebu TÚV odhadujeme na cca **2 MWh**.

Obr. č. 5: Prietokový ohrievač TÚV



Obr. č. 6: Zásobníkový ohrievač TÚV



Teplá voda pre ÚK sa pripravuje v kotli na pevné palivo, ktorý je umiestnený v zámočnickej dielni a odtiaľ je vedená rozvodom ÚK, ktorý je tvorený oceľovými rúrkami k jednotlivým vykurovacím telesám (plechové panelové) v zámočnickej dielni a do administratívnej časti. Dielňa delenia materiálu nie je vykurovaná.

Rozvody ÚK nie sú vyregulované a vykurovacie telesá nie sú osadené ventilmi s termohlavicami.

Obr. č. 7: Kotel na pevné palivo



Obr. č. 8: Ventil vykurovacieho telesa





Obr. č. 9: Rozvody ÚK



Obr. č. 10: Vykurovacie teleso



### Rozvody EE

Prípojka EE sa nachádza mimo areál spoločnosti - na začiatku prístupovej cesty. Tu je osadené meranie spotreby aj hlavný istič. Odtiaľ je EE káblom zemou vedená do skladovej haly. Rozvody EE sú pôvodné a v skladovej hale aj výrobnej hale sú vedené v krytých žľaboch alebo roštach. Dodatočne vedené rozvody sú osadené v plastových lištách. V skladovej hale i vo výrobnej hale sú osadené podružné rozvodné skrine.

Na dvore areálu Spoločnosti je osadený stavebný elektrický žeriav, ktorý slúži na manipuláciu s materiálom a taktiež na nakládku a vykládku materiálu z nákladných automobilov.

Elektroinštalácia má platnú revíziu.

Obr. č. 11: Prípojka EE



Obr. č. 12: Rozvodná skriňa v skladovej hale





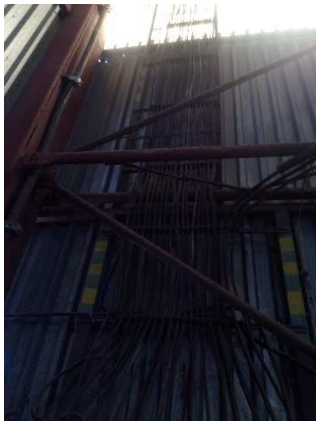
Obr. č. 13: Rozvodná skriňa vo výrobnej hale



Obr. č. 14: Rozvody EE v krytých žľaboch



Obr. č. 15: Rozvody EE – v roštach



Obr. č. 16: Dodatočne montované rozvody EE



### Rozvody stlačených plynov

V objektoch Spoločnosti nie sú osadené rozvody stlačených plynov. CO<sub>2</sub> sa používa vo forme stlačeného plynu v tlakových fľašiach, ktoré sú osadené priamo na technologickom zariadení, ktoré ho používa. Keďže CO<sub>2</sub> sa vyrába parciálnou oxidáciou ropy (napr. firma LINDE GAS a.s.), je potrebné spotrebu CO<sub>2</sub> započítať do emisií skleníkových plynov, pretože v Spoločnosti sa CO<sub>2</sub> používa na vytváranie ochrannej atmosféry pri zvarení a teda použitý plyn odchádza do atmosféry.

## 3. 6. Významné spotrebiče energie

Spotrebu energie môžeme rozčleniť do týchto základných celkov:

- objekt výrobnej a skladovej budovy
- spotrebaTÚV,
- osvetlenie,
- vlastná doprava
- technologická spotreba,

### 3.6.1. Objekt výrobné a skladovej budovy

Objekt výrobné budovy a skladovej budovy v podstate jeden celok, ktorý je rozdelený na skladovaciu časť – budovu a na výrobnú časť – budovu, preto je možné jednotlivé časti posudzovať osobitne – vid' obr. č. 17:

Obr. č. 17: Areál Spoločnosti - objekt výrobné a skladovej budovy



**Skladová budova** slúži na uskladňovanie hutného materiálu. Je založená na betónových pätkách a pásoch. Budovu tvorí oceľová nosná konštrukcia, na ktorú je upevnená žeriavová pojazdová dráha mostového žeriavu osadeného v tejto budove. Obvodové konštrukcie sú z menšej časti murované z plných tehál a z časti ich tvorí trapézový plech. Okenné výplne otvorov sú z priesvitných plastových dosiek (tabúľ), dverové výplne sú z plechových brán a dverí. Strešná konštrukcia je z oceľových väzníkov, strešná krytina je z trapézového plechu. V tejto budove okrem elektroinštalácie nie sú osadené žiadne ďalšie rozvody, teda je nevykurovaná a nepoužíva sa tu ani TÚV.

**Výrobná budova** je podobnej konštrukcie s tým rozdielom, že administratívna časť a zámočnická dielňa majú murované (plná pálená tehla) zvislé stavebné konštrukcie. Administratívna časť má dve poschodia, výplne otvorov v adm. časti a v zámočnickej dielni sú drvené okná a plechové brána. Dielňa delenia materiálu je rovnakej konštrukcie ako skladová budova, taktiež i strešná konštrukcia.

Budova priamo nadväzuje dielňou delenia materiálu na skladovú budovu.

Výrobná budova je nezateplená, vykurovaná je kotlom na pevné palivo, ktorý je umiestnený v zámočnickej dielni. Rozvody ÚK sú osadené v zámočnickej dielni a adm. časti. V dielni delenia materiálov sa v prípade potreby používajú elektrické prenosné ohrievače.

Pre mesto Lučenec platí priemerný počet dní vykurovacej sezóny 216 dní a priemerný počet dennostupňov 3489 °D, údaje sú poskytnuté výrobcom tepla vo Veľkom Krtíši - STEFE THS s.r.o. .

Potom môžeme stanoviť ročné tepelné straty pre celý objekt výrobné budovy –tabuľka č. 4.

Tab. č. 4: Ročné tepelné straty objektu výrobné budovy

#	Tepelné zisky a straty (+ strata, - zisk)	Plocha [m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> KW <sup>-1</sup> ]	U [Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> ]	b <sub>x</sub> [-]	q [wK <sup>-1</sup> ]	Ročná strata (MWh)
1	Obvodové konštrukcieI	54,79	0,490	2,041	1,0	112	9,4
2	Obvodové konštrukcieII	49,29	0,627	1,595	1,0	79	6,6
3	Obvodové konštrukcieIII	69,69	0,784	1,276	1,0	89	7,5
4	Obvodové konštrukcieIV	35,46	0,588	1,153	1,0	60	5,0
5	Obvodové konštrukcie V	271,49	0,139	7,200	1,0	1 953	163,5
6	Obvodové konštrukcieVI	47,52	0,214	4,673	1,0	222	18,6
7	Okná drevené	85,71	0,313	3,200	1,0	274	22,9
8	Dvere a brány plechové	63,07	0,139	7,200	1,0	454	38,0
9	Dvere drevené	4,76	0,213	4,700	1,0	22	1,8
10	Strop – dielňa delenia materiálu	314,71	0,735	1,361	1,0	428	35,8
11	Strop – adm. časť	221,54	0,962	1,040	1,0	231	19,3
12	Strop – zámočnícka dielňa	136,90	0,483	2,070	1,0	283	23,7
13	Podlaha	673,15	0,923	1,605	1,0	729	61,0
14	Strata vetraním	-	-	-	-	450	37,7
15	Tepelné mosty	-	-	-	-	529	44,3
16	Vnútné zisky *	-	-	-	-	-	- 26,7
17	Solárne zisky	-	-	-	-	-	- 35,7
18	<b>SPOLU</b>	-	-	-	-	-	<b>431,7</b>

\* vo vnútorných ziskoch je zahrnutý i vplyv výrobné technológie – zváranie

Ročné tepelné straty budovy sú **431,7 MWh**.

Aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči BM **75 579 kWh**,  
 aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči CU**44 809 kWh**,  
 aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči EE **6 000 kWh**.  
 Spolu to potom činí **126 388 kWh/rok**.



Ing. Beáta Herédiová -DELTA, P. O. Hviezdoslava 819/37, 990 01 Veľký Krtíš  
IČO: 40448240, DIČ: 1036686409, IČ DPH: SK1036686409

Obr. č. 18: Výr. budova – pohľad zo skladovej budovy



Obr. č. 19: Výr. budova – dielňa delenia mat.



