



# Energetický audit

SKI Kráľovce – Stravovacia časť  
Kráľovce 195  
Kráľovce

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  
SKI Kráľovce - Stravovacia časť, Kráľovce 195  
Kráľovce

## Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

SKI Kráľovce - Stravovacia časť, Kráľovce 195, Kráľovce

## Referenčné číslo

C2S0002579

## Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

## Dátum

May 2014

## Spracovatelia projektu

Ing. Martin Skladaný

## Schválené

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

## Odobzené

13.05.2014

## 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	SKI Kráľovce - Stravovacia časť .....	13
2.4	Technologické zariadenia .....	16
2.5	Osvetlenie .....	16
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu ea .....	17
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	17
4	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie .....	18
4.1	Beznákladové opatrenia .....	18
4.1.1	Energetický manažment objektov .....	18
4.2	Nízkonákladové opatrenia .....	19
4.3	Vysokonákladové opatrenia .....	19
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	19
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií .....	20
4.3.3	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	20
4.3.4	Rekonštrukcia osvetlenia .....	21
5	Variety energeticky úsporného projektu .....	22
5.1	Variant 1 .....	22
5.2	Variant 2 .....	23
6	Ekonomické hodnotenie .....	25
6.1	Ekonomické ukazovatele .....	25
6.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	25
7	Environmentálne vyhodnotenie .....	28
8	Odporúčenie optimálneho variantu súboru opatrení .....	29

9	Vyhodnotenie splnenia kritérií programu MunSEFF .....	30
10	Rekapitulačný list energetického auditu programu munseff .....	32
11	Prílohy .....	36
11.1	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 8 rokov, medziročný nárast cien 4% .....	36
11.2	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 10 rokov, medziročný nárast cien 4% .....	37
11.3	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 12 rokov, medziročný nárast cien 4% .....	38
11.4	Ekonomické hodnotenie vybraného Variantu 1; doba splácania úveru 15 rokov, medziročný nárast cien 4% .....	39
11.5	Fotodokumentácia .....	40
11.5.1	SKI Kráľovce - Stravovacia časť .....	40

## Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia SKI Kráľovce - Stravovacia časť v Kráľovciach .....	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	Budova SKI Kráľovce - Stravovacia časť .....	13
Obr. 5	Príprava TV .....	14
Obr. 6	Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom .....	15
Obr. 7	Typy osvetľovacích telies v priestoroch objektu .....	16
Obr. 8	Pohľad I. ....	40
Obr. 9	Pohľad II. ....	40
Obr. 10	Pohľad III. ....	40

## 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 .....	17
Tab. 11	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií.....	20
Tab. 12	Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena otvorových konštrukcií .....	20
Tab. 13	Prínosy navrhovaného opatrenia – modernizácia tepelného hospodárstva.....	21
Tab. 14	Prínosy navrhovaného opatrenia – rekonštrukcia osvetlenia .....	21
Tab. 15	Opatrenia Variantu 1 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	22
Tab. 16	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 1 .....	23
Tab. 17	Opatrenia Variantu 2 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	24
Tab. 18	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 2 .....	24
Tab. 19	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1 .....	26
Tab. 20	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2 .....	26
Tab. 21	Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov .....	26
Tab. 22	Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov .....	26
Tab. 23	Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov .....	27
Tab. 24	Emisné koeficienty CO <sub>2</sub> a koeficientov primárnej energie podľa vyhlášky č. 364/2012 .....	28
Tab. 25	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhnutých variantov .....	28
Tab. 26	Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty.....	28
Tab. 27	Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov .....	29
Tab. 28	Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2 .....	30
Tab. 29	Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom.....	30
Tab. 30	Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF .....	31

## 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)	SKI Kráľovce - Stravovacia časť
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	Kráľovce 195, Kráľovce
Kontaktná osoba	RNDr. Monika Bérešová
Telefón	+421 905 394 995
E-mail	beresovamonika3@gmail.com
<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 SKI Kráľovce v Kráľovciach 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
- Energetický audit
- Projektová dokumentácia

