



# Energetický audit

## HARMONIA

Nám. A. Dubčeka 270  
Strážske

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 Harmonia, Nám. A. Dubčeka 270  
Strážske

## Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

DSS HARMONIA, Nám. A. Dubčeka 270, Strážske

## Referenčné číslo

C2S0002626

## Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

## Dátum

Máj 2014

## Spracovatelia projektu

Ing. Dušan Cimerman

## Schválené

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

## Odobrané

15.05.2014

## 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 Harmonia .....	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 .....	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 Harmonia Strážske .....	41

## Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia DSS Harmonia v Strážskom .....	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 Harmonia
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	Nám. A. Dubčeka 270, Strážske
Kontaktná osoba	Ing. Mária Dunajová
Telefón	+421 911 223 799
E-mail	riaditel@harmoniastrazske.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 Harmonia na Nám. A. Dubčeka 270 v Strážskom 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 Harmonia, Nám. A. Dubčeka 270 v Strážskom.

Obr. 1 Situácia DSS Harmonia v Strážskom



#### 2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS Harmonia v Strážskom. Objekt má pôdorys tvaru "L", je trojpodlažný, čiastočne štvorpodlažný - podpivničený.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt tvorí železobetónový skelet.
- Výplňové murivo je z plných pálených tehál hr. 450mm.
- Stropy sú železobetónové.
- Strecha je pôvodná plochá.
- Okná v nadzemných podlažiach objektu sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom, okná v priestoroch suterénu sú drevené zdvojené a kovové s jednoduchým zasklením.
- Dvere sú vymenené za hliníkové 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 Harmonia, Strážske	14 669	5 493	0,374
<b>CELKOM</b>	<b>14 669</b>	<b>5 493</b>	<b>0,374</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 Harmonia, Strážske	260	4 499,8	492 811	109,5
<b>CELKOM</b>	<b>260</b>	<b>4 499,8</b>	<b>492 811</b>	<b>109,5</b>

Objekt je vykurovaný z vlastnej plynovej kotolne, ktorá je umiestnená v suteréne objektu. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom plynového zásobníkového ohrievača Quantum.

## 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 m <sup>3</sup>	Spotreba MWh	Spalné teplo [kWh/m <sup>3</sup> ]	Platba €/r s DPH	Bilančná cena €/m <sup>3</sup> s DPH	Bilančná cena €/MWh s DPH
2011	80 420,00	765,76	9,522	51 905,4	0,65	67,78
2012	73 733,00	702,09	9,522	53 437,3	0,72	76,11
2013	73 196,00	696,97	9,522	42 915,0	0,59	61,57
<b>Priemer</b>	<b>75 783,00</b>	<b>721,61</b>	<b>9,52</b>	<b>49 419,2</b>	<b>0,65</b>	<b>68,49</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	91,03	23 162,39	254,44
2012	91,74	22 462,99	244,85
2013	100,79	23 753,34	235,67
<b>Priemer</b>	<b>94,52</b>	<b>23 126,24</b>	<b>244,67</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.

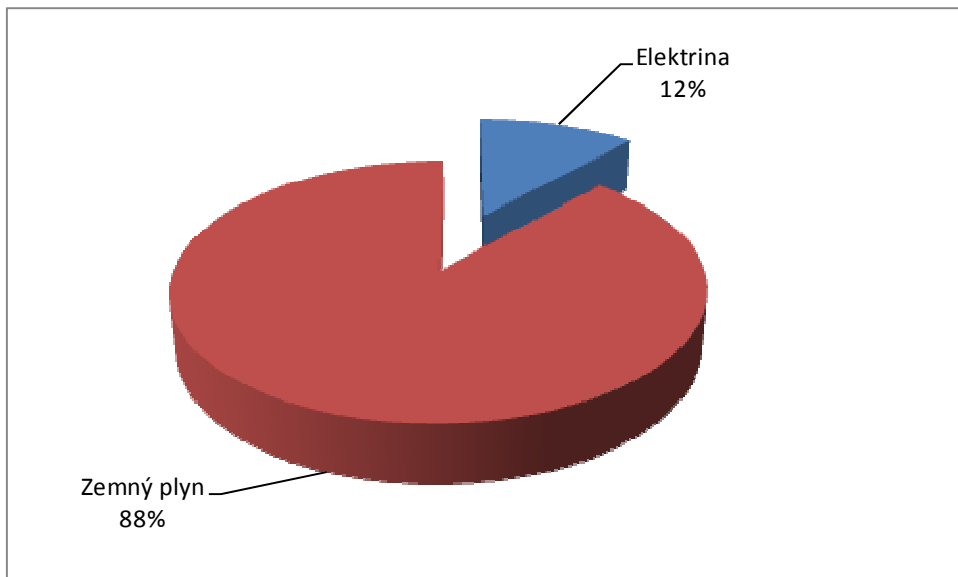
**Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH**

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	94,52	1	94,52	22 276,0
Nákup zemného plynu	m <sup>3</sup>	76 783,00	9,522	721,61	44 431,8
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				<b>816,13</b>	<b>66 707,8</b>
Zmena stavu zásob palív					
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				<b>816,13</b>	<b>66 707,8</b>