Obr. č. 20: Skladová budova



Obr. č. 21: Výr. budova – zámočnícka dielňa



Obr. č. 22: Objekt budov Spoločnosti



Obr. č. 23: Adm. časť – kancelária 2. NP



Obr. č. 24: Adm. časť – predajňa 1. NP



Obr. č. 25: Dvor areálu



Energetický audítor: Ing. Jaroslav Blaho  
Mobil: +421 902 514 451, +421 0948 528 597  
Tel./fax: + 421 47 48 318 59

URL: [www.trhak.eu](http://www.trhak.eu)  
E-mail: [blaho@trhak.eu](mailto:blaho@trhak.eu)



### 3.6.2. Spotreba TÚV

V zmysle vyššie uvedeného sa príprava TÚV realizuje v dvoch el. ohrievačoch a jej ročná spotreba sa pohybuje na úrovni cca **2 MWh**.

TÚV sa nevyužíva na technologickú spotrebu.

### 3.6.3. Osvetlenie

Objekt budovy je osadený pôvodnými osvetľovacími telesami, prípadne už nevyhovujúcimi osvetľovacími telesami z hľadiska energetickej efektívnosti.

Osvetľovacie telesá osadené v objekte sú prehľadne usporiadané v tabuľke č. 5:

Tab. č. 5: Osvetľovacie zdroje – aktuálny stav

#	Označenie svetelného zdroja	Počet kusov	Celkový príkon [W]
1	Žiarivka 1 x 40 W	21	840
2	Žiarivka 2 x 40 W	2	160
3	Žiarovka 1 x 400 W	12	4 800
4	Žiarovka 1 x 500 W	4	2 000
5	Žiarovka 1 x 250 W	3	750
6	Žiarivka 1 x 18 W	1	18
7	Žiarovka 1 x 60 W	5	300
<b>8</b>	<b>SPOLU</b>	<b>48</b>	<b>8 868</b>

Celkový počet svietidiel 64ks  
 Celkom inštalovaný príkon 8 868kW

Na základe informácií od zamestnancov Spoločnosti o potrebe svietenia odhadujeme ročnú spotrebu elektrickej energie na osvetlenie vo výške cca **4500 kWh/rok**.

Na obr. č. 26 až 29 sú typy svietidiel osadené v Spoločnosti v objekte výrobné budovy.

Obr. č. 26: Osvetľovacie telesá



Obr. č. 27: Osvetľovacie telesá



Obr. č. 28: Osvetľovacie telesá



Obr. č. 29: Osvetľovacie telesá



### 3.6.4. Vlastná doprava

Spoločnosť má vlastnú nákladnú dopravu na prepravu materiálu a hotových výrobkov, ako i osobnú dopravu. Taktiež sa PHM používa i na manipuláciu s materiálom – vysokozdvížný vozík. Podstatná časť spotreby PHM ide na vrub nákladnej dopravy.

Ročná spotreba PHM v Spoločnosti je:

- benzín E5 **10 434kWh**,
- nafta B7 **36 828 MWh**.

### 3.6.5. Technologická spotreba energie

Všetka ostatná spotreba energie ide na vrub osadených technológií a pomocných zariadení v objekte výrobné budovy Spoločnosti.

Táto spotreba je v energonosičoch:

**EE– 14 128 kWh/rok.**

Obr. č. 29: Výrobná technológia



Obr. č. 30: Výrobná technológia



Obr. č. 31: Výrobná technológia



Obr. č. 32: Výrobná technológia



### 3.6.6. Zhrnutie spotreby energie v Spoločnosti

V tabuľke č. 6 je členenie ročných spotrieb energie v Spoločnosti podľa účelu spotreby.

Tab. č. 6: Ročné spotreby energie v halách členené podľa účelu spotreby (r. 2016)

Ročná spotreba energie [kWh/rok]	Elektrická energia [kWh/rok]				Č. uhlie [kWh/rok]	Biomasa [kWh/rok]	PHM [kWh/rok]	
	Osvetlenie	Techn. spotreba	ÚK	TÚV	ÚK	ÚK	Doprava	
							Benzín	Nafta
194 278	4 500	14 128	6 000	2 000	44 809	75 579	10 434	36 828

#### Elektrická energia

##### Ročná spotreba energie na vykurovanie

Spotreba za rok na vykurovanie je **6 000 kWh (6,0 MWh)**  
cena za 1kWh v roku 2016 0,183 €  
náklady za rok 2016 **1 098,- €**

##### Ročná spotreba energie na prípravu TÚV

Spotreba za rok na prípravu TÚV je **2 000 kWh (2,0 MWh)**  
cena za 1kWh v roku 2016 0,183,- €  
náklady za rok 2016 **366,- €**

##### Ročná spotreba energie na osvetlenie

Spotreba za rok na osvetlenie je **4 500 kWh (4,5 MWh)**  
cena za 1kWh v roku 2016 0,183 €  
náklady za rok 2016 **824,- €**

##### Ročná technologická spotreba energie

Technologická spotreba za rok je **14 128 kWh (cca 14,1 MWh)**  
cena za 1kWh v roku 2016 0,183 €  
náklady na EE NT za rok 2016 **2 585,- €**

### Čierne uhlie

#### Ročná spotreba energie na vykurovanie

Spotreba za rok na vykurovanie je	<b>44 809 kWh (cca 44,8 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,027 €
náklady za rok 2016	<b>1 205,- €</b>

### Biomasa

#### Ročná spotreba energie na vykurovanie

Spotreba za rok na vykurovanie je	<b>75 579 kWh (cca 75,6 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,019 €
náklady za rok 2016	<b>1 436,- €</b>

### Pohonné hmoty

#### Ročná spotreba energie na dopravu

Spotreba benzínu za rok na dopravuje	<b>10 434 kWh (cca 1,4 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,122 €
náklady za rok 2016	<b>1 273,- €</b>
Spotreba nafta za rok na dopravuje	<b>36 828 kWh (cca 36,8 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,093 €
náklady za rok 2016	<b>3 425,- €</b>

## 4. Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

### 4.1. Základná ročná bilancia spotreby energie

Základná ročná bilancia je zostavená v zmysle prílohy č. 2 k vyhláške č. 179/2015 Z. z. a je v tab. č. 8. Je zostavená na základe aktuálnych spotrieb energie v roku 2016 uvedených v tabuľke č. 1 a podrobnejšie v tabuľke č. 7:

Tab. č. 7: Aktuálne spotreby energií v administratívnej budove v r. 2016

#	Účel spotreby fakturovanej energie	Forma energie	Spotreba	
			kWh/rok	€/rok
1	Vykurovanie objektu	Elektrina	6 000	1 098
2	Vykurovanie objektu	Čierne uhlie	44 809	1 205
3	Vykurovanie objektu	Biomasa	75 579	1 436
4	Osvetlenie	Elektrina	4 500	824
5	Príprava TÚV	Elektrina	2 000	366
6	Technologická spotreba	Elektrina	14 128	2 585
7	Doprava	PHM - benzín	10 434	1 273
8	Doprava	PHM - nafta	36 828	3 425
9	<b>SPOLU</b>	-	<b>194 278</b>	<b>12 212</b>