### 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 SKI Kráľovce - Stravovacia časť v Kráľovciach.

**Obr. 1 Situácia SKI Kráľovce - Stravovacia časť v Kráľovciach**



#### 2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova SKI Kráľovce - Stravovacia časť v Kráľovciach. Jedná sa o trojpodlažný objekt, ktorý sú zastrešený plochou strechou. Objekt slúži ako stravovacie zariadenie.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt je murovaný z tehál CDm, hr. steny 250 mm.
- Stropy sú železobetónové.
- Strecha je pôvodná plochá dvojplášťová na nosníkovej konštrukcii
- Časť okien je drevených a ostatné sú plastové s izolačným dvojsklom.
- Dvere sú 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]
SKI Kráľovce - Stravovacia časť	5 275	2 379	0,45
<b>CELKOM</b>	<b>5 275</b>	<b>2 379</b>	<b>0,45</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>
SKI Kráľovce - Stravovacia časť	138	1 465,2	191,55	53,21
<b>CELKOM</b>	<b>138</b>	<b>1 465,2</b>	<b>191,55</b>	<b>53,21</b>

Objekt je vykurovaný z vlastnej plynovej kotolne, ktorá je umiestnená mimo objektu. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom zásobníkového ohrievača OVS o objeme 1000l.

## 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 ÚK	Spotreba TV	Spotreba spolu	Náklady	Bilančná cena
	MWh	MWh	MWh	€/r s DPH	€/MWh s DPH
2011	378,8	126,3	505,1	27 104	53,66
2012	372,2	124,1	496,2	26 632	53,67
2013	327,5	109,2	436,7	25 083	57,44
<b>Priemer</b>	<b>359,5</b>	<b>119,8</b>	<b>479,3</b>	<b>26 273</b>	<b>54,81</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	18,61	5 315	285,63
2012	23,10	5 536	239,63
2013	22,91	5 784	252,51
<b>Priemer</b>	<b>21,54</b>	<b>5 545</b>	<b>257,44</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 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.

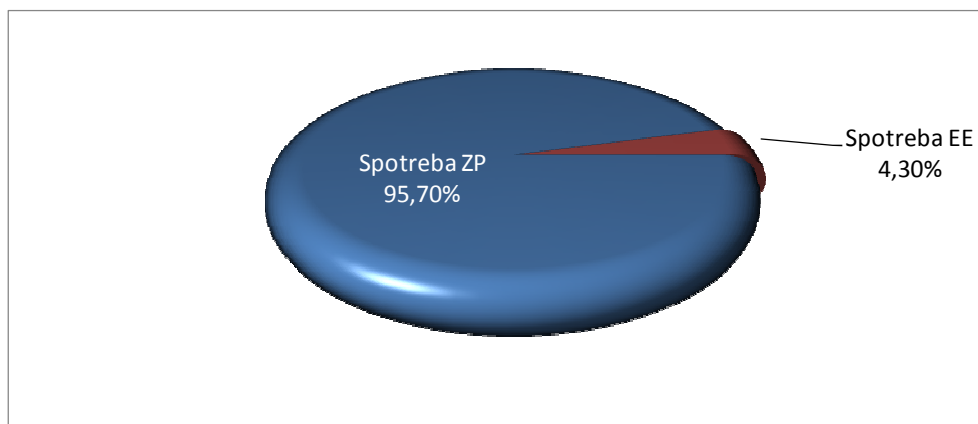
**Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH**

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	21,54	1,00	21,54	5 438,7
Nákup zemného plynu	MWh	479,33	1,00	479,33	27 531,7
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				500,87	32 970,4
Zmena stavu zásob palív					
<b>Celkom vstupy palív a energie</b>				<b>500,87</b>	<b>32 970,4</b>