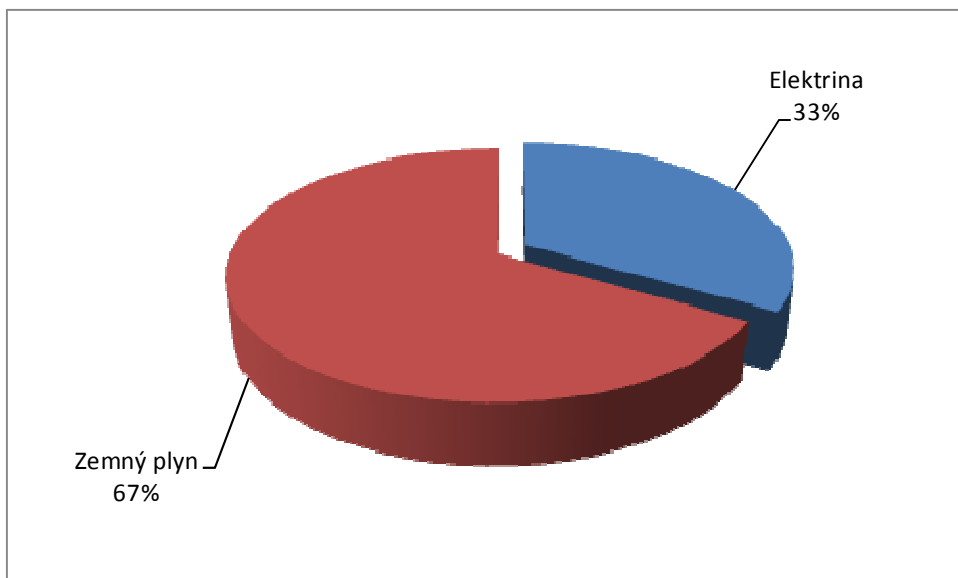
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 61,57 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 235,67€/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

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 88%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 67%, z čoho vyplýva výrazne vyššia cena EE.

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	548	503	499	<b>517</b>
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	560	507	519	<b>529</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 suteréne objektu. V kotolni je osadených 5 teplovodných plynových kotlov Modratherm PKM 45E, každý s menovitým tepelným príkonom 47,9 kW a menovitým tepelným výkonom 43 kW. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené pôvodné armatúry.

**Obr. 4 Plynová kotolňa**



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

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v suteréne objektu. 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 pôvodné liatinové článkové. Na vykurovacích telesách sú namontované pôvodné armatúry. TV je v priestoroch objektu pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom plynového zásobníka Quantum Q7E-95-260 C s objemom 335 l. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou. V objekte je meraná celková spotreba zemného plynu.

## 2.3 Popis spotrebičov energie - budovy

### 2.3.1 Domov sociálnych služieb Harmonia

**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 rovinatom teréne. Objekt je trojpodlažný, čiastočne štvorpodlažný - podpivničený.

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

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



**Teplá voda (TV)** je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom plynového zásobníkového ohrievača Quantum Q7E-95-260 C s objemom 335 l. Systém prípravy TV je s cirkuláciou.

#### Obr. 7 Príprava TV



### Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií

#### Podlaha na teréne

Konštrukcia má plochu 1249,94 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,41 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 514,77 W/K, t.j. 9,52 % z celkovej straty prechodom.

#### Strop nad suterénom

Konštrukcia má plochu 250 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 2,23 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 278,85 W/K, t.j. 5,16 % z celkovej straty prechodom.

#### Vonkajšia stena

Konštrukcia má plochu 2013,64 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,34 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 2701,44 W/K, t.j. 49,97 % z celkovej straty prechodom.

#### Strecha

Konštrukcia má plochu 1499,94 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,82 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 1229,06 W/K, t.j. 22,73 % z celkovej straty prechodom.

#### Plastové okná a balkónové dvere

Konštrukcia má plochu 475,68 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,4 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 665,95 W/K, t.j. 12,32 % z celkovej straty prechodom.

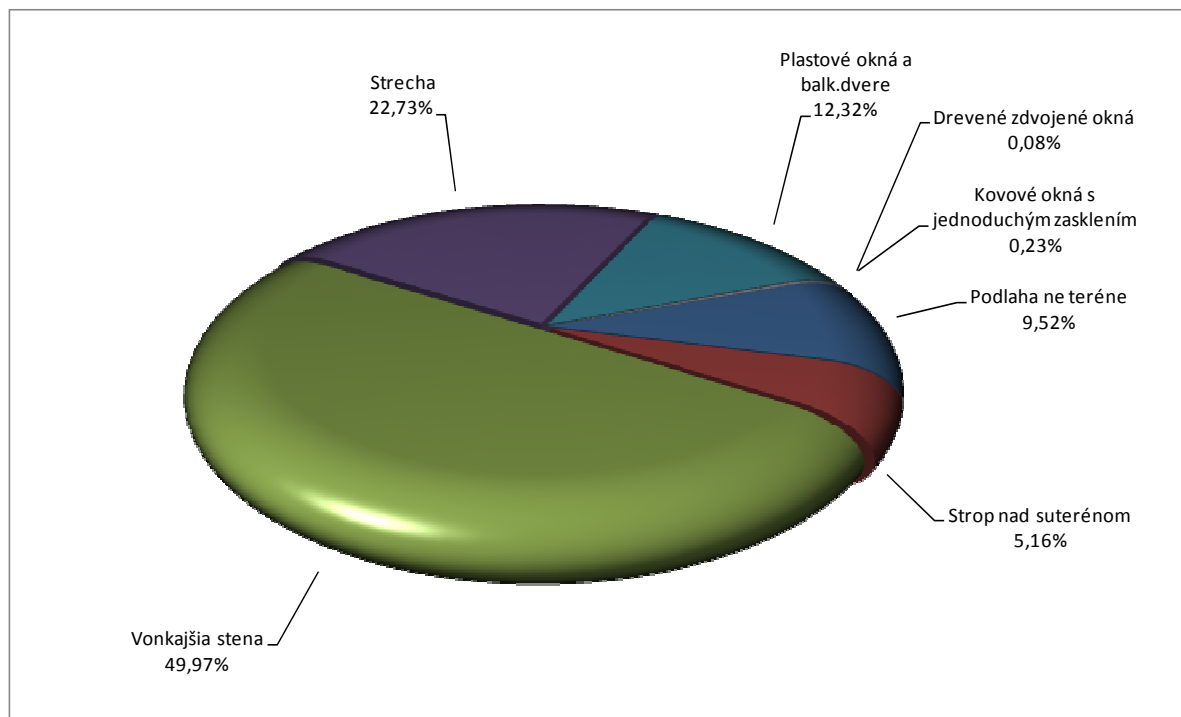
#### Drevené zdvojené okná

Konštrukcia má plochu 1,44 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 2,9 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 4,18 W/K, t.j. 0,08 % z celkovej straty prechodom.