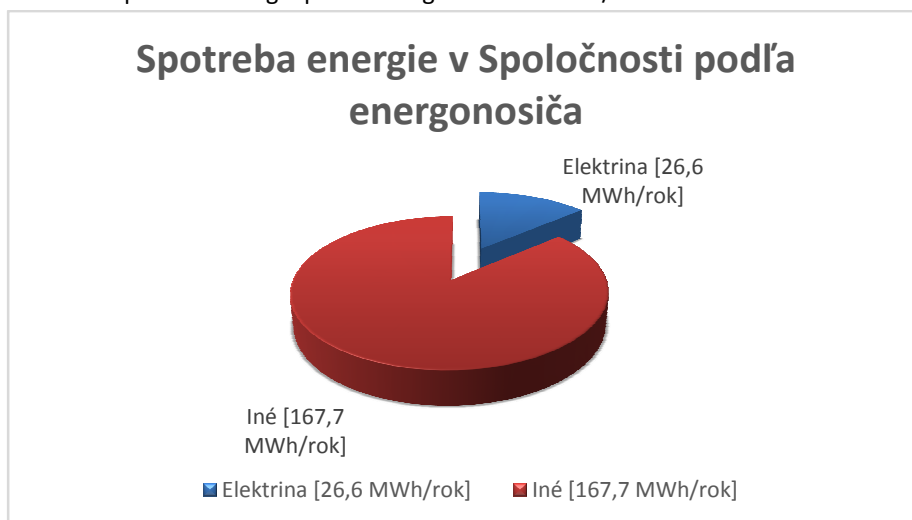


Tabuľka č. 8: Základná ročná bilancia spotreby energie aktuálneho stavu

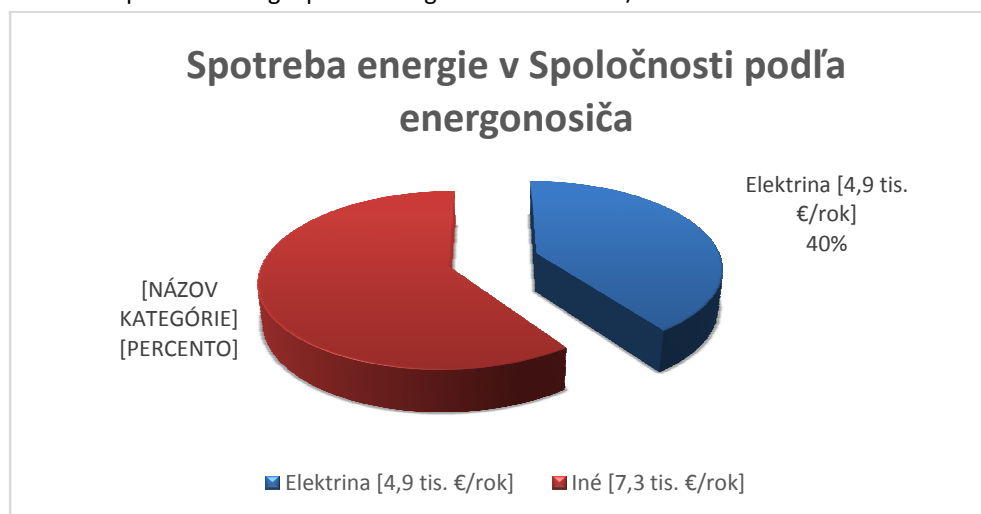
Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/rok	EUR/rok
1	Energetické vstupy		194,3	12,2
2	Zmena stavu zásob		-	-
3	Spotreba energie		194,3	12,2
4	Predaj energie iným subjektom		-	-
5	Konečná spotreba energie	Elektrina	26,6	4,9
		Zemný plyn	-	-
		Iné	167,7	7,3
6	Straty v zdroji a rozvodoch	Elektrina	-	-
		Zemný plyn	-	-
		Iné	-	-
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev TÚV	Elektrina	8,0	1,5
		Zemný plyn	-	-
		Iné	120,4	2,6
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy	Elektrina	14,1	2,6
		Zemný plyn	-	-
		Iné	-	-
9	Ostatná spotreba	Elektrina	4,5	0,8
		Zemný plyn	-	-
		Iné	47,3	4,7

Aktuálne spotreby energií a základnú ročnú bilanciu spotreby energií v budove si zobrazíme aj graficky v grafoch č. 3 až 6.

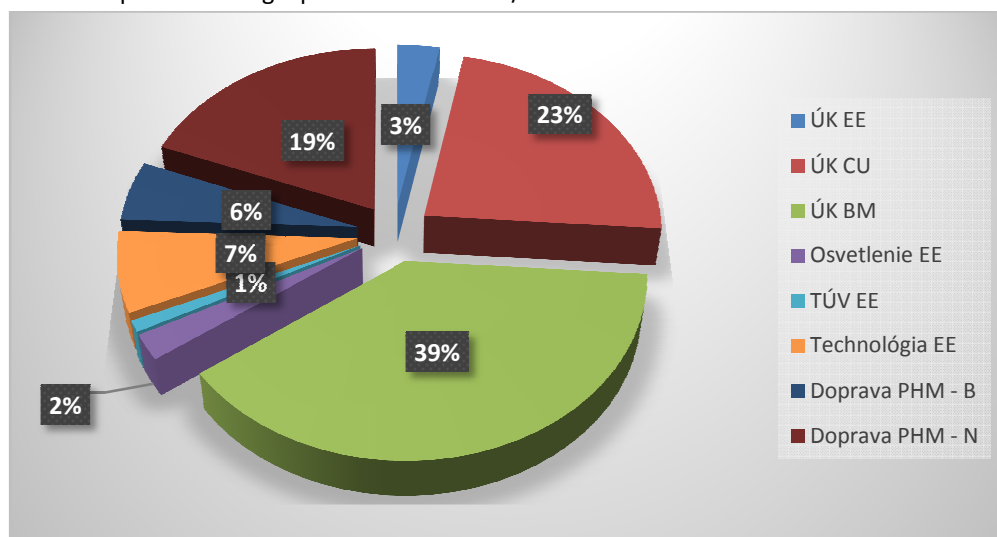
Graf č. 3: Spotreba energie podľa energonosiča v MWh/rok



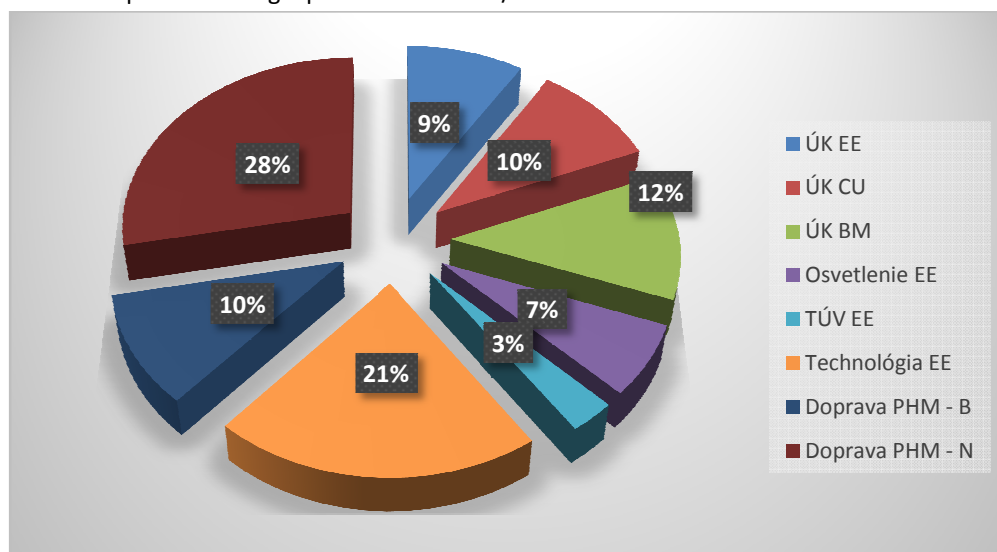
Graf č. 4: Spotreba energie podľa energonosiča v tis. EUR/rok



Graf č.5: Spotreba energie podľa účelu v MWh/rok



Graf č. 6: Spotreba energie podľa účelu v EUR/rok



## 4.2. Vyhodnotenie súčasného stavu

Na základe zistených skutočností vyhodnocujeme súčasný stav predmetu energetického auditu nasledovne:

- skladová budova nie je vykurovaná a nemá žiadne rozvody energie okrem elektrickej,
- výrobná budova je vykurovaná a tiež sa v nej i pripravuje TÚV, ktorá sa pripravuje na mieste spotreby.
- zvisle stavebné konštrukcie v časti delenia materiálu sú len z plechu, výplne otvorov sú z plastových dosiek,
- zvisle stavebné konštrukcie v adm. časti a v zámočnickej dielni sú murované, výplne stavebných otvorov sú drevené s dvojitém zasklením,
- výrobná budova nie je zateplená
- Rozvody ÚK sú len v adm. časti a v zámočnickej dielni,
- vykurovacie telesá nie sú osadené ventilmi s termohlavicami, Rozvody ÚK nie sú vyregulované,
- zdroj tepla pre ÚK je kotol na pevné palivo (čierne uhlie a biomasa),
- elektroinštalácia je pôvodná, funkčná, osadená v krytých plechových žlaboch, kde sú sťažené podmienky pre údržbu a prípadné opravy,
- osvetlenie je z časti vymenené, ale nie za osvetľovaciu techniku na báze LED technológie, pôvodné osvetlenie je realizované žiarivkovými a žiarovkovými osvetľovacími telesami s vysokou spotrebou EE,
- vonkajšie osvetlenie nie je osadené – len osvetľovacie telesá na vonkajšej fasáde objektu,
- Spoločnosť nemá vlastný náhradný zdroj el. energie,
- objekt výrobnej budovy nemá osadenú rekuperáciu tepla,
- dopravné prostriedky nie sú osadené sledovačmi polohy.

## 5. Návrh opatrení

Navrhujeme nasledovné opatrenia:

- a) zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií,
- b) rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia v budove,
- c) rekonštrukcia a modernizácia vykurovacieho systému v budove,
- d) rekonštrukcia a modernizácia elektroinštalácie v budove,
- e) zefektívnenie dopravy.

### 5.1. a) Zlepšovanie tepelno-tech. vlastností stavebných konštrukcií

Navrhujeme zateplíť celý objekt výrobnej budovy minimálne v tejto zostave:

- demontovať existujúce plechové obvodové konštrukcie a osadiť sendvičové panely hrúbky 160mm (hrúbka zateplujúcej časti) v tých miestach, kde aktuálne sú len plechové steny, a hrúbky 120 mm na ostatné zvislé konštrukcie.

