



# Energetický audit

ANIMA

A. Kmeťá 2

Michalovce

Munseff, Laurinská 18, 811 01 Bratislava

[office@munseff.eu](mailto:office@munseff.eu)

[www.munseff.eu](http://www.munseff.eu)





MUNSEFF, Laurinská 18, 811 01 Bratislava  
office@munseff.eu  
www.munseff.eu

Klient: Košický samosprávny kraj  
ENERGETICKÝ AUDIT  
DSS ANIMA, A. Kmeťa 2  
Michalovce

## Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

DSS ANIMA, A. Kmeťa 2, Michalovce

## Referenčné číslo

C2S0002647

## Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

## Dátum

Máj 2014

## Spracovatelia projektu

Ing. Ján Mócik

## Schválené

Ing. Jan Pejter, Enviros, s.r.o.

## Odobrané

16.05.2014

## Obsah

1	Identifikačné údaje .....	6
1.1	Údaje o zadávateľovi .....	6
1.2	Údaje o spracovateľovi .....	6
1.3	Predmet auditu .....	7
1.4	Cieľ energetického auditu .....	7
1.5	Podklady pre spracovanie energetického auditu .....	8
1.5.1	Podklady poskytnuté zadávateľom EA .....	8
1.5.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa .....	8
2	Popis východiskového stavu .....	9
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu .....	9
2.1.1	Situácia .....	9
2.1.2	Popis budovy – predmetu energetického auditu .....	9
2.2	Údaje o energetických vstupoch .....	10
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov .....	10
2.2.2	Ročná výška energetických vstupov .....	11
2.2.3	Zdroj tepla .....	13
2.2.4	Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb .....	13
2.3	Popis spotrebičov energie - budovy .....	13
2.3.1	Domov sociálnych služieb ANIMA .....	13
2.4	Technologické zariadenia .....	17
2.5	Osvetlenie .....	17
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu ea .....	18
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	18
4	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie .....	19
4.1	Beznákladové opatrenia .....	19
4.1.1	Energetický manažment objektov .....	19
4.2	Nízkonákladové opatrenia .....	20
4.3	Vysokonákladové opatrenia .....	20
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	20
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií – okná a dvere .....	21
4.3.3	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	21
5	Varianty energeticky úsporného projektu .....	23
5.1	Variant 1 .....	23
5.2	Variant 2 .....	24
6	Ekonomické hodnotenie .....	26
6.1	Ekonomické ukazovatele .....	26
6.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	26
7	Environmentálne vyhodnotenie .....	29
8	Odporúčenie optimálneho variantu súboru opatrení .....	30
9	Vyhodnotenie splnenia kritérií programu MunSEFF .....	31

10	Rekapitulačný list energetického auditu programu munseff .....	33
11	Prílohy .....	37
11.1	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 8 rokov, medziročný nárast cien 4%.....	37
11.2	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 10 rokov, medziročný nárast cien 4%.....	38
11.3	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 12 rokov, medziročný nárast cien 4%.....	39
11.4	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 15 rokov, medziročný nárast cien 4%.....	40
11.5	Fotodokumentácia .....	41
11.5.1	DSS ANIMA Michalovce .....	41

## Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia DSS ANIMA v Michalovciach.....	9
Obr. 2	Percentuálny podiel jednotlivých druhov energií na celkovej spotrebe energie .....	12
Obr. 3	Percentuálny podiel nákladov na jednotlivé druhy energií na celkových nákladoch na energie .....	12
Obr. 4	Plynová kotolňa.....	13
Obr. 5	Budova DSS .....	13
Obr. 6	Vykurovacie teleso v priestoroch objektu .....	14
Obr. 7	Príprava TV .....	14
Obr. 8	Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom .....	15
Obr. 9	Rozdelenie spotreby energie v budove podľa použitia.....	17
Obr. 10	Typy osvetľovacích telies v priestoroch objektu .....	17
Obr. 11	Pohľad I.....	41
Obr. 12	Pohľad II.....	42

## Zoznam tabuliek

Tab. 1	Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2 .....	7
Tab. 2	Základné parametre predmetu EA.....	10
Tab. 3	Základné tepelno-technické údaje o budove predmetu EA.....	10
Tab. 4	Údaje o spotrebe ZP za roky 2011 - 2013 .....	10
Tab. 5	Údaje o spotrebe EE za roky 2011 - 2013.....	10
Tab. 6	Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH.....	11
Tab. 7	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok.....	13
Tab. 8	Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných spotrieb tepelnej energie hodnoteného objektu.....	16
Tab. 9	Celková výpočtová potreba elektrickej energie na osvetlenie .....	16
Tab. 10	Energetická bilancia budovy – súčasný stav .....	18
Tab. 11	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií.....	21
Tab. 12	Prínosy navrhovaného opatrenia – Výmena otvorových konštrukcií.....	21
Tab. 13	Prínosy navrhovaného opatrenia – modernizácia tepelného hospodárstva.....	22
Tab. 14	Opatrenia Variantu 1 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	23
Tab. 15	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 1 .....	24
Tab. 16	Opatrenia Variantu 2 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	25
Tab. 17	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 2 .....	25
Tab. 18	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1 .....	27
Tab. 19	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2 .....	27
Tab. 20	Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov .....	27
Tab. 21	Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov .....	28
Tab. 22	Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov .....	28
Tab. 23	Emisné koeficienty CO <sub>2</sub> a koeficienty primárnej energie podľa vyhlášky č. 364/2012 .....	29
Tab. 24	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhnutých variantov .....	29
Tab. 25	Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty.....	29
Tab. 26	Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov.....	30
Tab. 27	Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2 .....	31
Tab. 28	Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom.....	31
Tab. 29	Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF .....	32

## 1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

### 1.1 Údaje o zadávateľovi

Zadávateľ auditu	
<b>Identifikácia zadávateľa EA a prevádzkovateľa predmetu EA</b>	
Municipalita / názov	Košický samosprávny kraj
Adresa	Námestie Maratónu mieru 1, 042 66 Košice
Názov zariadenia v pôsobnosti municipality (predmet energetického auditu)	Domov sociálnych služieb ANIMA
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	A. Kmeťa 2, Michalovce
Kontaktná osoba	Marek Hrdinský
Telefón	+421 910 873 008
E-mail	riaditel@dssanima.sk
<b>Identifikácia banky zúčastnenej na financovaní projektu</b>	
Názov	Slovenská sporiteľňa, a.s.

### 1.2 Údaje o spracovateľovi

Spracovateľ auditu	
<b>Identifikácia spracovateľa EA</b>	
Názov	MUNSEFF
Adresa	Laurinská 18, Bratislava
Webová stránka	www.munseff.eu
E-mail	office@munseff.eu

### 1.3 Predmet auditu

Predmetom EA je určenie a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie v Domove sociálnych služieb ANIMA, A. Kmeťa 2 v Michalovciach a návrh opatrení v zmysle hospodárneho využívania energie. Výsledky energetického auditu budú použité ako podklad hodnotenia v grantovej schéme programu MUNICIPAL SUSTAINABLE ENERGY FINANCE FACILITY (Ďalej len „MUNSEFF“), komponent 2.

Energetický audit a jeho výsledky je možné použiť výhradne pre účely programu MUNSEFF.

Energetický audit je financovaný z prostriedkov programu MUNSEFF financovaného EBRD.

Energetický audit bol v rámci programu MUNSEFF spracovaný autorizovaným energetickým audítorom a schválený projektovým konzultantom (Enviros s.r.o., Česká republika). Energetický audit zostáva vo vlastníctve zhotoviteľa (programu MUNSEFF).

### 1.4 Cieľ energetického auditu

Cieľom EA je zhodnotenie pôvodného stavu, zistenie potenciálu úspor energie v predmete EA a návrh opatrení, výsledkom ktorých bude efektívnejšie a ekonomickejšie využívanie energie. Cieľom je dosiahnuť po realizácii energeticky úsporného projektu úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie. Kritériom programu MUNSEFF, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30% oproti pôvodnému stavu. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory celkovej mernej spotreby energie v kWh/m<sup>2</sup> budovy (prípadne celková za areál) voči mernej spotrebe energie v kWh/m<sup>2</sup> po realizácii odporúčaného Variantu. Program MUNSEFF, komponent 2 definuje platné druhy opatrení, ktoré môžu byť uznané pre výpočet konečnej výšky nenávratného grantu. Tieto druhy opatrení sú:

- **Výmena kotlov, výmenníkov tepla, chladiacich zariadení, rekonštrukcia vykurovacích systémov** – s automatikou alebo bez, s izoláciou alebo bez izolácie tepelných prvkov, spolu s výmenou alebo bez výmeny súvisiacich prvkov (vykurovacie telesá, čerpadlá a pohony, rekuperácia...), vrátane inštalácie tepelných čerpadiel s rekonštrukciou alebo bez rekonštrukcie podporných prvkov systému – čerpadlá, vykurovacie telesá, automatika...
- **Výmena otvorových konštrukcií (okná, dvere, presklené steny) za energeticky úspornejšie**
- **Tepelná izolácia obálky budovy (vonkajšie steny, strecha, strop suterénu, strop nad nevykurovaným priestorom)**
- **Inštalácia slnečných kolektorov**

Podľa počtu navrhnutých opatrení sa mení výška grantu podľa nasledovnej tabuľky.

**Tab. 1 Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2**

Rozsah projektu	Výška nenávratného grantu
Implementácia JEDNÉHO druhu opatrenia	10% z úveru
Implementácia akýchkoľvek DVOCH alebo VIAC druhov opatrení	15% z úveru

Energetický audit je spracovaný ako prevádzkové hodnotenie podľa zákona č.300/2012 Z.z. a metodiky vyhlášky č.364/2012 Z.z. v znení neskorších zákonov a predpisov. Podľa uvedeného zákona je toto hodnotenie vyhotovené na základe skutočných spotrieb energie za posledné 3 roky prepočítaných na normalizované klimatické podmienky. Audit nenahrádza projektové hodnotenie v zmysle zákona č. 300/2012 Z.z. v znení neskorších zákonov a slúži len pre potreby programu MUNSEFF ako podklad na určenie oprávnenosti projektu a výšky úspory energie.

- Všetky finančné údaje uvedené v tomto energetickom audite sú uvedené v mene Euro vrátane DPH. Výška DPH pre rok 2013 je stanovená na úrovni 20%.