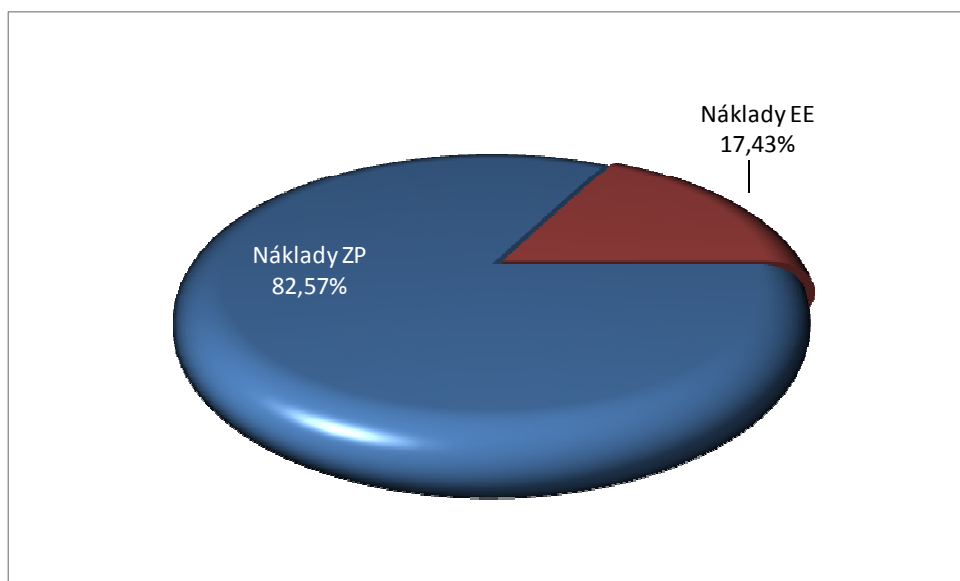
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 57,44 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 252,51 €/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

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 95,70%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 82,57%, 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	379	372	328	<b>359</b>
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	377	369	346	<b>364</b>
Dennostupne skutočné	3434	3449	3236	<b>3 373</b>
Podiel dennostupňov skut. / norm.	1,00	1,01	0,95	<b>0,99</b>

### 2.2.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa mimo objektu. V kotolni sú osadené dva plynové kotle Buderus Logamax plus s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 120 kW. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené pôvodné armatúry.

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

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v mimo objektu. V kotolni sú osadené plynové kotle Buderus Logamax plus s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 120 kW. Vykurovacia sústava je teplovodná, štvorúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody. Rozvody sú pôvodné oceľové s pôvodnou tepelnou izoláciou. Vykurovacie telesá v priestoroch objektu sú oceľové doskové. Na vykurovacích telesách sú namontované pôvodné armatúry.

TV je pripravovaná centrálny v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom zásobníka Tatramat OVS s objemom 1000 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 SKI Kráľovce - Stravovacia časť

**Obr. 4 Budova SKI Kráľovce - Stravovacia časť**



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 je jednopodlažný so sedlovou strechou v kombinácii s pultovou strechou.

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

**Teplá voda (TV)** je pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom kombinovaného zásobníkového ohrievača OVS s objemom 1000 l. Systém prípravy TV je s cirkuláciou.

**Obr. 5 Príprava TV**



### **Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií**

#### **Podlaha na teréne**

Konštrukcia má plochu 488,4 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,43 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 nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 210,01 W/K, t.j. 6,48 % z celkovej straty prechodom.

#### **Obvodový plášť stravovacia časť**

Konštrukcia má plochu 1084,32 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 1,73 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 1875,87 W/K, t.j. 57,92 % z celkovej straty prechodom.

#### **Strecha**

Konštrukcia má plochu 488,4 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 0,61 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 297,92 W/K, t.j. 9,2 % z celkovej straty prechodom.

#### **Plastové okná a dvere**

Konštrukcia má plochu 100,67 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 2,1 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 211,4 W/K, t.j. 6,53 % z celkovej straty prechodom.

#### **Drevené okná**

Konštrukcia má plochu 151 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 437,91 W/K, t.j. 13,52 % z celkovej straty prechodom.