Sokel zatepliť doskami XPS hrúbky 160 mm a múrik zámočnickej dielne doskami XPS hrúbky 100 mm.

Strešnú konštrukciu zatepliť sendvičovými panelmi hrúbky 200 mm.

Výplne otvorov okien vymeniť a osadiť nové v murovanej časti plastové ( $U_w = \leq 1,0$ ), inde kovové.

Kovové brány (vráta) vymeniť za zateplené sekčné.

Konkrétne technické riešenie opatrenia bude predmetom technickej dokumentácie v prípade realizácie a bude ho riešiť konkrétna projekčná kancelária.

Tab. č. 9: Ročné tepelné straty objektu výrobnjej budovy po realizácii SO

#	Tepelné zisky a straty (+ strata, - zisk)	Plocha [m <sup>2</sup> ]	R [m <sup>2</sup> KW <sup>-1</sup> ]	U [Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> ]	b <sub>x</sub> [-]	q [wK <sup>-1</sup> ]	Ročná strata (MWh)
1	Obvodové konštrukcie I	54,79	3,347	0,299	1,0	16	1,3
2	Obvodové konštrukcie II	49,29	3,484	0,287	1,0	14	1,2
3	Obvodové konštrukcie III	69,69	3,641	0,275	1,0	19	1,6
4	Obvodové konštrukcie IV	35,46	3,448	0,290	1,0	10	0,8
5	Obvodové konštrukcie V	271,49	3,949	0,253	1,0	69	5,8
6	Kovové okná	47,52	0,909	1,100	1,0	52	4,4
7	Plastové okná	85,71	1,020	0,980	1,0	84	7,0
8	Dvere a brány sekčné	63,07	0,714	1,400	1,0	88	7,4
9	Dvere zateplené	4,76	0,714	1,400	1,0	7	0,6
10	Strop – dielňa delenia materiálu	314,71	5,497	0,182	1,0	57	4,8
11	Strop – adm. časť	221,54	5,724	0,175	1,0	38	3,2
12	Strop – zámočnická dielňa	136,90	5,245	0,191	1,0	23	1,9
13	Podlaha	673,15	0,923	1,605	1,0	729	61,0
14	Strata vetraním	-	-	-	-	450	37,7
15	Tepelné mosty	-	-	-	-	60	5,0
16	Vnútorne zisky *	-	-	-	-	-	- 26,7
17	Solárne zisky	-	-	-	-	-	- 38,4
18	<b>SPOLU</b>	-	-	-	-	-	<b>78,6</b>

\* vo vnútorných ziskoch je zahrnutý i vplyv výrobnjej technológie – zváranie

Ročné tepelné straty výrobnjej budovy aktuálneho stavu sú **431,7 MWh**.

Ročné tepelné straty výrobnjej budovy po realizácii opatrenia sú **78,6 MWh**.



Aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči BM **75 579 kWh**,  
aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči CU **44 809 kWh**,  
aktuálna ročná spotreba tepla na vykurovanie je v energonosiči EE **6 000 kWh**.  
Spolu to potom činí **126 388 kWh/rok (3 739,- €)**.

Ročná potreba energie na vykurovanie po realizácii opatrenia a) je:

- energonosič CU: **3 021 kWh (81,- €)**,
- energonosič BM: **75 579 kWh(1 436,- €)**,
- spolu to činí: **78600kWh (1 517,- €)**.

Ročné úspory energie potrebnej na vykurovanie sú:

- energonosič EE: **6 000 kWh (1 098,- €)**,
- energonosič CU: **41 788 kWh (1 124,- €)**,
- energonosič BM: **0 kWh (0,- €)**.

Spolu to potom činí **47 788 kWh/rok**, vo finančnom vyjadrení to bude **2 222,- €/rok**.

Zhrnutie za opatrenie a):

Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: **47 788 kWh.**

Vo finančnom vyjadrení to je : **2 222,- €.**

Odhadovaná výška investície vrátane prác je: **167 000,- €**

## 5.2. b) Rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia v budove

Navrhujeme výmenu všetkých existujúcich svetelných zdrojov v celom objekte budov za svetelné zdroje s LED technológiou min. v rozsahu existujúcich svetelných zdrojov.

Osvetľovacie telesá osadené v objekte sú prehľadne usporiadané v tabuľke č. 10:

Tab. č. 10: Osvetľovacie zdroje – stav po realizácii SO

#	Označenie aktuálneho svetelného zdroja	Označenie novo osadeného svetelného zdroja	Počet kusov	Celkový príkon [W]
1	Žiarivka 1 x 40 W	LED svietidlo 1 x 18 W	21	378
2	Žiarivka 2 x 40 W	LED svietidlo 1 x 39 W	2	78
3	Žiarovka 1 x 400 W	LEDreflektor 1 x 30 W	12	360
4	Žiarovka 1 x 500 W	LED svietidlo 1 x 50 W	4	200
5	Žiarovka 1 x 250 W	LED žiarovka 1 x 20 W	3	60
6	Žiarivka 1 x 18 W	LED reflektor 1 x 9 W	1	9
7	Žiarovka 1 x 60 W	LED reflektor 1 x 12 W	5	60
8	SPOLU	-	48	

Celkový počet svietidiel 48 ks

Celkom inštalovaný príkon 1,145 kW

Ročná spotreba elektrickej energie na osvetlenie bude vo výške cca **700 kWh/rok**.  
 Ročná spotreba elektrickej energie aktuálneho stavu na osvetlenie je: **4 500 kWh**,  
 Ročná spotreba elektrickej energie po realizácii SO na osvetlenie bude: **700 kWh**,  
 Ročné úspory potom budú: **3 800 kWh**.

Zhrnutie za opatrenie b):

<b>Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude:</b>	<b>3 800 kWh.</b>
<b>Vo finančnom vyjadrení to je:</b>	<b>695,- €.</b>
<b>Odhadovaná výška investície vrátane prác je:</b>	<b>3 000,- €</b>

### 5.3. c) Rekonštrukcia a modernizácia vykurovacieho systému v budove

Navrhujeme kompletnú rekonštrukciu vykurovania vo výrobnjej budove. Navrhujeme osadiť nový splyňovací kotol na pevné palivo (biomasu), výmenník tepla, akumuláciu nádrž, rozdeľovač, rozvody ÚK aj TUV, ako ostatné potrebné príslušenstvo. V budove tiež osadiť nové panelové plechové vykurovacie telesá s ventilmi s termohlavicami v časti S-A budovy, vo výrobných častiach budovy osadiť termovzdušné vykurovacie telesá. Rozvody ÚK nakoniec vyregulovať. Do systému vykurovania tiež osadiť el. tepelné čerpadlo (TČ) s COP pre vykurovanie min. 4,8, ktoré bude dodávať teplo do systému ÚK z vonkajšieho prostredia v množstve min. **25 MWh** ročne a vzduchotechnické zariadenie (VZT) s rekuperáciou, ktoré bude namontované v existujúcom podhlade S-A časti výrobnjej budovy a bude slúžiť na rekuperáciu vzduchu v tejto časti budovy. VZT je potrebné technicky navrhnuť tak, aby rekuperáciou tepla zo vzduchu vznikli ročné úspory energie potrebnej na vykurovanie v množstve min. **10 MWh** ročne.

Konkrétne technické riešenie opatrenia bude predmetom technickej dokumentácie v prípade realizácie a bude ho riešiť konkrétna projekčná kancelária.

V zmysle synergického efektu s opatrením podľa bodu 5.1. nie je možné v tomto prípade priamo určiť úspory energie (časť z nich je vyčíslená práve v bode 5.1.). Úspory môžu vzniknúť jedine osadením TČ, kde el. energia potrebná na pohon TČ a teplovzdušných vykurovacích telies nahradí energonosič č. uhlie, elektrickú energiu na priamy ohrev (infražiariče) a z časti a biomasu.

Ročná spotreba energie na vykurovanie aktuálneho stavu je: **126 388 kWh (3 739,- €)**.

Ročná potreba energie na vykurovanie po realizácii opatrenia a) je:

- energonosič CU: **3 021 kWh (81,- €)**,
- energonosič BM: **75 579 kWh (1 436,- €)**,
- spolu to činí: **78 600 kWh (1 517,- €)**.

Z toho TČ dodá min.: **25 000 kWh/rok** pri spotrebe EE **5 200 kWh/rok** (uvažujeme COP = 4,8).

Osadením VZT vznikne úspora energie na vykurovanie v množstve **10 000 kWh/rok**.