#### Kovové okná s jednoduchým zasklením

Konštrukcia má plochu 2,16 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 5,65 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 12,2 W/K, t.j. 0,23 % 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 459 301 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 75,46%, podiel vetrania je 24,54%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 20 176 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 95 669 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 349 249 kWh.

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

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,08 W/m<sup>2</sup>.K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 33,59 kWh/m<sup>3</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 27,29 kWh/m<sup>3</sup>. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 109,52 kWh/m<sup>2</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 89,15 kWh/m<sup>2</sup>.

Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 260,44 kW.

### Analýza tepelno-technických parametrov objektu

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla obvodovej steny, 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>	33,6	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN:</b>	<b>kWh/m<sup>3</sup></b>	<b>27,3</b>	<b>-</b>
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m <sup>2</sup>	109,5	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN:</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>89,1</b>	<b>-</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> ]	3 960
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	24,60
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>62 725</b>

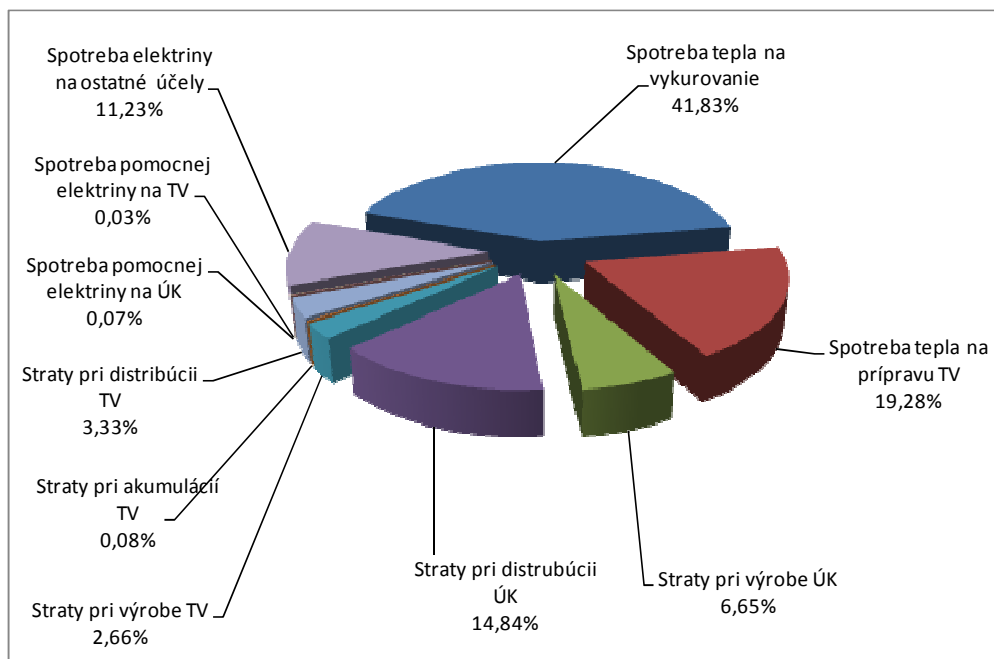
### Ostatné spotrebiče elektrickej energie v budove

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>834,86</b>	<b>67 861,1</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>834,86</b>	<b>67 861,1</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	94,52	22 275,98
		Zemný plyn	740,34	45 585,07
		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	179,37	11 044,6
		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	50,76	3 125,3
		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	0,55	130,2
		Zemný plyn	349,25	21 504,5
		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	0,22	51,6
		Zemný plyn	160,96	9 910,7
		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	93,75	22 094,2
		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 stropu suterénu, obvodového a strešného plášťa na objekte. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy.

Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie navrhujeme strop suterénu zatepliť tepelnou izoláciou na báze EPS v hr. 50mm. Obvodová stena nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ju navrhujeme zatepliť TI na báze EPS v hr. 100mm. Strešný plášť nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť tepelnou izoláciou na báze EPS v hr. 140mm. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

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

Zateplenie obalových konštrukcií		
<b>Podopatrenie – Zateplenie stropu suterénu</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie stropu suterénu – EPS hr. 50mm	250,0	16 000 €
<b>Podopatrenie – Zateplenie obvodového plášťa</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 100mm	2 114,3	209 000 €
<b>Podopatrenie – Zateplenie strešného plášťa</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie strešného plášťa - EPS hr. 140mm	1 499,9	187 200 €
<b>Celkom</b>	<b>3 864,3</b>	<b>412 200 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		290,49 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,09 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		61,57 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		235,67 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		17 907 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		1 626 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>21,1 roka</b>

#### 4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií – okná

V rámci tohto opatrenia navrhujeme výmenu pôvodných drevených zdvojených a kovových okien s jednoduchým zasklením v suteréne za plastové s izolačným dvojsklom. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

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

Výmena otvorových konštrukcií		
<b>Podopatrenie – Výmena otvorových konštrukcií</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Výmena okien v suteréne	3,6	800 €
<b>Celkom</b>	<b>3,6</b>	<b>800 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		0,93 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		61,57 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		235,67 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		57 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		6 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>12,7 roka</b>

#### 4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

Toto opatrenie zahŕňa výmenu pôvodných ručných radiátorových armatúr za termoregulačné ventily s termostatickou hlavou, pomocou ktorých 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).