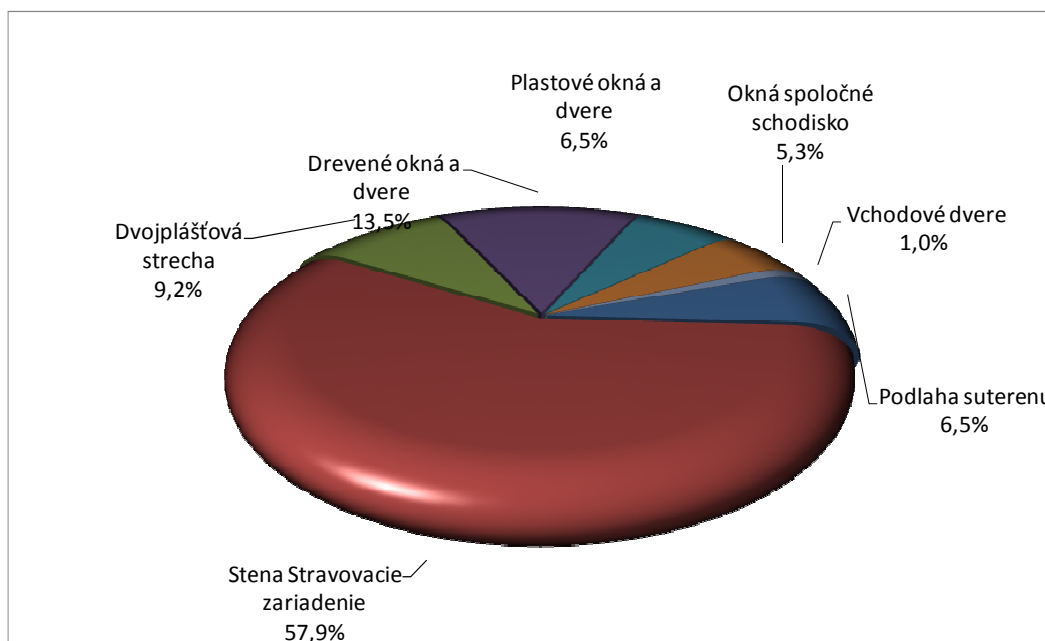
#### **Plastové dvere**

Konštrukcia má plochu 19,52 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 33,19 W/K, t.j. 1,02 % z celkovej straty prechodom.

#### **Schodiskové okná - kopility**

Konštrukcia má plochu 46,53 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla je 3,7 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 nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 172,16 W/K, t.j. 5,32 % z celkovej straty prechodom.

Obr. 6 Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom



#### Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 313 659 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 83,31%, podiel vetrania je 16,69%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 19 507 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 40 236 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 256 903 kWh.

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

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,46 W/m<sup>2</sup>.K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na obostavaný objem má hodnotu 53,21 kWh/m<sup>3</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 29,64 kWh/m<sup>3</sup>. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na vykurovanú plochu je 191,55 kWh/m<sup>2</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 106,7 kWh/m<sup>2</sup>. Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 137,7 kW.

#### Analýza tepelno-technických parametrov objektu

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla obvodovej steny a strechy 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>	<b>53,2</b>	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN:</b>	<b>kWh/m<sup>3</sup></b>	29,6	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m <sup>2</sup>	<b>191,5</b>	nevyhovuje
<b>Požadovaná hodnota podľa STN:</b>	<b>kWh/m<sup>2</sup></b>	106,7	-

### 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> ]	1 465
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	43,96
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 [-]	0,1
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,1
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,2
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]</b>	<b>11 104,93</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.