Osadená VZT a teplovzdušné vykurovacie telesá ročne spotrebujú cca **2 600 kWh**.

Potom dostaneme nasledovné spotreby energie na vykurovanie a odpovedajúce úspory:

Ročná potreba energie na vykurovanie po realizácii tohto opatrenia je:

- energonosič BM: **43 600 kWh (828,- €)**,

- energonosič EE: **7 800 kWh (1 427,- €)**,

- spolu to činí: **51 400 kWh (2 255,- €)**.

Ročné úspory potom činia: **27 200 kWh (- 738,- €)**.

Zhrnutie za opatrenie c):

**Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: 27 200 kWh.**

**Vo finančnom vyjadrení to je: - 738,- €.**

**Odhadovaná výška investície vrátane prác je: 47 000,- €.**

Vzniká tu situácia kedy sa ušetrí energia potrebná na vykurovanie, ale nakoniec prevádzka vykurovania po realizácii tohto opatrenia je drahšia ako v aktuálne existujúcom stave, pretože lacné energonosiče (CU, BM) sa nahrádzujú drahým energonosičom (EE).

Taktiež je potrebné upozorniť na synergický efekt opatrení a) a c) a hodnotiť ich ako nedeliteľný celok, potom bude zhrnutie nasledovné:

Zhrnutie za opatrenie a) a c) spolu:

Ročná potreba energie na vykurovanie po realizácii opatrení a) c) je:

- energonosič BM: **43 600 kWh (828,- €)**,

- energonosič EE: **7 800 kWh (1 427,- €)**,

- spolu to činí: **51 400 kWh (2 255,- €)**.

**Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: 74 988 kWh.**

**Vo finančnom vyjadrení to je: 1 484,- €.**

**Odhadovaná výška investície vrátane prác je: 214 000,- €.**

#### **5.4. d) Rekonštrukcia a modernizácia elektroinštalácie v budove**

Navrhujeme kompletnú rekonštrukciu elektroinštalácie v objekte budov.

Konkrétne technické riešenie opatrenia bude predmetom technickej dokumentácie v prípade realizácie a bude ho riešiť konkrétna projekčná kancelária.

V tomto prípade nevznikajú úspory energie.

Zhrnutie za opatrenie c):

**Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: 0 MWh**

**Vo finančnom vyjadrení to je: 0,- €**

**Odhadovaná výška investície vrátane prác je: 17 000,- €**

### 5.5. e) Zefektívnenie dopravy

Navrhujeme do vozidiel namontovať sledovače polohy vozidla a tým predísť tzv. „čiernym jazdám“. Predpokladáme úsporu minimálne 5 – 10% zo spotrebovaných pohonných hmôt. V ďalšom uvažujeme s úsporou 7%. Ostatné možné finančné úspory zanedbávame, nakoľko nie je možné na základe informácií od pracovníkov Spoločnosti ich určiť, či odhadnúť.

Aktuálna ročná spotreba PHM je:

- benzín: **10 434 kWh (1 273,- €)**,

- nafta: **36 828 kWh (3 425,- €)**.

Po realizácii opatrenia to bude:

- benzín: **9 704 kWh (1 184,- €)**,

- nafta: **34 250 kWh (3 185,- €)**.

Ročné úspory po realizácii tohto opatrenia potom budú:

- benzín: **730 kWh (89,- €)**,

- nafta: **2 578 kWh (240,- €)**.

Zhrnutie za opatrenie c):

**Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: 3 308 MWh**

**Vo finančnom vyjadrení to je: 329,- €**

**Odhadovaná výška investície vrátane prác je: 3 000,- €**

### 5.6. Zhrnutie opatrení

Po zvážení technických, prevádzkových, finančných a iných možností realizácie navrhovaných opatrení zo strany Spoločnosti, ako aj výhod a nevýhod jednotlivých opatrení z pohľadu Spoločnosti a v zmysle bodu 5.3. navrhujeme realizovať tieto opatrenia (zároveň, opatrenie a) a c) zlučujeme do jedného spoločného opatrenia a) ):

- a) zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií + rekonštrukcia a modernizácia vykurovacieho systému v budove,
- b) rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia v budove,
- c) rekonštrukcia a modernizácia elektroinštalácie v budove.

## 6. Návrh súboru opatrení

Navrhujeme tento súbor opatrení (SO) na zvýšenie energetickej efektívnosti:

- a) zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií + rekonštrukcia a modernizácia vykurovacieho systému v budove,
- b) rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia v budove,
- c) rekonštrukcia a modernizácia elektroinštalácie v budove.

### 6.1. Zhrnutie za celý súbor opatrení

V tabuľke č. 11 je členenie ročných spotrieb energie v Spoločnosti podľa účelu spotreby po realizácii SO.

Tab. č. 11: Ročné spotreby energie v halách členené podľa účelu spotreby po realizácii SO

Ročná spotreba energie [kWh/rok]	Elektrická energia [kWh/rok]				Č. uhlie [kWh/rok]	Biomasa [kWh/rok]	PHM [kWh/rok]	
	Osvetlenie	Techn. spotreba	ÚK	TÚV	ÚK	ÚK	Doprava	
							Benzín	Nafta
115 490	700	14 128	7 800	2 000	0	43 600	10 434	36 828

#### Elektrická energia

##### Ročná spotreba energie na ÚK

Spotreba za rok na ÚK je **7 800 kWh (7,8 MWh)**  
 cena za 1kWh v roku 2016 0,183,- €  
 náklady za rok **1 427,- €**

##### Ročná spotreba energie na prípravu TÚV

Spotreba za rok na prípravu TÚV je **2 000 kWh (2,0 MWh)**  
 cena za 1kWh v roku 2016 0,183,- €  
 náklady za rok **366,- €**

##### Ročná spotreba energie na osvetlenie

Spotreba za rok na osvetlenie je **700 kWh (0,7 MWh)**  
 cena za 1kWh v roku 2016 0,183 €  
 náklady za rok **128,- €**

##### Ročná technologická spotreba energie

Technologická spotreba za rok je **14 128 kWh (cca 14,1 MWh)**  
 cena za 1kWh v roku 2016 0,183 €  
 náklady na EE NT za rok **2 585,- €**



### Biomasa

#### Ročná spotreba energie na vykurovanie

Spotreba za rok na vykurovanie je	<b>43 600 kWh (43,6 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,019 €
náklady za rok	828,- €

### Pohonné hmoty

#### Ročná spotreba energie na dopravu

Spotreba benzínu za rok na dopravu je	<b>10 434 kWh (cca 1,4 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,122 €
náklady za rok	<b>1 273,- €</b>
Spotreba nafta za rok na dopravu je	<b>36 828 kWh (cca 36,8 MWh)</b>
cena za 1kWh v roku 2016	0,093 €
náklady za rok	<b>3 425,- €</b>

Vypočítaná výška ročných úspor energie teda bude: **78 788 kWh.**

Vo finančnom vyjadrení to je: **2 179,- €.**

Odhadovaná výška investície vrátane prác je: **234 000,- €.**

## 7. Energetická bilancia po realizácii súboru opatrení

V tabuľke č. 12 je ročná spotreba energie delená podľa účelu spotreby energie po zavedení súboru (SO) opatrení do praxe. V tabuľke č. 13 je energetická bilancia po realizácii súboru opatrení.

Tab. č. 12: Ročná spotreba energie delená podľa účelu spotreby energie po realizácii SO

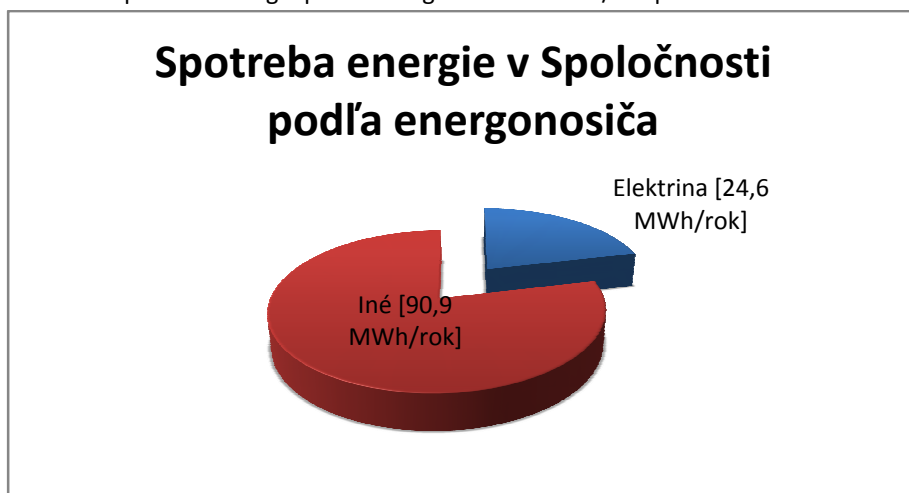
#	Účel spotreby fakturovanej energie	Forma energie	Spotreba	
			kWh/rok	€/rok
1	Vykurovanie objektu	Biomasa	43 600	828
	Vykurovanie objektu	Elektrina	7 800	1 427
2	Osvetlenie	Elektrina	700	128
3	Príprava TÚV	Elektrina	2 000	366
4	Technologická spotreba	Elektrina	14 128	2 585
5	Doprava	PHM - benzín	10 434	1 273
6	Doprava	PHM - nafta	36 828	3 425
7	<b>SPOLU</b>	-	<b>115 490</b>	<b>10 032</b>