Súčasťou opatrenia je aj výmena a nová izolácia rozvodov ÚK a taktiež inštalácia nových vykurovacích telies.



**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 tepelná izolácia, nové vykurovacie telesá	60 000 €
<b>Celkom</b>	<b>60 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	75,82 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,11 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	61,57 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	235,67 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 694 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	469 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>11,6 roka</b>



## 5 VARIANTY ENERGETICKÝ 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 stropu suterénu, zateplenie obvodového a strešného plášťa, výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne 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 stropu suterénu – EPS hr. 50mm	290,58	17 907	1 628	412 200
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 100mm				
Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 140mm				
Výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne	0,93	57	6	800
Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy, nové rozvody a izolácia rozvodov ÚK, nové vykurovacie telesá	75,93	4 694	469	60 000
<b>Celkom*</b>	<b>367,44</b>	<b>22 658</b>	<b>2 103</b>	<b>473 000</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 331,66 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 20 452 €/rok. Rozdiel v porovnaní s tab. 13 - 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	-	<b>834,86</b>	<b>67 861,1</b>	<b>503,19</b>	<b>47 409,1</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>834,86</b>	<b>67 861,1</b>	<b>503,19</b>	<b>47 409,1</b>
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	94,52	22 276,0	94,35	22 235,0
		Zemný plyn	740,34	45 585,1	408,85	25 174,1
		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	179,37	11 044,6	54,03	3 326,7
		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	50,76	3 125,3	50,76	3 125,3
		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	0,55	130,2	0,38	89,2
		Zemný plyn	349,25	21 504,5	143,10	8 811,4
		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	0,22	51,6	0,22	51,6
		Zemný plyn	160,96	9 910,7	160,96	9 910,7
		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	93,75	22 094,2	93,75	22 094,2
		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 stropu suterénu, zateplenie obvodového a strešného plášt'a a výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne. 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 stropu suterénu – EPS hr. 50mm Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 100mm Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 140 mm	290,58	17907,03	1628	412200
Výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne	0,93	57,48	6	800
<b>Celkom*</b>	<b>291,51</b>	<b>17 965</b>	<b>1 634</b>	<b>413 000</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 291,51 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 17 965 €/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	-	834,86	67 861,1	543,34	49 896,5
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	834,86	67 861,1	543,34	49 896,5
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	94,52	22 275,98	94,43	22 255,38
		Zemný plyn	740,34	45 585,07	448,91	27 641,07
		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	179,37	11 044,6	94,09	5 793,7
		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	50,76	3 125,3	50,76	3 125,3
		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	0,55	130,2	0,46	109,6
		Zemný plyn	349,25	21 504,5	143,10	8 811,4
		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	0,22	51,6	0,22	51,6
		Zemný plyn	160,96	9 910,7	160,96	9 910,7
		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	93,75	22 094,2	93,75	22 094,2
		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 jednoduchej 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 stropu suterénu – EPS hr. 50mm Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140mm	290,58	17 907	0	1 628	0	412 200
2	Výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne	0,93	57	0	6	0	800
3	Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia vykurovacej sústavy, nové rozvody a izolácia rozvodov ÚK, nové vykurovacie telesá	75,93	4 694	0	469	0	60 000
<b>Celkom*</b>		<b>367,44</b>	<b>22 658</b>	<b>0</b>	<b>2 103</b>	<b>0</b>	<b>473 000</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 stropu suterénu – EPS hr. 50mm Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140mm	290,58	17 907	0	1 628	0	412 200
2	Výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne	0,93	57	0	6	0	800
<b>Celkom*</b>		<b>291,51</b>	<b>17 965</b>	<b>0</b>	<b>1 634</b>	<b>0</b>	<b>413 000</b>

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

Stav projektu	Spotreba energie [MWh/r]	Úspora energie	Náklady na energiu [€/r s DPH]	Úspora nákladov na energiu	Úspora ostatných prev. nákladov
pôvodný	835	MWh/r	67 861	€/r s DPH	€/r s DPH
var. 1	503	332	47 409	20 452	2 103
var. 2	543	292	49 896	17 965	1 634

**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	22 555	473 000	25	16,94	29,11	-56 564	3,99
2	Variant2	19 598	413 000	25	18,08	32,96	-84 959	3,23

**Tab. 22 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov**

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Jednotka
Náklady na realizáciu	473 000	413 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	20 452	17 965	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	2 103	1 634	€/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	22 555	19 598	€/rok
Doba hodnotenia	25	25	roky
Diskontný faktor	5,00	5,00	%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>16,94</b>	<b>18,08</b>	<b>roky</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>29,11</b>	<b>32,96</b>	<b>roky</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-56 564	-84 959	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	3,99	3,23	%
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	232,77	140,89	91,87	39,47%
Variant 2	232,77	152,02	80,75	34,69%

**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	1268,11	816,80	451,31	35,59%
Variant 2	1268,11	871,53	396,58	31,27%

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 stropu suterénu, zateplením obvodového a strešného plášt'a, výmenou otvorových konštrukcií – okien v suteréne 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 stropu suterénu, zateplenie obvodového a strešného plášt'a a výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne.