## 1.5 Podklady pre spracovanie energetického auditu

### 1.5.1 Podklady poskytnuté zadávateľom EA

- Údaje o spotrebe zemného plynu v rokoch 2011 až 2013 za objekt
- Údaje o spotrebe elektrickej energie v rokoch 2011 až 2013 za objekt
- Elektro revízna správa

### 1.5.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- Obhliadka objektu so zameraním priestorov
- Podrobná fotodokumentácia objektu a jeho súčastí



## 2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

### 2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

#### 2.1.1 Situácia

Na Obr. 1 je znázornený situačný plán DSS ANIMA na ulici A. Kmeťa 2 v Michalovciach.

Obr. 1 Situácia DSS ANIMA v Michalovciach



#### 2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS ANIMA na ulici A. Kmeťa 2 v Michalovciach. Zariadenie sa skladá zo štyroch stavebných objektov - SO 01, SO 02, SO 03 a spojovacej chodby SO 04. Všetky objekty sú postavené v stavebnej sústave KORD - odľahčený stavebný systém. Jednotlivé objekty majú jedno, resp. dve nadzemné podlažia.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Nosnou časťou je otvorený stĺpový konštrukčný systém z ľahkých oceľových konštrukcií.
- Obvodový plášť je z panelov DOROR (z exteriéru osadený pozinkovaný plech, interiéru preglejka a azbestocementová doska).
- Štítové múry a niektoré steny sú murované z tehál CDm, príp. CV.
- Strecha na stavebných objektoch 3, 4 je pôvodná plochá, na stavebných objektoch 1, 2 je dodatočne zateplená minerálnou vlnou.
- Pôvodné okná sú hliníkové zdvojené, prevažná časť je vymenená za plastové s izolačným dvojsklom.
- Pôvodné dvere sú hliníkové presklené, časť dverí je vymenených za plastové s izolačným dvojsklom.

Základné parametre budovy predmetu energetického auditu sú zhrnuté v Tab. 2.

Základné tepelno-technické údaje budovy predmetu energetického auditu sú zhrnuté v Tab. 3.

**Tab. 2 Základné parametre predmetu EA**

Prevádzkový režim budov	Celoročne		
Počet objektov	1		
Označenie budov	Obostavaný objem	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	A	A/V
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[1/m]
DSS ANIMA, Michalovce	7 825	4 338	0,554
<b>CELKOM</b>	<b>7 825</b>	<b>4 338</b>	<b>0,554</b>

**Tab. 3 Základné tepelno-technické údaje o budove predmetu EA**

Označenie budov	Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Potreba tepla na vykurovanie	Merná potreba tepla na vykurovanie
	kW	m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
DSS ANIMA, Michalovce	153	2 075	296 473	142,9
<b>CELKOM</b>	<b>153</b>	<b>2 075</b>	<b>296 473</b>	<b>142,9</b>

Objekt je vykurovaný z vlastnej plynovej kotolne, ktorá je umiestnená v objekte - hospodárskom pavilóne. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom 3ks zásobníkových ohrievačov Ferro Ferrocell Duo 500, každý s objemom 500 l.

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúca tabuľka je spracovaná na základe údajov o spotrebe zemného plynu (ZP) v rokoch 2011 – 2013 za hodnotený objekt.

**Tab. 4 Údaje o spotrebe ZP za roky 2011 - 2013**

Rok	Spotreba	Spotreba	Výhrevnosť'	Platba	Bilančná cena	Bilančná cena
	m <sup>3</sup>	MWh	[kWh/m <sup>3</sup> ]	€/r s DPH	€/m <sup>3</sup> s DPH	€/MWh s DPH
2011	44 341,00	422,22	9,522	25 342,3	0,57	60,02
2012	41 799,00	398,01	9,522	26 839,2	0,64	67,43
2013	40 647,56	387,05	9,522	21 159,1	0,52	54,67
<b>Priemer</b>	<b>42 262,52</b>	<b>402,42</b>	<b>9,522</b>	<b>24 446,9</b>	<b>0,58</b>	<b>60,75</b>

Nasledujúca tabuľka je spracovaná na základe údajov o spotrebe elektrickej energie (EE) v rokoch 2011 - 2013 za hodnotený objekt.

**Tab. 5 Údaje o spotrebe EE za roky 2011 - 2013**

Rok	Spotreba elektriny [MWh]	Platba [€/r s DPH]	Bilančná cena [€/MWh s DPH]
2011	47,38	10 275,08	216,88
2012	49,49	12 376,87	250,09
2013	50,84	11 523,89	226,69
<b>Priemer</b>	<b>49,23</b>	<b>11 391,95</b>	<b>231,39</b>

## 2.2.2 Ročná výška energetických vstupov

V nasledovnej tabuľke je uvedená výška energetických vstupov do hodnotenej budovy, ktorá bola zostavená na základe výpočtu potreby tepla pre objekt a prepočítaná príslušnými dennostupňami. Potreba EE na zabezpečenie dodávky tepla a TV, potreba EE pre zabudované osvetlenie a potreba EE pre ostatné použitie bola vypočítaná na základe spotrieb elektrickej energie poskytnutých zadávateľom EA.

Nákladová zložka energetických vstupov je uvádzaná v cenách roku 2013 s DPH.

### Vyhodnotenie spotrieb energie

Vzhľadom na fakt, že energetické vstupy boli neúplné, potrebné údaje boli stanovené výpočtom. Zoznam úprav je nasledovný:

- **Výpočet priemernej hodnoty potreby tepla na ÚK a tepelných strát rozvodov** – Výpočtom bol zostavený model potreby tepla na vykurovanie pre objekt a straty rozvodov za rok.
- **Výpočet priemernej hodnoty potreby tepla na TV a tepelných strát rozvodov** – Na základe výpočtov bola stanovená potreba tepla na prípravu TV pre objekt a straty rozvodov za rok.
- **Zosúladenie výpočtových potrieb tepla so spotrebou tepla** – Porovnanie výpočtovej potreby tepla na ÚK a TV a im prislúchajúcich strát rozvodov tepla so skutočnou spotrebou tepla.
- **Prepočet priemerných hodnôt spotreby tepla na ÚK na normalizované klimatické podmienky** – pomocou dennostupňov boli prepočítané hodnoty potreby tepla na ÚK.
- **Výpočet spotreby tepla na prípravu teplej vody** – spotreba tepla na TV bola stanovená výpočtom.
- **Výpočet bilančnej ceny tepla a ceny za elektrickú energiu** – ceny boli stanovené na základe údajov poskytnutých od prevádzkovateľa objektu.
- **Výpočet spotreby elektriny** – Spotreba elektrickej energie bola vypočítaná ako potreba EE na zabezpečenie dodávky tepla na ÚK a TV, potreba EE pre zabudované osvetlenie a potreba EE pre ostatné využitie a zosúladená so skutočnou spotrebou EE.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté všetky energetické vstupy do objektu.

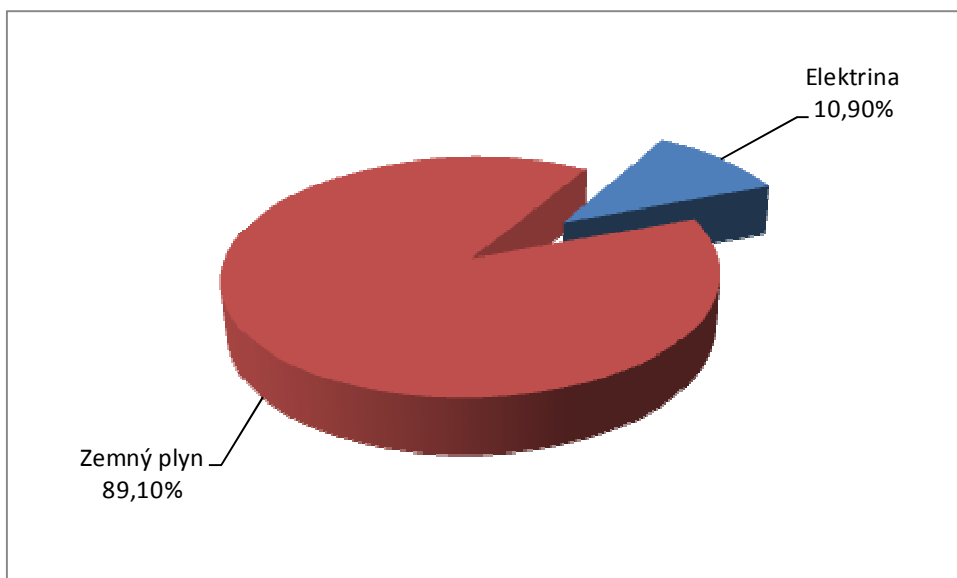
**Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH**

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	49,23	1	49,23	11 160,8
Nákup zemného plynu	m <sup>3</sup>	42 262,52	9,522	402,42	21 999,8
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				451,66	33 160,6
<b>Zmena stavu zásob palív</b>					
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				<b>451,66</b>	<b>33 160,6</b>

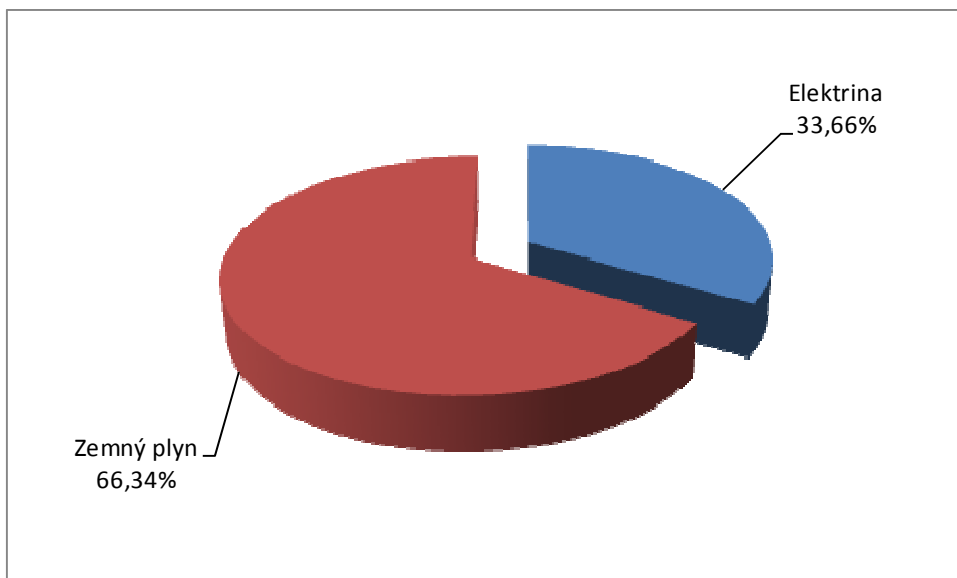
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 54,67 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 226,69 €/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

Nasledujúce grafy zobrazujú percentuálne podiely spotreby a nákladov na energie.