Tabuľka č. 13: Základná ročná bilancia spotreby energií stavu po realizácii SO

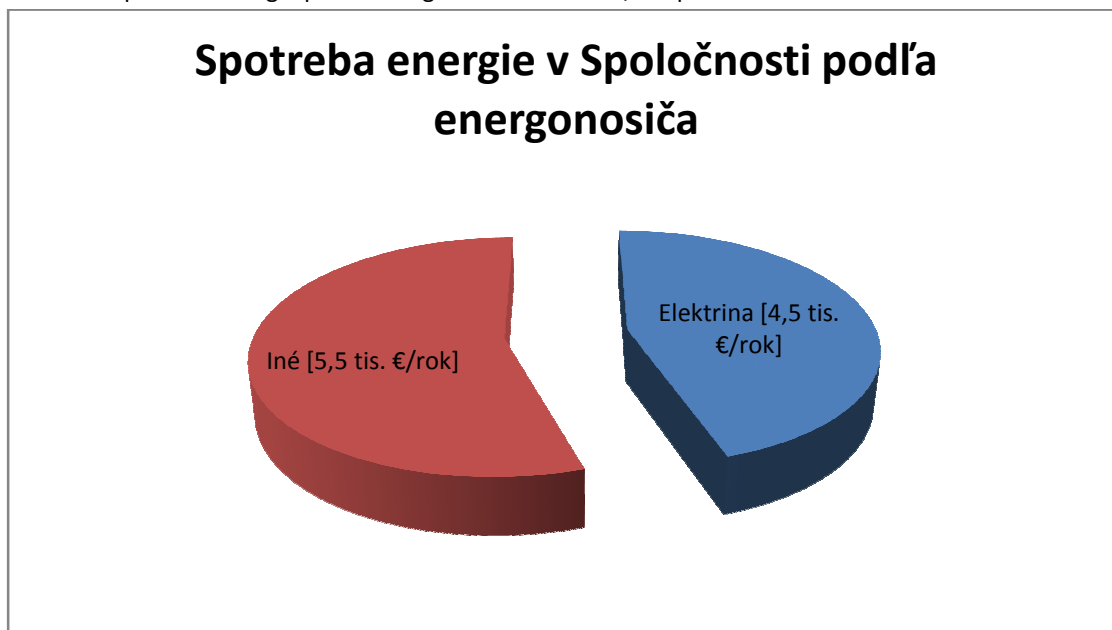
Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/rok	EUR/rok
1	Energetické vstupy		115,5	10,0
2	Zmena stavu zásob		-	-
3	Spotreba energie		115,5	10,0
4	Predaj energie iným subjektom		-	-
5	Konečná spotreba energie	Elektrina	24,6	4,5
		Zemný plyn	-	-
		Iné	90,9	5,5
6	Straty v zdroji a rozvodoch	Elektrina	-	-
		Zemný plyn	-	-
		Iné	-	-
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev TÚV	Elektrina	9,8	1,8
		Zemný plyn	-	-
		Iné	43,6	0,8
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy	Elektrina	14,1	2,6
		Zemný plyn	-	-
		Iné	-	-
9	Ostatná spotreba	Elektrina	0,7	0,1
		Zemný plyn	-	-
		Iné	47,3	4,7

Spotreby energií a základnú ročnú bilanciú spotreby energií v objekte výrobnej budovy po realizácii súboru opatrení si zobrazíme aj graficky v grafoch č. 7 až 10.

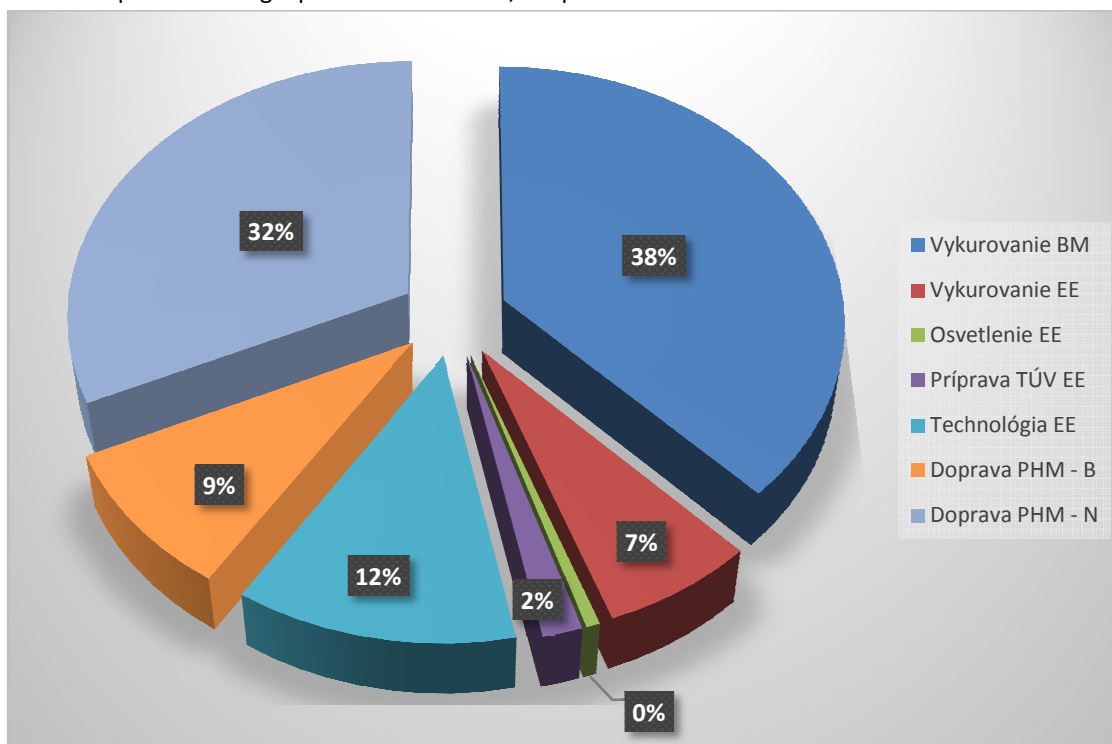
Graf č. 7: Spotreba energie podľa energonosiča v MWh/rok po realizácii SO



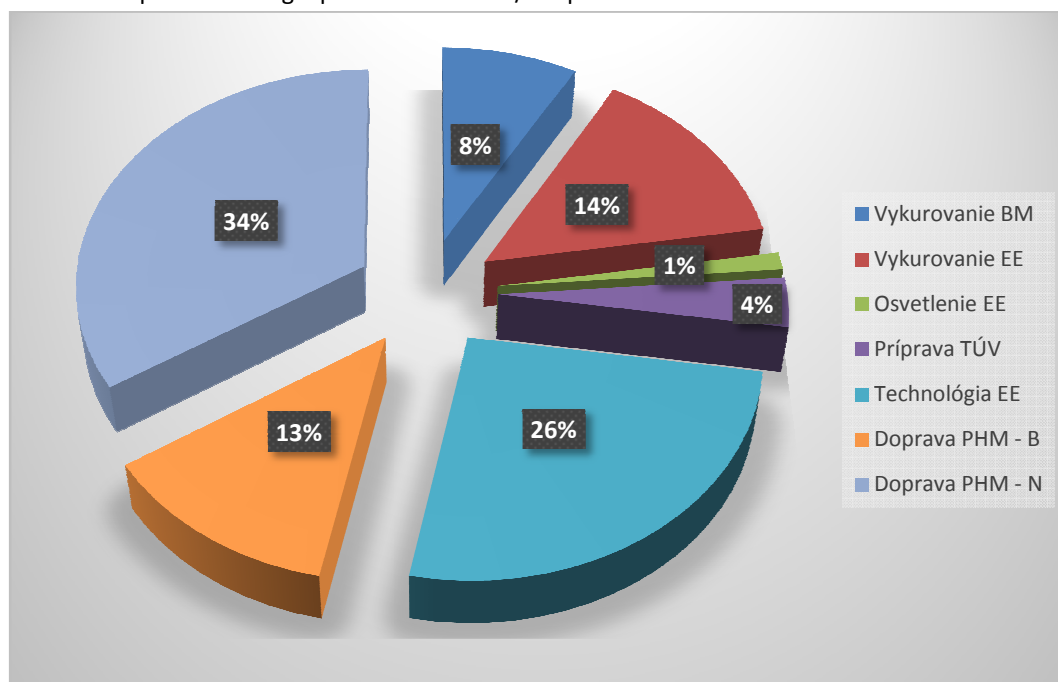
Graf č. 8: Spotreba energie podľa energonosiča v tis. EUR/rok po realizácii SO