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 - strop suterénu EPS hr. 50mm
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - obvodového plášt'a EPS hr. 100mm
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - strešného plášt'a EPS hr. 140mm
- Výmena otvorových konštrukcií - okná v suteréne
- 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	331,66	29,11	-56 564	3,99
2	Variant 2	291,51	32,96	-84 959	3,23

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	117,60	%	
1	Variant 1	43,89	62,68	<b>spĺňa</b>
2	Variant 2	52,82	55,09	<b>spĺňa</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**

	Variant 1	Výška nenávratného grantu
Počet druhov opatrení:	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 Harmonia Strážske		
Číslo projektu:	C2S0002626		
Adresa:	Nám. A. Dubčeka 270, Strážske		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	DSS Harmonia Strážske		
Kontaktná osoba:	Ing. Mária Dunajová		
Telefón:	+421 911 223 799	e-mail:	riaditel@harmoniastrazske.sk
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS Harmonia v Strážskom. Objekt má pôdorys tvaru "L", je trojpodlažný, čiastočne štvorpodlažný - podpivničený.		
Stručný popis predmetu EA a jeho hospodárstva	<p><b>Architektúra</b> - Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Objekt tvorí železobetónový skelet.</li> <li>- Výplňové murivo je z plných pálených tehál hr. 450mm.</li> <li>- Stropy sú železobetónové.</li> <li>- Strecha je pôvodná plochá.</li> <li>- Okná v nadzemných podlažiach objektu sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom, okná v priestoroch suterénu sú drevené zdvojené a kovové s jednoduchým zasklením.</li> <li>- Dvere sú vymenené za hliníkové s izolačným dvojsklom.</li> </ul> <p><b>Vykurovanie</b> –Plynová kotolňa nachádzajúca sa v suteréne objektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdrojom tepla je 5 teplovodných plynových kotlov Modratherm PKM 45E, každý s menovitým tepelným výkonom 43 kW.</li> <li>- Sústava teplovodná, dvojúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody.</li> <li>- Rozvod ÚK je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou, nie je hydraulicky vyregulovaný.</li> <li>- Vykurovacie telesá sú liatinové článkové s pôvodnými armatúrami.</li> </ul> <p><b>Teplá voda</b> - Pripravovaná centrálnou prostredníctvom plynového zásobníkového ohrievača Quantum Q7E-95-260 C s objemom 335 l.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.</li> </ul> <p><b>Osvetlenie</b> - Žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.</p>		
<b>Vlastný energetický zdroj</b>	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
<b>PK</b>	0,215	-	
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]:	740,34	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
<b>Elektrická energia:</b>	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	94,52	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
<b>Spotreba palív a energie:</b>	834,86		
<b>Spotrebič energie</b>	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	260	349,25	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	160,96	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	179,37	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	50,76	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	62,73	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	31,79	elektrická energia

### SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	DSS Harmonia Strážske		
<b>Project number:</b>	C2S0002626		
<b>Address:</b>	Nám. A. Dubčeka street, no. 270, Strážske		
<b>Owner:</b>	Košický samosprávny kraj		
<b>Provider:</b>	DSS Harmonia Strážske		
<b>Contact person:</b>	Ing. Mária Dunajová		
<b>Telephone:</b>	+421 911 223 799	<b>e-mail:</b>	riaditel@harmoniastrazske.sk
<b>EA subject characteristics</b>	The subject of energy audit is Building of social services named DDS Harmonia located in Strážske. Ground plan of the building has shape of letter "L". The object has 3 over ground floors with partial basement.		
<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: object consists of ceramic blocks</li> <li>- ceilings: ferric concrete panels.</li> <li>- roof: original flat roof</li> <li>- windows on over ground floors: plastic frame with insulation glass</li> <li>- windows on basement floor: wooden frame with glazing, steel frame with single glazing</li> <li>- doors: aluminium frame with insulation glass</li> </ul> <p><b>The heat source of heat is local gas station situated in the building's basement.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The heat is prepared by 5 natural gas boilers (Modratherm PKM 45E). Total boiler heat power is 5x43kW.</li> <li>- The building using dual-pipe distribution line with circulation.</li> <li>- Heating pipes are original with original insulation. 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 - DHW is prepared in local gas station. DHW is prepared in water heater tank (Quantum Q7E-95-260C) with volume 335l.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The DHW system within the building utilises circulation.</li> </ul> <p><b>Lightings:</b> original incandescent and fluorescent lamps are installed in the building.</p>		
<b>Own energy source</b>	Installed thermal power [MW]		Installed electrical power [MW]
<b>NG heat source</b>	0,215		-
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.]:		740,34
	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Electricity</b>	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		94,52
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Fuel and energy consumption</b>	834,86		
<b>Energy consumer</b>	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	260	349,25	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	160,96	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	179,37	natural gas
DHW losses	-	50,76	natural gas
Inner lighting	-	62,73	electricity
Other electricity consumption	-	31,79	electricity