**Obr. 2** Percentuálny podiel jednotlivých druhov energií na celkovej spotrebe energie



**Obr. 3** Percentuálny podiel nákladov na jednotlivé druhy energií na celkových nákladoch na energie



Z prvého grafu je vidieť jednoznačne vyššiu spotrebu zemného plynu, ktorá tvorí 89,10%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 66,34%, z čoho vyplýva výrazne vyššia cena elektrickej energie.

Pre zohľadnenie vplyvov konkrétnych klimatických podmienok v lokalite bol vykonaný prepočet spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou a určená priemerná hodnota spotreby tepla na vykurovanie na kontrolu a určenie skutočnej výšky tepelnej straty objektu. Normalizované podmienky sú definované počtom 3 422 dennostupňov.

**Tab. 7 Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok**

Rok	2011	2012	2013	Priemer
Výpočtová potreba tepla na vykurovanie	326	307	299	<b>310</b>
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	333	309	311	<b>318</b>
Dennostupne skutočné	3349	3395	3290	<b>3 345</b>
Podiel dennostupňov skut. / norm.	0,98	0,99	0,96	<b>0,98</b>

### 2.2.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v priestoroch objektu - hospodárskom pavilóne. V kotolni sú osadené dva plynové kotly Ferro typ GBFN 3.221 Z s inštalovaným tepelným výkonom 221 kW každý. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 442 kW. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené uzatváracie armatúry.

**Obr. 4 Plynová kotolňa**



### 2.2.4 Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v priestoroch objektu - hospodárskom pavilóne. V kotolni sú osadené dva plynové kotly Ferro typ GBFN 3.221 Z s inštalovaným tepelným výkonom 221 kW každý. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 663 kW. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody. Rozvod ÚK je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou a nie je hydraulicky vyregulovaný. Vykurovacie telesá v priestoroch objektu sú liatinové článkové. Na vykurovacích telesách sú namontované uzatváracie armatúry.

TV je v priestoroch objektu pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom troch zásobníkov Ferro Ferrocell Duo 500, každý s objemom 500 l. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.

V objekte je meraná celková spotreba zemného plynu a elektrickej energie.

## 2.3 Popis spotrebičov energie - budovy

### 2.3.1 Domov sociálnych služieb ANIMA

**Obr. 5 Budova DSS**



Základný popis budovy je v podkapitole 2.1.2. Základné parametre budovy sú uvedené v Tab. 2, podkapitola 2.1.2.

Budova je umiestnená v rovinnom teréne. Objekt má jedno, resp. dve nadzemné podlažia.

**Vykurovanie** - z vlastnej plynovej kotolne umiestnenej v priestoroch objektu - hospodárskom pavilóne. Vykurovanie objektu je popísané v kapitole 2.2.4. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú namontované uzatváracie armatúry.

#### Obr. 6 Vykurovacie teleso v priestoroch objektu



**Teplá voda (TV)** je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom troch zásobníkových ohrievačov Ferro Ferrocell Duo 500, každý s objemom 500 l. Systém prípravy TV je s cirkuláciou.

#### Obr. 7 Príprava TV



### Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií

#### Podlaha na teréne

Konštrukcia má plochu 1319,7 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,62 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 2,30 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,35 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 814,82 W/K, t.j. 25,63 % z celkovej straty prechodom.

#### Vonkajšia stena CDm

Konštrukcia má plochu 337,18 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,33 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,46 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,32 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 448,53 W/K, t.j. 14,11 % z celkovej straty prechodom.

#### Vonkajšia stena Kord

Konštrukcia má plochu 833,29 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,6 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,46 Wm-2K-1,

normalizovaná hodnota 0,32 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 500,23 W/K, t.j. 15,74 % z celkovej straty prechodom.

#### Vonkajšia stena tehly

Konštrukcia má plochu 104,84 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,37 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,46 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,32 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 50,38 W/K, t.j. 1,58 % z celkovej straty prechodom.

#### Strecha 1

Konštrukcia má plochu 750,48 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,28 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,30 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,20 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 210,19 W/K, t.j. 6,61 % z celkovej straty prechodom.

#### Strecha 2

Konštrukcia má plochu 569,22 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,76 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,30 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,20 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 343,92 W/K, t.j. 10,82 % z celkovej straty prechodom.

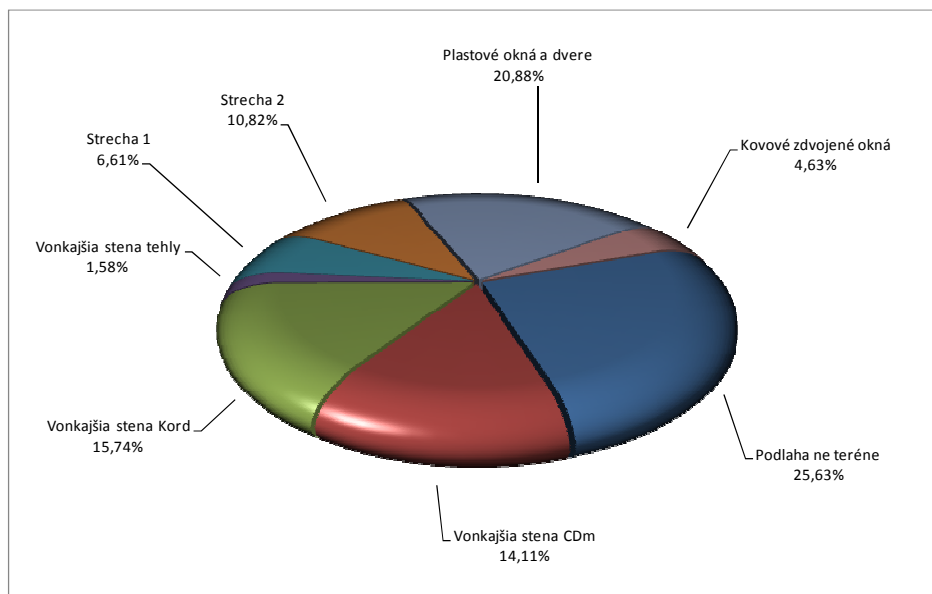
#### Plastové okná a dvere

Konštrukcia má plochu 390,4 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,7 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 663,68 W/K, t.j. 20,88 % z celkovej straty prechodom.

#### Kovové zdvojené okná

Konštrukcia má plochu 32,73 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 4,5 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 147,29 W/K, t.j. 4,63 % z celkovej straty prechodom.

**Obr. 8 Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom**



#### Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 262 146 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 77,77%, podiel vetrania je 22,23%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od

slniečného žiarenia vo výške 18 726 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 42 781 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 203 715 kWh.

### Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 0,83 W/m<sup>2</sup>.K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 37,89 kWh/m<sup>3</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 32,81 kWh/m<sup>3</sup>. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 142,85 kWh/m<sup>2</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 123,81 kWh/m<sup>2</sup>.

Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 153,31 kW.

### Analýza tepelno-technických parametrov objektu

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla obvodovej steny, časti strechy a časti otvorových konštrukcií nespĺňajú požiadavky STN. Hodnoty mernej spotreby tepelnej energie na vykurovanú plochu a objem nespĺňajú súčasné legislatívne a normové požiadavky (viď ďalšiu tabuľku).

**Tab. 8 Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných spotrieb tepelnej energie hodnoteného objektu**

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota	Hodnotenie
Merná spotreba tepelnej energie eV - prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m <sup>3</sup>	37,9	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN</b>	<b>kWh/m<sup>3</sup></b>	<b>32,8</b>	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m <sup>2</sup>	142,9	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>123,8</b>	-

### Osvetlenie budovy

V budove sa nachádzajú žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.

V nasledujúcej tabuľke je vypočítaná celková potreba energie na osvetlenie rýchlou metódou.

**Tab. 9 Celková výpočtová potreba elektrickej energie na osvetlenie**

Kategória	Ukazovateľ
Typ budovy [-]	B4
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m <sup>2</sup> ]	1 826
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	13,00
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 000
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	2 000
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	5 000
Činiteľ využitia denného svetla [-]	0,80
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,90
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,40
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]</b>	<b>31 550</b>

### Ostatné spotrebiče elektrickej energie v budove

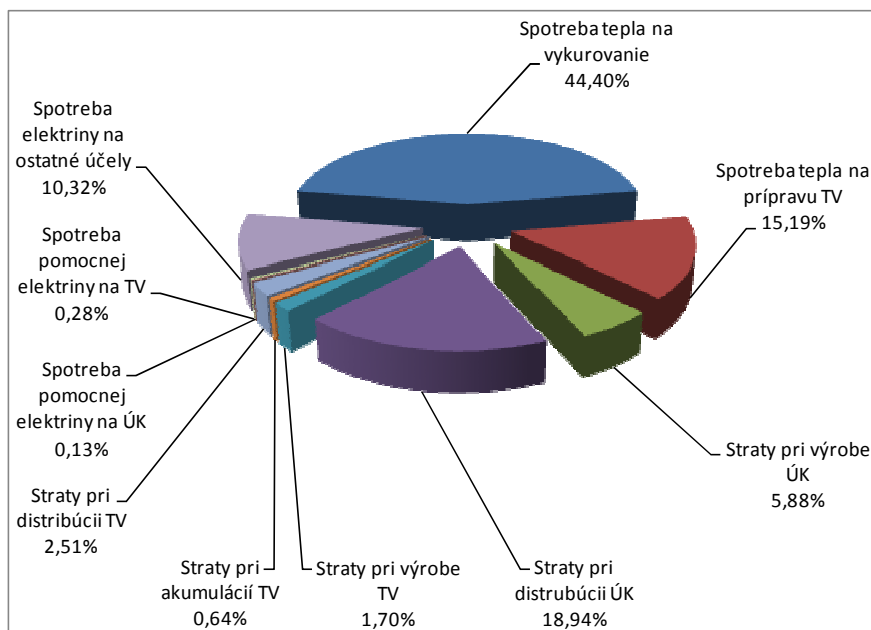
Na ostatnej spotrebe elektrickej energie sa podieľajú rôzne elektrické spotrebiče nachádzajúce sa v priestoroch budovy, ktoré súvisia s jej prevádzkou. Využitie týchto spotrebičov je sporadické, podľa potreby.