Graf č.9: Spotreba energie podľa účelu v MWh/rok po realizácii SO



Graf č. 10: Spotreba energie podľa účelu v EUR/rok po realizácii SO



## 8. Zoznam merateľných ukazovateľov súboru opatrení

Kód ukazovateľa	Názov ukazovateľa	Merná jednotka	Hodnota
P0160	Počet energetických auditov	počet	1
P0290	Počet podnikov, kt. sa poskytuje podpora	počet	1
P0248	Počet opatrení energetickej efektívnosti realizovaných v podnikoch	počet	3
P0706	Zvýšená kapacita výroby energie z obnoviteľných zdrojov	MW	0,02
P0705	Zvýšená kapacita výroby elektriny z Obnoviteľných zdrojov	MWe	0
P0618	Predpokladaná úspora PEZ v podniku podľa energetického auditu	MWh/ rok	62,0
P0080	Množstvo elektrickej energie vyrobenej v zariadení OZE	MWh/ rok	0
P0630	Spotreba energie v podniku pred realizáciou opatrení energetickej efektívnosti	MWh/ rok	194,3
P0629	Spotreba energie v podniku po realizácii opatrení energetickej efektívnosti	MWh/ rok	115,5
P0103	Odhadované ročné zníženie emisií skleníkových plynov	t ekviv. CO2	27,7
P0657	Úspora PEZ v podniku	MWh/ rok	62,0

## 9. Vecné vyhodnotenie súboru opatrení

Opatrenia, ktoré sme navrhli vychádzajú zo zistenia skutkového stavu. Sú navrhnuté tak, aby bola reálna možnosť ich realizácie.

## 10. Ekonomické vyhodnotenie súboru opatrení

Úroková sadzba pri investičných úveroch sa momentálne pohybuje v rozmedzí 5 až 7 %. Pri ďalších výpočtoch volíme výšku úrokovej sadzby 6 %. Inflácia je na úrovni 1,4 % (ŠÚ SR, október 2017). Životnosť investície počítame 25 rokov.

### 10.1. Statické metódy ekonomického hodnotenia

#### Jednoduchá doba návratnosti ( $T_S$ )

Jednoduchú dobu návratnosti  $T_S$  vypočítame podľa vzťahu:

$$T_S = \frac{IN}{CF},$$

Kde:

- $T_S$  - jednoduchá doba návratnosti v rokoch
- IN - investičné náklady (234000,- €)
- CF – cashflow – ročné prínosy projektu (2 179,- €)

Potom:

$$T_S = \frac{IN}{CF} = \frac{234\,000}{2\,179} = 107,4 \text{ [rok]}$$

**Jednoduchá doba návratnosti ( $T_S$ ) pre súbor opatrení je 107,4 rokov.**

Keďže jednoduchá doba návratnosti je podstatne väčšia ako životnosť investície, nemá ďalej zmysel vyhodnocovať metódy dynamického ekonomického hodnotenia.

### 10.2. Dynamické metódy ekonomického hodnotenia

#### Čistá súčasná hodnota (NPV)

Čistú súčasnú hodnotu vypočítame podľa vzťahu:

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



Kde:

- $T_z$  – doba životnosti projektu (25 rokov)
- $CF_t$  – ročné prínosy projektu (2 179,-€)
- $r$  – diskontný faktor (úrok = 6 %, inflácia = 1,4%,  $r = 0,074$ )
- $(1 + r)$  – odúročiteľ (1,074)
- $IN$  – investičné náklady (234 000,- €)

**Čistú súčasnú hodnotu nevyhodnocujeme.**

#### Reálna doba návratnosti ( $T_{sd}$ )

Reálnu dobu návratnosti vypočítame podľa vzťahu:

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

Kde:

- $CF_t$  – ročné prínosy projektu (2 179,- €)
- $r$  – diskontný faktor (úrok = 6 %, inflácia = 1,4%,  $r = 0,074$ )
- $(1 + r)$  – odúročiteľ (1,074)
- $IN$  – investičné náklady (234 000,- €)
- 

**Reálnu dobu návratnosti nevyhodnocujeme.**

#### Vnútoré výnosové percento (IRR)

Vnútoré výnosové percento vypočítame podľa vzťahu:

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

Kde:

- $CF_t$  – ročné prínosy projektu (2 179,- €)
- $IN$  – investičné náklady (234 000 €)
- $T_z$  – doba životnosti projektu (25 rokov)
- 

**Vnútoré výnosové percento nevyhodnocujeme.**

V tabuľke č. 14 sú výsledky ekonomického vyhodnotenia – 1. časť v zmysle vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z. z. V tabuľke č. 15 sú výsledky ekonomického vyhodnotenia – 2. časť v zmysle vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z. z.

Tabuľka č. 14: Výsledky ekonomického vyhodnotenia – 1. časť

Riadok	Opatrenie	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
				Energia	Náklady na energiu	Osobné náklady	Náklady na opravu a údržbu	Ostatné náklady	Celkom
			€	MWh/rok	€/rok				
1	a)	zlepšovanie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií + rekonštrukcia a modernizácia vykurovacieho systému v budove	214 000	74 988	1 484	-	-	-	1 484
2	b)	rekonštrukcia a modernizácia systémov osvetlenia v budove	3 000	3 800	695	-	-	-	695
3	c)	rekonštrukcia a modernizácia elektroinštalácie v budove	17 000	0	0	-	-	-	0
5	Σ	-	234 000	78 788	2 179	-	-	-	2 179

Tabuľka č. 15: Výsledky ekonomického vyhodnotenia – 2. časť

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	234 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie, + zvýšenie)	- 2 179	€
Zmena osobných nákladov ... (-/+)	-	€
Zmena ostatných nákladov, napr. opravy, údržba, služby, réžia ... (-/+)	-	€
Zmena iných samostatne udávaných nákladov, napr. emisie, odpady... (-/+)	-	€
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady ... (-/+)	-	€
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	2 179	€
Doba hodnotenia	25	rok
Diskontný faktor	7,40	%
Jednoduchá doba návratnosti ( $T_s$ )	107,4	rok
Reálna doba návratnosti ( $T_{sd}$ )	Nehodnotené	Rok
Čistá súčasná hodnota (NPV)	Nehodnotené	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	Nehodnotené	%
Iné údaje	-	-

## 11. Enviromentálne vyhodnotenie súboru opatrení

V tabuľkách č. 16 - 20 uvádzame emisie znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub> pôvodného stavu, stavu po realizácii súboru opatrení a rozdiel.

Tabuľka č. 16: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – pôvodný stav – skutočná spotreba

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [t/MWh]	Množstvo emisií [t/rok]
1	Čierne uhlie	CO <sub>2</sub>	44,8	0,341	15,3
2	Biomasa		75,6	0,372	28,1
3	Elektrina		26,6	0,252	6,7
4	Pohonné hmoty		47,3	0,279	13,2
6	Stlačený CO <sub>2</sub>		250 kg	-	0,3
7	<b>SPOLU</b>		<b>194,3</b>	-	<b>63,6</b>

Tabuľka č.17: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – pôvodný stav

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Čierne uhlie	SO <sub>2</sub>	44,8	1,594	71,4
2	Biomasa		75,6	0,540	40,8
3	Elektrina		26,6	0,890	23,7
4	Pohonné hmoty		47,3	0,178	8,4
5	<b>SPOLU</b>		<b>194,3</b>	-	<b>144,3</b>

Tabuľka č. 18: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – pôvodný stav

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Čierne uhlie	NO <sub>x</sub>	44,8	0,566	23,4
2	Biomasa		75,6	1,656	125,2
3	Elektrina		26,6	0,978	26,0
4	Pohonné hmoty		47,3	0,446	21,1
5	<b>SPOLU</b>		<b>194,3</b>	-	<b>195,7</b>

Tabuľka č.19: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – pôvodný stav

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Čierne uhlie	CO	44,8	4,629	207,4
2	Biomasa		75,6	0,450	34,0
3	Elektrina		26,6	0,450	12,0
4	Pohonné hmoty		47,3	0,071	3,4
5	<b>SPOLU</b>		<b>194,3</b>	-	<b>256,8</b>

Tabuľka č. 20: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – pôvodný stav

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Čierne uhlie	<b>TZL</b>	44,8	0,103	4,6
2	Biomasa		75,6	3,600	272,2
3	Elektrina		26,6	0,178	4,7
4	Pohonné hmoty		47,3	0,127	6,0
5	<b>SPOLU</b>		<b>194,3</b>	-	<b>287,5</b>

V tabuľkách č. 21 - 25 uvádzame emisie znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub> stavu po realizácii SO.