<b>Energeticky úsporný projekt</b>					
<b>Stručný popis projektu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zateplenie stropu suterénu - EPS hr. 50mm</li> <li>- Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm</li> <li>- Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140mm</li> <li>- Výmena otvorových konštrukcií – okná v suteréne</li> <li>- Modernizácia tepelného hospodárstva - výmena rozvodov ÚK a nová izolácia, nové vykurovacie telesá, hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia rozvodov ÚK</li> </ul>				
<b>Investičné náklady [€]:</b>	473 000	<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	529,17	32 679	197,51	12 227	
Spotreba na prípravu teplej vody	211,93	13 088	211,93	13 088	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	93,75	22 094	93,75	22 094	
<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>117,60</b>	<b>43,89</b>	
<b>Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:</b>			<b>47,10</b>	<b>47,10</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	331,49	0,17		62,68%	
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>	232,77	140,89	91,87		
<b>Primárna energia [MWh/rok]</b>	1268,11	816,80	451,31		
<b>Investičné náklady a finančný plán</b>					
<b>Investičné náklady</b>		€	473 000		
<b>- z toho vlastné prostriedky</b>		€	0		
<b>- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)</b>		€	473 000		
<b>- výška grantu</b>			15,00%		
<b>- nenávratný grant</b>		€	70 950		
<b>Ekonomická efektívnosť projektu</b>					
<b>Tok hotovosti [€/rok]:</b>	22 555	<b>Diskont [%]:</b>	5,00	<b>Doba hodnotenia [r]:</b>	25
<b>Jednoduchá doba návratnosti [roky]:</b>	17	<b>Nárast cien [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]</b>	3,99
<b>Reálna doba návratnosti [roky]:</b>	29	<b>NPV [€]:</b>	-56 564	<b>IRR vrátane grantu [%]:</b>	5,29
<b>Energetický audítor:</b>	Ing. Dušan Cimerman		<b>Dátum:</b>	15. máj 2014	



Energy saving project					
<b>Brief description of project</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basement ceiling thermal insulation - 50mm thick EPS</li> <li>Outer walls thermal insulation - 100mm thick EPS</li> <li>Flat roof thermal insulation - 140mm thick EPS</li> <li>Opening constructions replacement - basement windows</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>	473 000	<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	529,17	32 679	197,51	12 227	
DHW production	211,93	13 088	211,93	13 088	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	93,75	22 094	93,75	22 094	
<b>Assessment of specific consumption of heating and DHW production:</b>			<b>Before</b>	<b>After</b>	
<b>Specific consumption of heating [kWh/m<sup>2</sup> p.a.]:</b>			<b>117,60</b>	<b>43,89</b>	
<b>Specific consumption of DHW production [kWh/m<sup>2</sup> p.a.]</b>			<b>47,10</b>	<b>47,10</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	331,49	0,17		62,68%	
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>	232,77	140,89	91,87		
<b>Primary energy [MWh p.a.]</b>	1268,11	816,80	451,31		
<b>Investment costs and financial plan</b>					
<b>Investment costs</b>		€	473 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	473 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	70 950		
<b>Economy effectiveness evaluation</b>					
<b>Cash-flow [€ p.a.]:</b>	22 555	<b>Interest rate [%]:</b>	5,00	<b>Evaluation period [years]:</b>	25
<b>Simple payback period [years]:</b>	17	<b>Interest cost [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]</b>	3,99
<b>Real payback period [years]:</b>	29	<b>NPV [€]:</b>	-56 564	<b>IRR including grant [%]:</b>	5,29
<b>Sub-project consultant:</b>	Ing. Dušan Cimerman		<b>Date:</b>	15 <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	€	-	473 000								
Úver z programu MunSEFF	€	-	473 000								
Iný úver	€	-									
Vlastná investícia	€	-									
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		367	367	367	367	367	367	367	367	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		62	64	67	69	72	75	78	81	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		236	245	255	265	276	287	298	310	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	
<b>Výnosy</b>	€		<b>24 762</b>	<b>25 752</b>	<b>26 779</b>	<b>27 843</b>	<b>28 947</b>	<b>30 091</b>	<b>31 278</b>	<b>32 509</b>	
Úrok z úveru výšky 473000 €	€	-	15 875	14 025	12 110	10 126	8 072	5 945	3 743	1 463	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€	-	<b>15 875</b>	<b>14 025</b>	<b>12 110</b>	<b>10 126</b>	<b>8 072</b>	<b>5 945</b>	<b>3 743</b>	<b>1 463</b>	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>8 886</b>	<b>11 727</b>	<b>14 669</b>	<b>17 717</b>	<b>20 875</b>	<b>24 146</b>	<b>27 535</b>	<b>31 046</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 21 857	- 19 017	- 16 074	- 13 026	- 9 869	- 6 597	- 6 925	- 10 436	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	- 1 593	- 2 400	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>473 000</b>	<b>8 886</b>	<b>11 727</b>	<b>14 669</b>	<b>17 717</b>	<b>20 875</b>	<b>24 146</b>	<b>25 942</b>	<b>28 646</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 087	442 986	424 620	403 907	380 762	355 099	329 157	300 511
Jednoduchá návratnosť	roky		34,00	29,51	26,12	23,50	21,45	19,84	18,49	17,77	
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	13 251	14 604	15 865	17 041	18 134	19 150	19 437	19 389
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 749	445 145	429 280	412 239	394 105	374 955	356 518	337 129
Reálna návratnosť	roky		35,70	32,48	30,06	28,19	26,73	25,58	26,34	25,39	25,01
Vlastná investícia	€		-								
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 473000 €	€		70 950								
Istina	€		- 52 170	- 54 020	- 55 935	- 57 919	- 59 973	- 62 100	- 64 302	- 66 582	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€		<b>-</b>	<b>27 667</b>	<b>-42 293</b>	<b>-41 266</b>	<b>-40 202</b>	<b>-39 098</b>	<b>-37 954</b>	<b>-38 360</b>	<b>-37 936</b>
Analýza projektu											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		- 46 359								
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			4,17%								
			- 402 050	13 913	16 101	18 366	20 713	23 144	25 663	28 646	
<b>Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>5,49%</b>								
Analýza vlastnej investície											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		115 467								
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,00%								
Jednoduchá návratnosť	roky		16,59								
Reálna návratnosť	roky		28,36								