## Energetická bilancia objektu

Nasledujúci obrázok predstavuje celkovú energetickú bilanciu objektu. Bilancia je zostavená na základe energetických vstupov poskytnutých zadávateľom energetického auditu a vypočítaného modelu budovy a spotreby energie. Predstavuje celkové zhrnutie pôvodného stavu spotreby energií v budove.

**Obr. 9 Rozdelenie spotreby energie v budove podľa použitia**



## 2.4 Technologické zariadenia

V hodnotenej budove nie sú nainštalované žiadne technologické zariadenia.

## 2.5 Osvetlenie

Osvetlenie budovy je popísané v kapitole 2.3.1.

**Obr. 10 Typy osvetľovacích telies v priestoroch objektu**



### 3 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

#### 3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Pre zostavenie energetickej bilancie objektu ako je uvedená v nasledujúcich tabuľkách podľa druhu energie, sme vychádzali z fakturačných podkladov o ročných spotrebách energií z rokov 2011-2013 a z vypočítaného modelu budovy. Nasledujúca energetická bilancia je vypracovaná pre objektivnosť ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení a celkového energeticky úsporného projektu. Objavuje sa v súhrnných tabuľkách ako porovnávací úroveň v kapitolách o energeticky úspornom projekte. Keďže klimatické podmienky v rokoch 2011-2013 boli odlišné od podmienok určených vyhláškou č. 364/2012, bolo hodnotenie spotreby energie pre účely vykurovania prepočítané na normálne klimatické podmienky.

**Tab. 10 Energetická bilancia budovy – súčasný stav**

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	<b>458,83</b>	<b>33 552,7</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>458,83</b>	<b>33 552,7</b>
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	49,23	11 160,80
		Zemný plyn	409,60	22 391,92
		Teplo	0,00	0,00
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	113,90	6 226,8
		Teplo	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	22,29	1 218,6
		Teplo	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,59	133,2
		Zemný plyn	203,71	11 136,7
		Teplo	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	1,30	293,7
		Zemný plyn	69,69	3 809,9
		Teplo	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	47,35	10 733,9
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0

## 4 NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

Po zhodnotení súčasného stavu energetického hospodárstva a hospodárenia s nakupovanými energetickými médiami sme navrhli niekoľko opatrení, ktoré po ich realizácii v celkovom meradle výrazne znížia celkovú energetickú náročnosť budovy.

Opatrenia sú rozdelené podľa druhu investícií:

- **Beznákladové** – jedná sa predovšetkým o opatrenia organizačného charakteru typu: dodržiavanie vnútorných teplôt, dôslednú realizáciu útlmových programov, energetický manažment a pod.
- **Nízkonákladové** – opatrenia vyžadujúce pomerne malé investície ako napr. termostatické ventily, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, regulácia vykurovania (termostaty a pod.)
- **Vysokonákladové** – sem môžeme zaradiť výmenu otvorov, zateplenie stavebných konštrukcií, výmena alebo rekonštrukcia zdroja tepla, zámena paliva a pod.

V nasledujúcich kapitolách sú uvedené návrhy jednotlivých opatrení vedúcich k energetickým a ekonomickým úsporám. Z jednotlivých návrhov opatrení sú zostavené varianty energeticky úsporného projektu, ktoré sú podrobne vyhodnotené z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov.

### 4.1 Beznákladové opatrenia

Okrem technických predpokladov môžu používatelia príslušným konaním prispieť k úspore energie. Navrhujeme teda, zamyslieť sa nad nižšie uvedenými beznákladovými opatreniami.

#### 4.1.1 Energetický manažment objektov

Tepelná strata budovy závisí nielen na tepelne technických vlastnostiach budovy, ktoré sú v tomto prípade nedostatočné, ale tiež na správaní sa užívateľov v objekte. Napr. nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla, nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, zbytočné svietenie apod.

Organizačným opatreniam spočívajúcim v zmene chovania užívateľov možno dosiahnuť 3 až 5 % úspory energie. Patrí sem obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, zamedzenie únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, alebo medzi ochladzovaným a ostatným priestorom apod.

Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn činností, ktoré vedú v konečnom dôsledku k úsporám energie. Medzi ne patrí:

- opatrenia organizačného charakteru - osвета a apelácia na užívateľov k hospodárnemu chovaniu
- sledovanie predpokladaného vývoja cien energie pre vlastné rozhodovanie pri zásadných rekonštrukciách a prechodoch z jedného paliva na druhé
- doplnenie chýbajúcich meracích prístrojov energie
- evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie)
- optimálne prevádzkovanie energetického zdroja
- zavádzanie energeticky úsporných opatrení (stanovenie priorít) a vyhodnocovanie ich dopadov na energetické hospodárstvo

- zjednávanie optimálnych odberových diagramov elektrickej energie
- obmedzenie prevádzky elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov)
- zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností
- zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dvermi
- realizovať útlm vykurovania v objektoch s denným režimom – v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti personálu
- neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3-5 %)
- ekonomické hospodárenie s TV
- kontrola doby svietenia
- správna manipulácia s termostatickými ventilmi na vykurovacích telesách
- vypínanie klimatizačnej jednotky v čase neprítomnosti osôb
- nastavenie vnútornej teploty klimatizácie max. o 4 °C nižšie ako je exteriérová teplota

Fakturačné meranie spotreby energie by malo byť odpisované denne v pracovných dňoch. Mali by byť zavedené prevádzkové denníky, do ktorých sa pravidelne zaznamenáva stav merača. Pre zavedenie energetického manažmentu a monitoringu je nutné vytvoriť podmienky, hlavne doplniť miesta merania spotreby energie (podružné elektromery, apod.). Ročný priebeh spotreby tepelnej energie na vykurovanie v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a hľadané príčiny prípadného rastu spotreby tepla predovšetkým v prechodnom období. Pre posudzovanie primeranosti spotreby tepla na vykurovanie je vhodné vyhodnocovať spotrebu tepla na jednotku vykurovanej plochy. Vyhodnocovanie týchto ukazovateľov je potrebné vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

Zavedenie energetického manažmentu je významným nástrojom ku dosiahnutiu úspor energie. Jedná sa o uzavretý cyklický proces neustáleho zlepšovania energetického hospodárstva v budovách, ktorý sa skladá z nasledujúcich činností: meranie spotreby energie - stanovenie potenciálu úspor energie - realizácia opatrení - vyhodnotenie a porovnanie veľkosti úspor predpokladaných a skutočne dosiahnutých. Konkrétne vyčíslenie úspor energie vyplývajúce zo zavedenia energetického manažmentu je komplikované, pretože závisí na mnohých faktoroch. Vplyv týchto opatrení je vhodné považovať za podporný a doplnkový k ďalším konkrétnym opatreniam.

## 4.2 Nízkonákladové opatrenia

V rámci tohto EA nie sú navrhované žiadne nízkonákladové opatrenia.

## 4.3 Vysokonákladové opatrenia

### 4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Pri tomto opatrení navrhujeme zateplenie murovaného obvodového plášťa, strešného plášťa a výmenu pôvodných typových panelov na objekte, ktoré pozostávajú z azbestocementových dosiek. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy. Murovaná obvodová stena nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ju navrhujeme zatepliť tepelnou izoláciou (TI) na báze MV v hr. 100mm. Pôvodné typové panely na objekte budú vymenené za nové panely spĺňajúce súčasné teplotné parametre. Strešný plášť nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť TI na báze MV v hr. 100mm. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 11 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií**

<b>Zateplenie obalových konštrukcií</b>		
<b>Podopatrenie – Zateplenie obvodového plášťa</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie murovaného obvodového plášťa – MV hr. 100mm	442,0	62 388 €
Výmena typových panelov obvodového plášťa	833,3	117 612 €
<b>Podopatrenie – Zateplenie strešného plášťa</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie strešného plášťa - MV hr. 100mm	569,2	73 000 €
<b>Celkom</b>	<b>1 844,5</b>	<b>253 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná úspora tepla		80,87 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,03 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		54,67 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		226,69 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		4 428 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		403 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>52,4 roka</b>

#### 4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií – okná a dvere

V rámci tohto opatrenia navrhujeme dovýmenu pôvodných kovových okien a dverí za plastové s izolačným dvojsklom. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 12 Prínosy navrhovaného opatrenia – Výmena otvorových konštrukcií**

<b>Výmena otvorových konštrukcií</b>		
<b>Podopatrenie – Výmena otvorových konštrukcií</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Výmena okien a dverí	32,7	7 000 €
<b>Celkom</b>	<b>32,7</b>	<b>7 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		7,92 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		54,67 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		226,69 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		433 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		43 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>14,7 roka</b>

#### 4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci tohto opatrenia navrhujeme hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy tak, aby po zateplení objektu bola dosiahnutá hydraulická stabilita celého vykurovacieho systému. Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%. Súčasťou opatrenia je aj výmena pôvodných rozvodov ÚK spolu s novou tepelnou izoláciou a výmena pôvodných vykurovacích telies za nové.

**Tab. 13 Prínosy navrhovaného opatrenia – modernizácia tepelného hospodárstva**

<b>Modernizácia tepelného hospodárstva</b>	
<b>Podopatrenie</b>	<b>Náklady</b>
Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia vykurovacej sústavy, nové rozvody a ich tepelná izolácia, nové vykurovacie telesá	45 000 €
<b>Celkom</b>	<b>45 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	48,30 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,11 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	54,67 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	226,69 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 666 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	267 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>15,3 roka</b>

## 5 VARIANTY ENERGETICKY ÚSPORNÉHO PROJEKTU

Z jednotlivých opatrení boli zostavené 2 racionalizačné varianty. Každý z variantov obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor so zohľadnením synergického efektu kombinácie opatrení.