Tabuľka č. 21: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – stav po realizácii SO

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [t/MWh]	Množstvo emisií [t/rok]
1	Biomasa	<b>CO<sub>2</sub></b>	43,6	0,372	16,2
2	Elektrina		24,6	0,252	6,2
3	Pohonné hmoty		47,3	0,279	13,2
4	Stlačený CO <sub>2</sub>		250 kg	-	0,3
5	<b>SPOLU</b>		<b>115,5</b>	-	<b>35,9</b>

Tabuľka č. 22: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – stav po realizácii SO

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Biomasa	<b>SO<sub>2</sub></b>	43,6	0,540	23,5
2	Elektrina		24,6	0,890	21,9
3	Pohonné hmoty		47,3	0,178	8,4
4	<b>SPOLU</b>		<b>115,5</b>	-	<b>53,8</b>

Tabuľka č. 23: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – stav po realizácii SO

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Biomasa	<b>NO<sub>x</sub></b>	43,6	1,656	72,2
2	Elektrina		24,6	0,978	24,1
3	Pohonné hmoty		47,3	0,446	21,1
4	<b>SPOLU</b>		<b>115,5</b>	-	<b>117,4</b>

Tabuľka č. 24: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – stav po realizácii SO

Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Biomasa	<b>CO</b>	43,6	0,450	19,6
2	Elektrina		24,6	0,450	11,1
3	Pohonné hmoty		47,3	0,071	3,4
4	<b>SPOLU</b>		<b>115,5</b>	-	<b>34,1</b>

Tabuľka č. 25: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – stav po realizácii SO

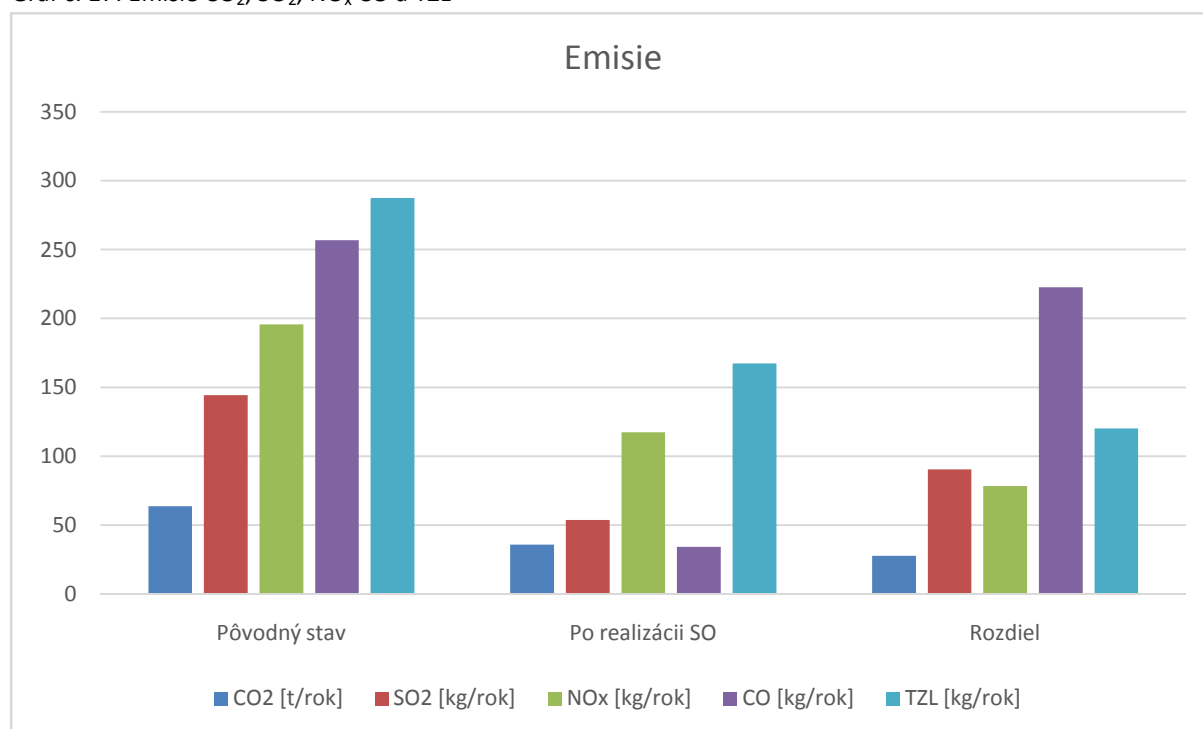
Riadok	Druh paliva	Druh emisie	Spotreba [MWh/rok]	Emisný faktor [kg/MWh]	Množstvo emisií [kg/rok]
1	Biomasa	<b>TZL</b>	43,6	3,600	157,0
2	Elektrina		24,6	0,178	4,4
3	Pohonné hmoty		47,3	0,127	6,0
4	<b>SPOLU</b>		<b>115,5</b>	-	<b>167,4</b>

V tabuľke č. 26 uvádzame rozdiel emisie znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub> pôvodného stavu a stavu po realizácii súboru opatrení a rozdiel.

Tabuľka č. 26: Znečisťujúce látky a skleníkové plyny – porovnanie

Riadok	Druh emisie	Množstvo emisií Pôvodný stav	Množstvo emisií Stav po realizácii SO	Rozdiel + zníženie emisií - zvýšenie emisií
1	<b>CO<sub>2</sub></b> [ t/rok]	63,6	35,9	<b>+ 27,7</b>
2	<b>SO<sub>2</sub></b> [kg/rok]	144,3	53,8	<b>+ 90,5</b>
3	<b>NO<sub>x</sub></b> [kg/rok]	195,7	117,4	<b>+ 78,3</b>
4	<b>CO</b> [kg/rok]	256,8	34,1	<b>+ 222,7</b>
5	<b>TZL</b> [kg/rok]	287,5	167,4	<b>+ 120,1</b>

Graf č. 17: Emisie CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> CO a TZL



Z uvedeného vyplýva, že pri realizácii súboru opatrení sa znížia emisie skleníkového plynu CO<sub>2</sub>, aj emisie NO<sub>x</sub>, TZL, SO<sub>2</sub> aj CO v ovzduší.



## 11. Záver

Ako je vidieť z ekonomického hodnotenia, investícia do zvýšenia energetickej efektívnosti nie je finančne výhodná. Táto situácia sa zmení ale v prípade využitia dotácií z EÚ fondov, kde je možné dosiahnuť 85% dotáciu na investície do zvýšenia energetickej efektívnosti objektu administratívnej budovy.

Všetky výpočty, závery a odporúčania uvedené v tejto správe z energetického auditu vychádzajú z verejne prístupných údajov súvisiacich s problematikou, z legislatívne záväzných nariadení a z podkladov poskytnutých zadávateľom auditu, jeho zamestnancami, z vlastných meraní, z obhliadok v objekte predmetu EA aj mimo priamo dotknutých priestorov týmto auditom tak, aby bola zaistená čo najväčšia objektívnosť získaných údajov potrebných na fundované a objektívne hodnotenie.

Energetický audit bol vykonaný tak, aby bola zhodnotená práve tá problematika, ktorú potrebuje zadávateľ energetického auditu prednostne riešiť.

Projekt nie je vhodné riešiť energetickou službou, nakoľko súbor opatrení tvorí jeden ucelený celok, ktorý po finančnej stránke nie je návratný!

**Všetky ceny a finančné sumy uvedené v tejto správe sú uvedené bez DPH.**

Vo Veľkom Krtíši, dňa 04. 12. 2017

**Spracoval:** Ing. Jaroslav Blaho, energetický audítor

**Podpis:** .....

## 12. Zoznam príloh

- príloha č. 1: Súhrnný informačný list
- príloha č. 2: Súbor údajov pre monitorovací systém
- príloha č. 3: Osvedčenie o zápise energetického audítora do zoznamu e. audítorov
- príloha č. 4: Osvedčenie o absolvovaní aktualizáčného školenia energetického audítora.