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	473 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	473 000										
Iný úver	€	-											
Vlastná investícia	€	-											
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		62	64	67	69	72	75	78	81	84	88	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		236	245	255	265	276	287	298	310	323	335	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	2 776	2 860	
<b>Výnosy</b>	€		<b>24 762</b>	<b>25 752</b>	<b>26 779</b>	<b>27 843</b>	<b>28 947</b>	<b>30 091</b>	<b>31 278</b>	<b>32 509</b>	<b>33 786</b>	<b>35 110</b>	
Úrok z úveru výšky 473000 €	€	-	16 031	14 604	13 127	11 597	10 013	8 373	6 674	4 916	3 095	1 210	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€	-	<b>16 031</b>	<b>14 604</b>	<b>13 127</b>	<b>11 597</b>	<b>10 013</b>	<b>8 373</b>	<b>6 674</b>	<b>4 916</b>	<b>3 095</b>	<b>1 210</b>	
<b>Prevádzkove náklady bez jednorazových</b>	€		<b>2 103</b>	<b>2 187</b>	<b>2 271</b>	<b>2 355</b>	<b>2 440</b>	<b>2 524</b>	<b>2 608</b>	<b>2 692</b>	<b>2 776</b>	<b>2 860</b>	
<b>Osobne náklady bez jednorazových</b>	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Cisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>8 731</b>	<b>11 148</b>	<b>13 652</b>	<b>16 246</b>	<b>18 934</b>	<b>21 718</b>	<b>24 603</b>	<b>27 593</b>	<b>30 691</b>	<b>33 901</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€	-	10 133	10 133	10 133	10 133	10 133	10 133	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€	-	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	22 013	19 595	17 091	14 497	11 810	9 025	3 993	6 983	10 081	13 291	
Daň 23%	€	-	-	-	-	-	-	-	918	1 606	2 319	3 057	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>473 000</b>	<b>8 731</b>	<b>11 148</b>	<b>13 652</b>	<b>16 246</b>	<b>18 934</b>	<b>21 718</b>	<b>23 685</b>	<b>25 987</b>	<b>28 372</b>	<b>30 844</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 206	443 551	425 968	406 388	384 738	360 944	337 259	311 272	282 900	252 056
Jednoduchá návratnosť	roky		34,29	30,33	27,23	24,75	22,77	21,17	21,24	19,98	18,97	18,17	17,68
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	€	-	473 000	13 137	14 199	15 189	16 109	16 963	17 756	16 832	17 589	18 289	18 935
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 863	445 664	430 475	414 366	397 403	379 647	362 815	345 226	326 937	308 001
Reálna návratnosť	roky		36,01	33,39	31,34	29,72	28,43	27,38	26,55	25,63	24,88	24,27	23,64
Vlastná investícia	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 473000 €	€		70 950										
Istina	€	-	40 233	41 660	43 137	44 667	46 251	47 891	49 589	51 348	53 169	55 054	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€	-	<b>39 448</b>	<b>-30 512</b>	<b>-29 485</b>	<b>-28 421</b>	<b>-27 317</b>	<b>-26 173</b>	<b>-25 904</b>	<b>-25 361</b>	<b>-24 797</b>	<b>-24 211</b>	
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	56 564										
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			3,99%										
<b>Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>5,29%</b>										
Analýza vlastnej investície													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		123 848										
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		16,94										
Reálna návratnosť	roky		29,11										

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT															
Výška investície	€	-	473 000												
Úver z programu MunSEFF	€	-	473 000												
Iný úver	€	-	-												
Vlastná investícia	€	-	-												
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		62	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	
Cena energie - elektrina	€/MWh		236	245	255	265	276	287	298	310	323	335	349	363	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	2 776	2 860	2 944	3 028	
Výnosy	€		24 762	25 752	26 779	27 843	28 947	30 091	31 278	32 509	33 786	35 110	36 484	37 910	
Úrok z úveru výšky 473000 €	€	-	16 134	14 988	13 802	12 574	11 302	9 985	8 621	7 209	5 747	4 232	2 665	1 041	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	16 134	14 988	13 802	12 574	11 302	9 985	8 621	7 209	5 747	4 232	2 665	1 041	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	2 776	2 860	2 944	3 028	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€		8 627	10 764	12 977	15 269	17 645	20 107	22 657	25 300	28 039	30 878	33 820	36 869	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	- 10 133	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	- 20 610	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	22 116	19 980	17 767	15 474	13 098	10 637	2 047	4 690	7 429	10 268	13 210	16 259	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	471	1 079	1 709	2 362	3 038	3 739	
Rok			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	8 627	10 764	12 977	15 269	17 645	20 107	22 186	24 221	26 330	28 516	30 781	33 129
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 286	443 927	426 864	408 036	387 378	364 825	342 639	318 417	292 087	263 571	232 789	199 660
Jednoduchá návratnosť	roky		34,49	30,90	28,02	25,67	23,75	22,18	22,44	21,15	20,09	19,24	18,56	18,03	17,69
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	€	-	473 000	13 061	13 931	14 740	15 490	16 186	16 829	15 767	16 394	16 973	17 506	17 997	18 448
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 939	446 008	431 268	415 778	399 592	382 763	366 996	350 602	333 629	316 122	298 125	279 677
Reálna návratnosť	roky		36,21	34,02	32,26	30,84	29,69	28,74	30,28	29,39	28,66	28,06	27,57	27,16	27,04
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 473000 €	€		70 950												
Istina	€	-	32 308	33 453	34 640	35 868	37 140	38 457	39 821	41 233	42 695	44 209	45 777	47 400	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	47 270	-22 690	-21 663	-20 598	-19 495	-18 350	-17 634	-17 011	-16 365	-15 693	-14 995	-14 271	
Analýza projektu															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	66 331												
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			3,81%												
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			5,09%												
Analýza vlastnej investície															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		131 871												
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,0%	52 357	18 094	17 577	17 040	16 482	15 904	17 634	17 011	16 365	15 693	14 995	14 271
Jednoduchá návratnosť	roky		17,29	10 471	3 619	3 515	3 408	3 296	3 181	3 527	3 402	3 273	3 139	2 999	2 854
Reálna návratnosť	roky		29,84												