Z dôvodu prehľadného porovnania je energetická bilancia nového stavu porovnaná s pôvodným resp. súčasným tvarom energetickej bilancie.

Navrhnuté varianty budú podrobené ekonomickej analýze a budú vyhodnotené tiež z hľadiska vplyvu na životné prostredie.

### 5.1 Variant 1

Variant 1 je zostavený zo všetkých opatrení, ktoré boli navrhnuté - zateplenie murovaného obvodového plášťa, výmena typových panelov obvodového plášťa, zateplenie strešného plášťa, dovýmena otvorových konštrukcií a modernizácia tepelného hospodárstva. Realizovaním tohto variantu dôjde k významnej obnove posudzovaného objektu.

Nasledovná tabuľka predstavuje zoznam opatrení Variantu 1 a ich celkový prínos z hľadiska úspory energie a nákladov.

**Tab. 14 Opatrenia Variantu 1 – náklady na realizáciu a celkové úspory**

Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/rok	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie murovaného obvodového plášťa – MV hr. 100mm Výmena typových panelov obvodového plášťa Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 100mm	80,90	4 428	403	253 000
Dovýmena otvorových konštrukcií - okná a dvere	7,92	433	43	7 000
Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy, nové rozvody ÚK a izolácia, nové vykurovacie telesá	48,41	2 666	267	45 000
<b>Celkom*</b>	<b>137,23</b>	<b>7 527</b>	<b>712</b>	<b>305 000</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky.

Úspora energie Variantu 1 je 126,33 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 6 930 €/rok. Rozdiel v porovnaní s tab. 14 - Opatrenia variantu 1 je spôsobený synergickým efektom hydraulického vyregulovania a termostatickej vykurovacej sústavy. Upravená energetická bilancia Variantu 1 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 15 Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 1

R	Ukazovateľ	Energia	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	458,83	33 552,7	332,50	26 622,6
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	458,83	33 552,7	332,50	26 622,6
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	49,23	11 160,8	49,09	11 129,3
		Zemný plyn	409,60	22 391,9	283,41	15 493,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	113,90	6 226,8	51,92	2 838,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	22,29	1 218,6	22,29	1 218,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,59	133,2	0,45	101,7
		Zemný plyn	203,71	11 136,7	139,51	7 626,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	1,30	293,7	1,30	293,7
		Zemný plyn	69,69	3 809,9	69,69	3 809,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	47,35	10 733,9	47,35	10 733,9
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0

## 5.2 Variant 2

Variant 2 je zostavený z nasledujúcich opatrení – zateplenie murovaného obvodového plášťa, výmena typových panelov obvodového plášťa, zateplenie strešného plášťa, dovýmena otvorových konštrukcií. Realizovaním tohto variantu dôjde taktiež k významnej obnove posudzovaného objektu. Nasledovná tabuľka predstavuje zoznam opatrení Variantu 2 a ich celkový prínos z hľadiska úspory energie a nákladov.



**Tab. 16 Opatrenia Variantu 2 – náklady na realizáciu a celkové úspory**

Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/rok	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie murovaného obvodového plášťa – MV hr. 100mm Výmena typových panelov obvodového plášťa Zateplenie strešného plášťa – EPS hr.100mm	80,90	4 428	403	253 000
Dovýmena otvorových konštrukcií - okná a dvere	7,92	433	43	7 000
<b>Celkom*</b>	<b>88,82</b>	<b>4 861</b>	<b>446</b>	<b>260 000</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky.

Úspora energie Variantu 2 je 88,82 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 4 861 €/rok. Upravená energetická bilancia Variantu 2 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 17 Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 2**

R	Ukazovateľ	Energia	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	458,83	33 552,7	370,01	28 691,4
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	458,83	33 552,7	370,01	28 691,4
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	49,23	11 160,80	49,20	11 153,29
		Zemný plyn	409,60	22 391,92	320,81	17 538,13
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	113,90	6 226,8	89,32	4 883,1
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	22,29	1 218,6	22,29	1 218,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,59	133,2	0,55	125,7
		Zemný plyn	203,71	11 136,7	139,51	7 626,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	1,30	293,7	1,30	293,7
		Zemný plyn	69,69	3 809,9	69,69	3 809,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	47,35	10 733,9	47,35	10 733,9
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0

## 6 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

### 6.1 Ekonomické ukazovatele

Pre každý uvedený variant boli vypočítané základné ukazovatele efektívnosti. Sú to:

1. Jednoduchá doba návratnosti investície – doba splácania (TS)

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde IN = investičné náklady  
CF = ročné Cash - Flow projektu

2. reálna doba návratnosti (výpočtom z diskontovaného Cash – Flow projektu), doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby Tsd sa vypočíta z podmienky

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

kde CF<sub>t</sub> ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)  
r diskontný faktor  
(1 + r)<sup>-t</sup> odúročiteľ

3. čistá súčasná hodnota (NPV)

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

kde: CF<sub>t</sub> - Cash - Flow projektu v roku t  
r - diskont  
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)  
T<sub>z</sub> – doba životnosti (hodnotenie) projektu

4. vnútorné výnosové percento (IRR)

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

### 6.2 Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 25 rokov (zateplenie a okná). Pre účely výpočtov boli uvažované: Diskontná miera 5%, spoločný nárast cien 4%, 5% a 6% (pre rizikovú analýzu). Výsledky ekonomických výpočtov sú znázornené v prílohách.

Pri výpočte jednoduché doby návratnosti variantov boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikované varianty súborov energeticky úsporných opatrení. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaných variantov sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1.

**Tab. 18 Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1**

Por. č.	Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Osobné náklady	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Ostatné náklady	Náklady na realizáciu
		MWh/r	€/r	€/r	€/r	€/r	€ s DPH
1	Zateplenie murovaného obvodového plášťa – MV hr. 100mm Výmena typových panelov obvodového plášťa Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 100mm	80,90	4 428	0	403	0	253 000
2	Dovýmena otvorových konštrukcií - okná a dvere	7,92	433	0	43	0	7 000
3	Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy, nové rozvody ÚK a izolácia, nové vykurovacie telesá	48,41	2 666	0	267	0	45 000
<b>Celkom*</b>		<b>137,23</b>	<b>7 527</b>	<b>0</b>	<b>712</b>	<b>0</b>	<b>305 000</b>

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2.

**Tab. 19 Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2**

Por. č.	Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Osobné náklady	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Ostatné náklady	Náklady na realizáciu
		MWh/r	€/r	€/r	€/r	€/r	€ s DPH
1	Zateplenie murovaného obvodového plášťa – MV hr. 100mm Výmena typových panelov obvodového plášťa Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 100mm	80,90	4 428	0	403	0	253 000
2	Dovýmena otvorových konštrukcií - okná a dvere	7,92	433	0	43	0	7 000
<b>Celkom*</b>		<b>88,82</b>	<b>4 861</b>	<b>0</b>	<b>446</b>	<b>0</b>	<b>260 000</b>

**Tab. 20 Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov**

Č.	Stav projektu	Spotreba energie	Úspora energie	Náklady na energiu	Úspora nákladov na energiu	Úspora osobných nákladov (mzdy, poisťné...)	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku
		E <sub>1</sub>	dE	R	dR	dR	dR
		MWh/r	MWh/r	€/rok	€/rok	€/rok	€/rok
0	Pôv. stav	459	-	33 553	-	-	-
1	Variant1	333	126	26 623	6 930	0	712
2	Variant2	370	89	28 691	4 861	0	446

Tab. 21 Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov

Č.	Varianty	Zníženie prevádz. nákladov	Investícia	Životnosť'	Jedn. doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
		R	J <sub>i</sub>	z	n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>		
		€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
1	Variant1	7 643	305 000	25	26,07	> 40 rokov	-162 900	0,00
2	Variant2	5 307	260 000	25	33,58	> 40 rokov	-205 944	0,00

Tab. 22 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Jednotka
Náklady na realizáciu	305 000	260 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	6 930	4 861	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	712	446	€/rok
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-	-	€/rok
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-	-	€/rok
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	7 643	5 307	€/rok
Doba hodnotenia	25	25	roky
Diskontný faktor	5,00	5,00	%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>26,07</b>	<b>33,58</b>	<b>roky</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>&gt; 40</b>	<b>&gt; 40</b>	<b>roky</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-162 900	-205 944	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	0,00	0,00	%
Iné	-	-	-

## 7 ENVIRONMENTÁLNE VYHODNOTENIE

Ohľadom emisií hodnotíme množstvo oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> a primárnej energie podľa jednotlivých energetických nosičov boli použité transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MVRR SR č. 364/2012.

Ekologické účinky posudzovaných variantov sú vyhodnotené porovnávaním emisií vo východiskovom stave a po realizácii variantov ako súborov energeticky úsporných opatrení. Pre výpočet emisií boli zbrané všeobecné emisné faktory pre spaľovanie zemného plynu a elektrickej energie. Výsledky sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách.

**Tab. 23 Emisné koeficienty CO<sub>2</sub> a koeficienty primárnej energie podľa vyhlášky č. 364/2012**

Ukazovateľ	Zemný plyn	Elektrická energia
	kg/MWh	kg/MWh
CO <sub>2</sub> [kg/MWh]	0,277	0,293
Primárna energia	1,36	2,764

**Tab. 24 Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhnutých variantov**

Emisie CO <sub>2</sub> - varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[%]
Emisie z dodanej energie:				
Variant 1	127,88	92,89	35,00	27,36%
Variant 2	127,88	103,28	24,60	19,24%

**Tab. 25 Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty**

Primárna energia - Varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
Variant 1	693,13	521,13	172,00	24,82%
Variant 2	693,13	572,29	120,84	17,43%

Na základe Kyótskeho protokolu, s účinnosťou od 16. februára 2005, boli stanovené predpoklady pre vytvorenie trhu na obchodovanie s emisiami. Veľké množstvo bariér bráni realizácii (implementácii) množstva energeticky efektívnych opatrení, ktoré sa môžu stať realizovateľnými, ak sa vzala do úvahy peňažná hodnota ušetrených emisií realizovaných napr. v rámci "Protocol's Joint Implementation mechanism". Avšak z dôvodu existencie transakčných nákladov môžu byť do schémy zaradené len samostatné projekty s určitou veľkosťou. Ďalšia možnosť je poskytnutá prostredníctvom združovania projektov, programový JI (združovanie viacerých projektov do jedného programu resp. aktivít) alebo začlenenie do "Green investment scheme".

Nakoľko obchodovanie s emisiami je predmetom mnohých národných a nadnárodných regulácií, je potrebné tento potenciál odkonzultovať s expertom v oblasti obchodovania s emisiami.

## 8 ODPORUČENIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ

Navrhnuté varianty ako súbory energeticky úsporných opatrení boli analyzované a podrobené technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Variant 1 je zameraný na celkovú obnovu posudzovaného objektu zateplením murovaného obvodového plášťa, výmenou typových panelov obvodového plášťa, zateplením strešného plášťa, dovýmenou otvorových konštrukcií a modernizáciou tepelného hospodárstva. Variant 2 je zameraný predovšetkým na najnutnejšie opravy potrebné pre ďalšie prevádzkovanie objektu, ale tiež na úsporu tepelnej energie a to pomocou opatrení, akými sú zateplenie murovaného obvodového plášťa, výmena typových panelov obvodového plášťa, zateplenie strešného plášťa a dovýmena otvorových konštrukcií.

Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame pre realizáciu súboru opatrení podľa **Variantu 1**.

Súčasťou Variantu 1 sú nasledovné opatrenia:

- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - murovaného obvodového plášťa MV hr. 100mm
- Výmena typových panelov obvodového plášťa
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - strešného plášťa MV hr. 100mm
- Dovýmena otvorových konštrukcií - pôvodné okná a dvere
- Modernizácia tepelného hospodárstva - výmena rozvodov ÚK a tepelnej izolácie, nové vykurovacie telesá, hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy

V nasledujúcej tabuľke je uvedené porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov.

**Tab. 26 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov**

Č.	Varianty	Úspora energie	Reálna návratnosť	NPV	IRR
		dE	n <sub>2</sub>		
		MWh/rok	roky		
1	Variant 1	126,33	> 40 rokov	-162 900	0,00
2	Variant 2	88,82	> 40 rokov	-205 944	0,00

Všetky výpočty a odporúčania v tomto energetickom audite (EA) vychádzajú z posúdenia spotreby energie v rokoch 2011–2013, výpočtov modelových spotrieb, požiadaviek vyhlášky 364/2012 a viacerých noriem STN. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie jednotlivých opatrení vychádza z obvyklých cien strojov, zariadení, stavebných materiálov a prác v dobe spracovania tohto energetického auditu.

## 9 VYHODNOTENIE SPLNENIA KRITÉRIÍ PROGRAMU MUNSEFF

Cieľom vybraného variantu (Variant 1) je dosiahnuť po realizácii energeticky úsporného projektu úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie. Kritériom programu MUNSEFF, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30%. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory celkovej mernej spotreby energie v kWh/m<sup>2</sup> predmetu auditu, voči mernej spotrebe energie v kWh/m<sup>2</sup> po realizácii Variantu. Program MUNSEFF, komponent 2 definuje platné druhy opatrení, ktoré môžu byť uznané pre výpočet konečnej výšky nenávratného grantu:

- **Výmena kotlov, výmenníkov tepla, chladiacich zariadení, rekonštrukcia vykurovacích systémov** – s automatikou alebo bez, s izoláciou alebo bez izolácie tepelných prvkov, spolu s výmenou alebo bez výmeny súvisiacich prvkov (radiátory, čerpadlá a pohony, rekuperácia...), vrátane inštalácie tepelných čerpadiel s rekonštrukciou alebo bez rekonštrukcie podporných prvkov systému – čerpadlá, radiátory, automatika...
- **Výmena otvorových konštrukcií (okná, dvere, presklené steny) za energeticky úspornejšie**
- **Tepelná izolácia obálky budovy (vonkajšie steny, strecha a strop suterénu nad nevykurovaným priestorom)**
- **Inštalácia slnečných kolektorov**

Podľa počtu navrhnutých opatrení sa mení výška grantu podľa nasledovnej tabuľky.

**Tab. 27 Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2**

Rozsah projektu	Výška nenávratného grantu
Implementácia JEDNÉHO druhu opatrenia	10% z úveru
Implementácia akýchkoľvek DVOCH alebo VIAC druhov opatrení	15% z úveru

V nasledujúcich tabuľkách je vyhodnotenie plnenia kritérií programu MUNSEFF pre získanie grantu.

**Tab. 28 Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom**

Č.	Varianty	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie	Vyhodnotenie kritéria úspory energie
		[kWh/m <sup>2</sup> ]		
0	Pôvodný stav	153,33	%	
1	Variant 1	92,45	39,70	<b>spĺňa</b>
2	Variant 2	110,53	27,91	<b>nespĺňa</b>

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt presahuje 30% úsporu energie oproti pôvodnému stavu, čo je podmienka získania nenávratného grantu z programu MUNSEFF.

Môžeme konštatovať, že doporučený energeticky úsporný projekt je ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

V nasledujúcej tabuľke je podľa počtu realizovaných opatrení určená výška grantu. Opatrenia vychádzajú z Variantu 1, ktorý bol odporučený k realizácii.

**Tab. 29 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF**

	<b>Variant 1</b>	<b>Výška nenávratného grantu</b>
<b>Počet druhov opatrení:</b>	3	15%

Projekt v tomto rozsahu spĺňa podmienky určené pre komponent 2 a po jeho realizácii v zmysle navrhnutého variantu má nárok na získanie grantu vo výške 15% z úverovej istiny.



## 10 REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU PROGRAMU MUNSEFF

Predmet EA	DSS ANIMA Michalovce		
Číslo projektu:	C2S0002647		
Adresa:	A. Kmeťa 2, Michalovce		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	DSS ANIMA Michalovce		
Kontaktná osoba:	Marek Hrdinský		
Telefón:	+421 910 873 008	e-mail:	riaditel@dssanima.sk
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS ANIMA na ulici A. Kmeťa 2 v Michalovciach. Zariadenie sa skladá zo štyroch stavebných objektov - SO 01, SO 02, SO 03 a spojovacej chodby SO 04. Všetky objekty sú postavené v stavebnej sústave KORD - odľahčený stavebný systém. Jednotlivé objekty majú jedno, resp. dve nadzemné podlažia.		
Stručný popis predmetu EA a jeho hospodárstva	<p><b>Architektúra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.</li> <li>- Obvodový plášť je z panelov DOROR (z exteriéru osadený pozinkovaný plech, interiéru preglejka a azbestocementová doska).</li> <li>- Štítové múry a niektoré steny sú murované z tehál CDm, príp. CV.</li> <li>- Strecha na stavebných objektoch 3, 4 je pôvodná plochá, na stavebných objektoch 1, 2 je dodatočne zateplená minerálnou vlnou.</li> <li>- Pôvodné okná sú hliníkové zdvojené, prevažná časť je vymenená za plastové s izolačným dvojsklom.</li> <li>- Pôvodné dvere sú hliníkové presklené, časť dverí je vymenených za plastové s izolačným dvojsklom.</li> </ul> <p><b>Vykurovanie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plynová kotolňa nachádzajúca sa v priestoroch objektu - hospodárskom pavilóne.</li> <li>- Zdrojom tepla sú dva plynové kotly Ferro s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 442 kW.</li> <li>- Sústava teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody.</li> <li>- Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný.</li> <li>- Vykurovacie telesá sú liatinové článkové s pôvodnými armatúrami.</li> </ul> <p><b>Teplá voda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pripravovaná centrálnou prostredníctvom troch zásobníkových ohrievačov Ferro, každý s objemom 500 l. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.</li> </ul> <p><b>Osvetlenie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.</li> </ul>		
<b>Vlastný energetický zdroj</b>	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
<b>PK</b>	0,442	-	
Typ energetického ústrojenstva (protitlakové, odberové, kondenzačné, spaľovacie, vodná, veterná turbína, spaľovací motor, atď.)			
<b>Uhlie</b>	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj [MWh/r]:	-	
<b>Zemný plyn</b>	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj [MWh/r]:	-	
<b>Teplo</b>	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	409,60	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
<b>Elektrická energia:</b>	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	49,23	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
<b>Spotreba palív a energie:</b>	458,83		
<b>Spotrebič energie</b>	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	153	203,71	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	69,69	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	113,90	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	22,29	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	31,55	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	17,68	elektrická energia

## SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	DSS ANIMA Michalovce		
<b>Project number:</b>	C2S0002647		
<b>Address:</b>	A. Kmeťa 2, Michalovce		
<b>Owner:</b>	Košický samosprávny kraj		
<b>Provider:</b>	DSS ANIMA Michalovce		
<b>Contact person:</b>	Marek Hrdinský		
<b>Telephone:</b>	+421 910 873 008	<b>e-mail:</b>	riaditel@dssanima.sk
<b>EA subject characteristics</b>	<p>The subject of energy audit is Building of social services named DDS Anima located on A. Kmeťa street, no. 2 in Michalovce. The object consists of four parts - SO 01, SO 02, SO 03 and connecting corridor SO 004. All objects are built in KORD construction system - lightweight built system. Objects have one or two over ground floors.</p>		
<b>EA subject description</b>	<p><b>Architecture, constructions:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- floors: floor coverings are manufactured according to the purpose of use of each room.</li> <li>- external wall: consists of DOROR panels (galvanized sheet from the outside, plywood from the inside and in the middle asbestos-cement board)</li> <li>- facade walls: some of facade walls consist of perforated ceramic bricks.</li> <li>- roof: original flat roof on the objects no. 3,4. Original flat roof additionally insulated with mineral wool on the objects no. 1,2</li> <li>- windows: plastic frame with insulation glass (double), original windows have aluminium frame with double glazing</li> <li>- doors: plastic frame with insulation glass (double), original doors have aluminium frame with glazing</li> </ul> <p><b>The heat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source of heat is local gas station situated inside the building - economic pavilion.</li> <li>- The heat is prepared by two natural gas boilers (Ferro). Total boiler heat power is 442kW.</li> <li>- The building using dual-pipe distribution line with circulation.</li> <li>- The heating system is not hydraulic balanced.</li> <li>- The radiators are ribbed, made of steel. Original armatures are installed upon each radiator.</li> </ul> <p><b>The domestic hot water</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DHW is prepared inside the building. DHW is prepared in three water heater tanks with total volume 500l.</li> <li>- The DHW system within the building utilises circulation.</li> </ul> <p><b>Lightings:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Original incandescent and fluorescent lamps are installed in the building.</li> </ul>		
<b>Own energy source</b>	Installed thermal power [MW]		Installed electrical power [MW]
<b>NG heat source</b>	0,442		-
Energy machinery type (back-pressure, consumption-based, condensation, combustion, water turbine, wind turbine, combustion engine, etc.)			-
<b>Coal</b>	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Natural gas</b>	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Heat</b>	Production within own source [MWh p.a.]:		409,60
	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Electricity</b>	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		49,23
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Fuel and energy consumption</b>	458,83		
<b>Energy consumer</b>	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	153	203,71	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	69,69	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	113,90	natural gas
DHW losses	-	22,29	natural gas
Inner lighting	-	31,55	electricity
Other electricity consumption	-	17,68	electricity