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	-	473 000															
Úver z programu MunSEFF	€	-	473 000															
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		367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	367	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		62	64	67	69	72	75	78	81	84	88	91	95	99	103	107	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		236	245	255	265	276	287	298	310	323	335	349	363	377	392	408	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 103	2 187	2 271	2 355	2 440	2 524	2 608	2 692	2 776	2 860	2 944	3 028	3 113	3 197	3 281	
<b>Výnosy</b>	€		<b>24 762</b>	<b>25 752</b>	<b>26 779</b>	<b>27 843</b>	<b>28 947</b>	<b>30 091</b>	<b>31 278</b>	<b>32 509</b>	<b>33 786</b>	<b>35 110</b>	<b>36 484</b>	<b>37 910</b>	<b>39 389</b>	<b>40 925</b>	<b>42 518</b>	
Úrok z úveru výšky 473000 €	€	-	16 237	15 370	14 473	13 544	12 583	11 587	10 556	9 488	8 382	7 237	6 052	4 824	3 553	2 237	874	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€	-	<b>16 237</b>	<b>15 370</b>	<b>14 473</b>	<b>13 544</b>	<b>12 583</b>	<b>11 587</b>	<b>10 556</b>	<b>9 488</b>	<b>8 382</b>	<b>7 237</b>	<b>6 052</b>	<b>4 824</b>	<b>3 553</b>	<b>2 237</b>	<b>874</b>	
<b>Prevádzkové náklady bez jednorazových</b>	€		<b>2 103</b>	<b>2 187</b>	<b>2 271</b>	<b>2 355</b>	<b>2 440</b>	<b>2 524</b>	<b>2 608</b>	<b>2 692</b>	<b>2 776</b>	<b>2 860</b>	<b>2 944</b>	<b>3 028</b>	<b>3 113</b>	<b>3 197</b>	<b>3 281</b>	
<b>Osobné náklady bez jednorazových</b>	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Cisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>8 525</b>	<b>10 382</b>	<b>12 305</b>	<b>14 299</b>	<b>16 364</b>	<b>18 504</b>	<b>20 722</b>	<b>23 021</b>	<b>25 404</b>	<b>27 873</b>	<b>30 433</b>	<b>33 086</b>	<b>35 836</b>	<b>38 688</b>	<b>41 644</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rok	€	-	10 133	10 133	10 133	10 133	10 133	10 133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rok	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rok	€	-	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	20 610	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	22 219	20 362	18 438	16 445	14 379	12 239	112	2 411	4 794	7 263	9 823	12 476	15 226	18 078	21 034	
Daň 23%	€	-	-	-	-	-	-	-	26	555	1 103	1 670	2 259	2 869	3 502	4 158	4 838	
Rok			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>473 000</b>	<b>8 525</b>	<b>10 382</b>	<b>12 305</b>	<b>14 299</b>	<b>16 364</b>	<b>18 504</b>	<b>20 697</b>	<b>22 467</b>	<b>24 301</b>	<b>26 203</b>	<b>28 173</b>	<b>30 216</b>	<b>32 334</b>	<b>34 530</b>	
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	459 365	444 300	427 754	409 673	390 002	368 682	347 986	325 519	301 218	275 016	246 842	216 626	184 292	149 762	
Jednoduchá návratnosť	roky		34,69	31,49	28,85	26,66	24,83	23,29	23,81	22,49	21,40	20,50	19,76	19,17	18,70	18,34	18,07	
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	
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	12 986	13 664	14 293	14 875	15 413	15 909	14 709	15 206	15 665	16 086	16 472	16 826	17 148	17 440	
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	473 000	460 014	446 350	432 057	417 182	401 769	385 860	371 151	355 945	340 280	324 194	307 722	290 896	273 748	256 309	
Reálna návratnosť	roky		36,42	34,67	33,23	32,05	31,07	30,25	32,23	31,41	30,72	30,15	29,68	29,29	28,96	28,70	28,48	
Vlastná investícia	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 473000 €	€			70 950														
Istina	€	-	24 430	25 296	26 193	27 122	28 084	29 080	30 111	31 179	32 284	33 429	34 615	35 842	37 113	38 429	39 792	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€	-	<b>55 045</b>	<b>-14 914</b>	<b>-13 888</b>	<b>-12 823</b>	<b>-11 720</b>	<b>-10 575</b>	<b>-9 414</b>	<b>-8 712</b>	<b>-7 983</b>	<b>-7 227</b>	<b>-6 441</b>	<b>-5 626</b>	<b>-4 779</b>	<b>-3 900</b>	<b>-2 986</b>	
Analýza projektu																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	80 194															
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			3,56%															
		-	402 050	13 635	15 065	16 546	18 081	19 671	21 319	20 697	22 467	24 301	26 203	28 173	30 216	32 334	34 530	36 806
<b>Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>4,82%</b>															
Analýza vlastnej investície																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		143 258															
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,0%															
Jednoduchá návratnosť	roky		17,82															
Reálna návratnosť	roky		30,88															

## 11.5 Fotodokumentácia

### 11.5.1 DSS Harmonia Strážske

Obr. 11 Pohľad I.





Obr. 12 Pohľad II.