<b>Energeticky úsporný projekt</b>					
<b>Stručný popis projektu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zateplenie obvodového plášťa - MV hr. 100mm</li> <li>- Výmena typových panelov obvodového plášťa</li> <li>- Zateplenie pôvodného strešného plášťa - MV hr. 100mm</li> <li>- Dovýmena otvorových konštrukcií - pôvodné okná a dvere</li> <li>- Modernizácia tepelného hospodárstva - výmena rozvodov ÚK a tepelnej izolácie, nové vykurovacie telesá, hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy</li> </ul>				
<b>Investičné náklady [€]:</b>	305 000	<b>z toho strojná technológia:</b>		-	
<b>Konečná spotreba palív a energie:</b>	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu		
	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	
Spotreba na vykurovanie	318,20	17 497	191,88	10 567	
Spotreba na prípravu teplej vody	93,28	5 322	93,28	5 322	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	47,35	10 734	47,35	10 734	
<b>Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:</b>			<b>Pred realizáciou</b>	<b>Po realizácii</b>	
<b>Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:</b>			<b>153,33</b>	<b>92,45</b>	
<b>Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:</b>			<b>44,95</b>	<b>44,95</b>	
<b>Potenciál energetických úspor:</b>	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	126,19	0,14		39,70%	
Príprava teplej vody	0,00	0,00		0,00%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		0,00		0,00%	
<b>OZE Projekty</b>					
<b>Celkový výkon [MW]:</b>	-	<b>Očakávaná hodnota ročnej produkcie [€/r]:</b>		-	
<b>Očakávaná ročná produkcia energie [MWh]:</b>	-	<b>Očakávaná ročná produkcia tepla [MWh]:</b>		-	
<b>Environmentálne prínosy projektu</b>					
	Súčasný stav	Po realizácii	Úspora		
<b>Znečisťujúca látka CO<sub>2</sub> [t/rok]</b>	127,88	92,89	35,00		
<b>Primárna energia [MWh/rok]</b>	693,13	521,13	172,00		
<b>Investičné náklady a finančný plán</b>					
<b>Investičné náklady</b>		€	305 000		
<b>- z toho vlastné prostriedky</b>		€	0		
<b>- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)</b>		€	305 000		
<b>- výška grantu</b>			15,00%		
<b>- nenávratný grant</b>		€	45 750		
<b>Ekonomická efektívnosť projektu</b>					
<b>Tok hotovosti [€/rok]:</b>	7 643	<b>Diskont [%]:</b>	5,00	<b>Doba hodnotenia [r]:</b>	25
<b>Jednoduchá doba návratnosti [roky]:</b>	26	<b>Nárast cien [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]</b>	0,00
<b>Reálna doba návratnosti [roky]:</b>	>40	<b>NPV [€]:</b>	-162 900	<b>IRR vrátane grantu [%]:</b>	0,67
<b>Energetický audítor:</b>	<b>Ing. Ján Mócik</b>		<b>Dátum:</b>	<b>16. máj 2014</b>	

<b>Energy saving project</b>					
<b>Brief description of project</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outer walls thermal insulation - 100mm thick MW</li> <li>- Envelope type panels replacement</li> <li>- Flat roof thermal insulation –100mm thick MW</li> <li>- Original windows and doors replacement</li> <li>- Modernization of heating management - heating pipes replacement, insulation of heating pipes replacement, new radiators, hydraulic balancing of heating system and installation of thermostatic valves</li> </ul>				
<b>Investment costs [€]:</b>	305 000	<b>thereof technology and machinery:</b>	-		
<b>Total fuel and energy consumption:</b>	Before implementation		After implementation		
	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	
Heating	318,20	17 497	191,88	10 567	
DHW production	93,28	5 322	93,28	5 322	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	47,35	10 734	47,35	10 734	
<b>Assessment of specific consumption of heating and DHW production:</b>			<b>Before</b>	<b>After</b>	
<b>Specific consumption of heating [kWh/m2 p.a.]:</b>			<b>153,33</b>	<b>92,45</b>	
<b>Specific consumption of DHW production [kWh/m2 p.a.]</b>			<b>44,95</b>	<b>44,95</b>	
<b>Energy savings potential:</b>	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	126,19	0,14		39,70%	
DHW production	0,00	0,00		0,00%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		0,00		0,00%	
<b>Renewable sources implementation</b>					
<b>Total installed power capacity [MW]:</b>	-	<b>Expected value of produced energy [€ p.a.]:</b>		-	
<b>Expected annual energy production volume [MWh]:</b>	-	<b>Expected annual heat production volume [MWh]:</b>		-	
<b>Environmental benefits/assets of the project</b>					
	Before implementation	After implement.	Difference (savings)		
<b>Pollutant CO<sub>2</sub> [tons p.a.]</b>	127,88	92,89	35,00		
<b>Primary energy [MWh p.a.]</b>	693,13	521,13	172,00		
<b>Investment costs and financial plan</b>					
<b>Investment costs</b>		€	305 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	305 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	45 750		
<b>Economy effectiveness evaluation</b>					
<b>Cash-flow [€ p.a.]:</b>	7 643	<b>Interest rate [%]:</b>	5,00	<b>Evaluation period [years]:</b>	25
<b>Simple payback period [years]:</b>	26	<b>Interest cost [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]</b>	0,00
<b>Real payback period [years]:</b>	>40	<b>NPV [€]:</b>	-162 900	<b>IRR including grant [%]:</b>	0,67
<b>Sub-project consultant:</b>	Ing. Ján Mócik		<b>Date:</b>	16 <sup>th</sup> of May 2014	

## 11 PRÍLOHY

### 11.1 Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 8 rokov, medziročný nárast cien 4%

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT											
Výška investície	€	-	305 000								
Úver z programu MunSEFF	€	-	305 000								
Iný úver	€		-								
Vlastná investícia	€		-								
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		137	137	137	137	137	137	137	137	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		55	57	59	61	64	67	69	72	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		227	236	245	255	265	276	287	298	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		712	741	769	798	826	855	883	912	
<b>Výnosy</b>	€		<b>8 240</b>	<b>8 569</b>	<b>8 911</b>	<b>9 265</b>	<b>9 632</b>	<b>10 013</b>	<b>10 408</b>	<b>10 817</b>	
Úrok z úveru výšky 305000 €	€		- 10 237	- 9 044	- 7 808	- 6 529	- 5 205	- 3 834	- 2 414	- 943	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		<b>- 10 237</b>	<b>- 9 044</b>	<b>- 7 808</b>	<b>- 6 529</b>	<b>- 5 205</b>	<b>- 3 834</b>	<b>- 2 414</b>	<b>- 943</b>	
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		<i>712</i>	<i>741</i>	<i>769</i>	<i>798</i>	<i>826</i>	<i>855</i>	<i>883</i>	<i>912</i>	
<i>Osobne náklady bez jednorazových</i>	€		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>- 1 997</b>	<b>- 475</b>	<b>1 102</b>	<b>2 735</b>	<b>4 427</b>	<b>6 179</b>	<b>7 994</b>	<b>9 874</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		- 4 167	- 4 167	- 4 167	- 4 167	- 4 167	- 4 167	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		- 14 000	- 14 000	- 14 000	- 14 000	- 14 000	- 14 000	- 14 000	- 14 000	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 20 164	- 18 641	- 17 064	- 15 431	- 13 740	- 11 988	- 6 006	- 4 126	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>305 000</b>	<b>- 1 997</b>	<b>475</b>	<b>1 102</b>	<b>2 735</b>	<b>4 427</b>	<b>6 179</b>	<b>7 994</b>	<b>9 874</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 359	298 547	293 520	287 235	279 648	270 711	261 336	250 513
Jednoduchá návratnosť	roky		115,51	80,30	61,39	49,70	41,86	36,29	34,87	31,15	29,09
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	2 515	3 458	4 343	5 170	5 945	6 668	6 663	7 325
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 485	299 027	294 684	289 514	283 569	276 901	270 238	262 913
Reálna návratnosť	roky		121,28	88,46	70,86	59,99	52,70	47,52	47,56	43,89	42,34
Vlastná investícia	€		-								
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 305000 €	€		45 750								
Istina	€		- 33 640	- 34 833	- 36 068	- 37 347	- 38 672	- 40 043	- 41 463	- 42 933	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€		<b>- 10 113</b>	<b>-35 308</b>	<b>-34 966</b>	<b>-34 612</b>	<b>-34 245</b>	<b>-33 864</b>	<b>-33 469</b>	<b>-33 060</b>	
Analýza projektu											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	156 320								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%								
			259 250	2 641	3 813	5 027	6 285	7 587	8 936	9 375	10 823
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>0,90%</b>								
Analýza vlastnej investície											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	51 971								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%								
Jednoduchá návratnosť	roky		25,52								
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov								

## 11.2 Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 10 rokov, medziročný nárast cien 4%

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	305 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	305 000										
Iný úver	€	-	-										
Vlastná investícia	€	-	-										
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		55	57	59	61	64	67	69	72	75	78	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		227	236	245	255	265	276	287	298	310	323	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		712	741	769	798	826	855	883	912	940	969	
<b>Výnosy</b>	€		<b>8 240</b>	<b>8 569</b>	<b>8 911</b>	<b>9 265</b>	<b>9 632</b>	<b>10 013</b>	<b>10 408</b>	<b>10 817</b>	<b>11 242</b>	<b>11 682</b>	
Úrok z úveru výšky 305000 €	€	-	10 337	9 417	8 464	7 478	6 457	5 399	4 304	3 170	1 996	780	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€	-	<b>10 337</b>	<b>9 417</b>	<b>8 464</b>	<b>7 478</b>	<b>6 457</b>	<b>5 399</b>	<b>4 304</b>	<b>3 170</b>	<b>1 996</b>	<b>780</b>	
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		712	741	769	798	826	855	883	912	940	969	
<i>Osobne náklady bez jednorazových</i>	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Cisté úspory pred zdanením</b>	€	-	<b>2 097</b>	<b>848</b>	<b>446</b>	<b>1 787</b>	<b>3 176</b>	<b>4 614</b>	<b>6 104</b>	<b>7 647</b>	<b>9 246</b>	<b>10 902</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	20 264	19 015	17 720	16 380	14 991	13 553	7 896	6 353	4 754	3 098	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>305 000</b>	<b>2 097</b>	<b>848</b>	<b>446</b>	<b>1 787</b>	<b>3 176</b>	<b>4 614</b>	<b>6 104</b>	<b>7 647</b>	<b>9 246</b>	<b>10 902</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 437	298 911	294 389	288 835	282 211	274 480	266 561	257 452	247 113	235 498
Jednoduchá návratnosť	roky		118,99	86,79	68,10	56,00	47,61	41,50	40,66	36,27	32,90	30,28	28,74
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	2 441	3 198	3 906	4 570	5 190	5 769	5 629	6 165	6 665	7 130
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 559	299 361	295 455	290 885	285 696	279 927	274 298	268 133	261 468	254 338
Reálna návratnosť	roky		124,94	95,62	78,64	67,66	60,05	54,52	55,73	51,49	48,23	45,67	44,61
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 305000 €	€		45 750										
Istina	€	-	25 943	26 863	27 816	28 802	29 824	30 881	31 976	33 110	34 284	35 500	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€	-	<b>17 709</b>	<b>-27 711</b>	<b>-27 369</b>	<b>-27 015</b>	<b>-26 648</b>	<b>-26 267</b>	<b>-25 873</b>	<b>-25 463</b>	<b>-25 038</b>	<b>-24 598</b>	
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	162 900										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>0,67%</b>										
Analýza vlastnej investície													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	46 567										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		26,07										
Reálna návratnosť	roky		> 41 rokov										

### 11.3 Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 12 rokov, medziročný nárast cien 4%

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT															
Výška investície	€	-	305 000												
Úver z programu MunSEFF	€	-	305 000												
Iný úver	€		-												
Vlastná investícia	€		-												
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		55	57	59	61	64	67	69	72	75	78	81	84	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		227	236	245	255	265	276	287	298	310	323	336	349	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		712	741	769	798	826	855	883	912	940	969	997	1 026	
Výnosy	€		8 240	8 569	8 911	9 265	9 632	10 013	10 408	10 817	11 242	11 682	12 139	12 614	
Úrok z úveru výšky 305000 €	€	-	10 404	9 665	8 900	8 108	7 288	6 438	5 559	4 648	3 705	2 729	1 718	672	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	10 404	9 665	8 900	8 108	7 288	6 438	5 559	4 648	3 705	2 729	1 718	672	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		712	741	769	798	826	855	883	912	940	969	997	1 026	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€	-	2 164	1 096	11	1 157	2 345	3 574	4 849	6 169	7 536	8 953	10 421	11 942	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	20 331	19 262	18 156	17 010	15 822	14 592	9 151	7 831	6 464	5 047	3 579	2 058	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	2 164	1 096	11	1 157	2 345	3 574	4 849	6 169	7 536	8 953	10 421	11 942
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 488	299 153	294 967	289 897	283 914	276 983	270 029	262 060	253 037	242 923	231 678	219 263
Jednoduchá návratnosť	roky		121,42	91,71	73,45	61,19	52,45	45,96	45,83	40,88	37,04	34,02	31,60	29,66	28,47
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	2 392	3 025	3 617	4 171	4 688	5 172	4 942	5 394	5 816	6 209	6 574	6 913
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	305 000	302 608	299 583	295 966	291 796	287 107	281 936	276 994	271 600	265 783	259 574	253 000	246 087
Reálna návratnosť	roky		127,49	101,05	84,83	73,97	66,24	60,51	63,05	58,35	54,70	51,81	49,48	47,60	46,86
Vlastná investícia	€		-												
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 305000 €	€		45 750												
Istina	€	-	20 833	21 571	22 336	23 128	23 949	24 798	25 677	26 588	27 531	28 507	29 518	30 565	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	22 753	22 667	22 325	21 971	21 604	21 223	20 829	20 419	19 994	19 554	19 097	18 623	
Analýza projektu															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	169 198												
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,00%												
Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			0,45%	2 512	3 335	4 187	5 069	5 984	6 931	6 953	7 970	9 023	10 114	11 244	12 415
Analýza vlastnej investície															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	41 394												
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,0%	27 429	18 237	18 150	18 059	17 965	17 867	18 724	18 618	18 508	18 393	18 274	18 149
Jednoduchá návratnosť	roky		26,61	5 486	3 647	3 630	3 612	3 593	3 573	3 745	3 724	3 702	3 679	3 655	3 630
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov												

## 11.4 Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 15 rokov, medziročný nárast cien 4%

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT																			
Výška investície	€	-	305 000																
Úver z programu MunSEFF	€	-	305 000																
Iný úver	€	-	-																
Vlastná investícia	€	-	-																
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok			137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh			55	57	59	61	64	67	69	72	75	78	81	84	88	91	95	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh			227	236	245	255	265	276	287	298	310	323	336	349	363	377	393	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			712	741	769	798	826	855	883	912	940	969	997	1 026	1 054	1 083	1 111	
<b>Výnosy</b>	€			<b>8 240</b>	<b>8 569</b>	<b>8 911</b>	<b>9 265</b>	<b>9 632</b>	<b>10 013</b>	<b>10 408</b>	<b>10 817</b>	<b>11 242</b>	<b>11 682</b>	<b>12 139</b>	<b>12 614</b>	<b>13 106</b>	<b>13 616</b>	<b>14 146</b>	
Úrok z úveru výšky 305000 €	€		-	10 470	9 911	9 333	8 734	8 114	7 471	6 806	6 118	5 405	4 667	3 902	3 111	2 291	1 442	564	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		-	<b>10 470</b>	<b>9 911</b>	<b>9 333</b>	<b>8 734</b>	<b>8 114</b>	<b>7 471</b>	<b>6 806</b>	<b>6 118</b>	<b>5 405</b>	<b>4 667</b>	<b>3 902</b>	<b>3 111</b>	<b>2 291</b>	<b>1 442</b>	<b>564</b>	
<b>Prevádzkové náklady bez jednorazových</b>	€			<b>712</b>	<b>741</b>	<b>769</b>	<b>798</b>	<b>826</b>	<b>855</b>	<b>883</b>	<b>912</b>	<b>940</b>	<b>969</b>	<b>997</b>	<b>1 026</b>	<b>1 054</b>	<b>1 083</b>	<b>1 111</b>	
<b>Osobné náklady bez jednorazových</b>	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Cisté úspory pred zdanením</b>	€		-	<b>2 230</b>	<b>1 342</b>	<b>422</b>	<b>531</b>	<b>1 519</b>	<b>2 541</b>	<b>3 601</b>	<b>4 699</b>	<b>5 837</b>	<b>7 016</b>	<b>8 237</b>	<b>9 503</b>	<b>10 814</b>	<b>12 174</b>	<b>13 582</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rok	€			-	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	4 167	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rok	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rok	€			-	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	14 000	
Čistý zdaniteľný príjem	€			-	20 397	19 509	18 589	17 636	16 648	15 625	10 399	9 301	8 163	6 984	5 763	4 497	3 186	1 826	418
Daň 23%	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€		-	<b>305 000</b>	<b>2 230</b>	<b>1 342</b>	<b>422</b>	<b>531</b>	<b>1 519</b>	<b>2 541</b>	<b>3 601</b>	<b>4 699</b>	<b>5 837</b>	<b>7 016</b>	<b>8 237</b>	<b>9 503</b>	<b>10 814</b>	<b>12 174</b>	<b>13 582</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		-	305 000	302 539	299 394	295 541	290 953	285 606	279 470	273 477	266 639	258 925	250 303	240 740	230 203	218 656	206 062	192 384
Jednoduchá návratnosť	roky			123,93	97,20	79,70	67,43	58,41	51,55	52,63	46,99	42,56	39,03	36,18	33,85	31,94	30,36	29,06	28,24
Diskont	%			1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51	0,48
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€		-	305 000	2 344	2 853	3 329	3 774	4 190	4 578	4 259	4 628	4 973	5 293	5 591	5 867	6 124	6 361	6 579
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		-	305 000	302 656	299 804	296 475	292 701	288 511	283 933	279 674	275 045	270 072	264 779	259 188	253 321	247 197	240 836	234 257
Reálna návratnosť	roky			130,13	107,10	92,07	81,56	73,86	68,02	72,67	67,42	63,31	60,02	57,36	55,17	53,37	51,86	50,60	50,18
Vlastná investícia	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 305000 €	€				45 750														
Istina	€			-	15 753	16 311	16 890	17 489	18 109	18 751	19 416	20 105	20 818	21 556	22 320	23 112	23 931	24 780	25 659
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€		-	<b>27 767</b>	<b>-17 653</b>	<b>-17 312</b>	<b>-16 958</b>	<b>-16 590</b>	<b>-16 210</b>	<b>-15 815</b>	<b>-15 405</b>	<b>-14 981</b>	<b>-14 540</b>	<b>-14 083</b>	<b>-13 609</b>	<b>-13 117</b>	<b>-12 606</b>	<b>-12 077</b>	
Analýza projektu																			
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		-	178 137															
Vnútorná výnosová miera (IRR)				0,00%															
				259 250	2 461	3 145	3 853	4 587	5 348	6 135	5 993	6 838	7 714	8 622	9 563	10 537	11 547	12 594	13 678
<b>Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>				<b>0,11%</b>															
Analýza vlastnej investície																			
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		-	34 051															
Vnútorná výnosová miera (IRR)				0,0%															
Jednoduchá návratnosť	roky			27,42															
Reálna návratnosť	roky			> 40 rokov															



## 11.5 Fotodokumentácia

### 11.5.1 DSS ANIMA Michalovce

Obr. 11 Pohľad I.



Obr. 12 Pohľad II.