## 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. 7 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>505,75</b>	<b>33 250,7</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>505,75</b>	<b>33 250,7</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	21,54	5 438,68
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	484,21	27 812,02
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
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	107,47	6 173,0
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
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	54,83	3 149,2
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	256,90	14 756,1
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	65,00	3 733,7
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	13,33	3 364,9
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	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 obvodového plášťa a strešného plášťa. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy. Obvodová stena nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ju navrhujeme zatepliť tepelnou izoláciou na báze EPS v hr. 100 mm. Strešný plášť nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť TI na báze EPS v hr. 100 mm. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

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

<b>Zateplenie obalových konštrukcií</b>		
<b>Podopatrenie</b>	<b>plocha [m<sup>2</sup>]</b>	<b>Náklady</b>
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 100 mm	1 084,3	111 571 €
Zateplenie strešného plášt'a - EPS hr. 100 mm	488,4	56 654 €
<b>Celkom</b>	<b>1 572,7</b>	<b>168 225 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		160,54 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		1,49 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		57,44 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		252,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		9 597 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		960 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>15,9 roka</b>

#### 4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií

V rámci tohto opatrenia navrhujeme výmenu pôvodných okien za plastové okná s izolačným dvojsklom a výmenu vchodových dverí za plastové, alebo hliníkové s izolačným dvojsklom. Navrhujeme výmenu kopilitov za plastové okná s izolačným dvojsklom. Prínosy navrhovaných opatrení 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>Náklady</b>
Výmena okien	28 770 €
Výmena kopilitov	1 934 €
Výmena vchodových dverí	3 905 €
<b>Celkom</b>	<b>34 608 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora tepla	41,90 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,37 MWh/rok
Bilančná cena tepla vrátane DPH	57,44 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	252,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 500 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	250 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>12,6 roka</b>

#### 4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci tohto opatrenia navrhujeme:

- inštaláciu systému solárnych kolektorov pre prípravu TV
- vybudovanie novej plynovej kotolne pre objekt
- osadenie termostatických ventilov a vyregulovanie vykurovacej sústavy tak, aby po zateplení objektu bola dosiahnutá hydraulická stabilita celého vykurovacieho systému.

Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavicou 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).

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

Modernizácia tepelného hospodárstva	
Podopatrenie	Náklady
Inštalácia solárnych kolektorov	22 500 €
Výstavba novej plynovej kotolne pre objekt stravovanie	25 000€
<b>Celkom</b>	<b>47 500 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	64,14 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	57,44 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	252,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 684 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	368 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>11,7 roka</b>

#### 4.3.4 Rekonštrukcia osvetlenia

Pri tomto opatrení uvažujeme s modernizáciou osvetlenia, pri ktorom budú jestvujúce osvetľovacie telesá vymenené za úsporné svietidlá s nízkou spotrebou elektrickej energie, elektronickým predradníkom a vysokým svetelným výkonom. Nahradením jestvujúcich svietidiel za úsporné svietidlá s elektronickým predradníkom je možné znížiť súčasnú spotrebu elektrickej energie na osvetlenie o cca 10-30%.

**Tab. 14 Prínosy navrhovaného opatrenia – rekonštrukcia osvetlenia**

Rekonštrukcia osvetlenia	
Podopatrenie	Náklady
Rekonštrukcia osvetlenia	11 667 €
<b>Celkom</b>	<b>11 667 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	0,00 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	5,55 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	57,44 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	252,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 402 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	140 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>7,6 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 obalových konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií, modernizácia tepelného hospodárstva a rekonštrukcia osvetlenia. 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. 15 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 obalových konštrukcií	162,03	9 597	960	168 225
Výmeny otvorových konštrukcií	42,27	2 500	250	34 608
Modernizácia tepelného hospodárstva	64,14	3 684	368	47 500
Rekonštrukcia osvetlenia	5,55	1 402	140	11 667
<b>Celkom*</b>	<b>273,99</b>	<b>17 182</b>	<b>1 718</b>	<b>262 000</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.

Upravená energetická bilancia Variantu 1 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 16 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>505,75</b>	<b>33 250,7</b>	<b>231,76</b>	<b>16 068,2</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>505,75</b>	<b>33 250,7</b>	<b>231,76</b>	<b>16 068,2</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	21,54	5 438,7	14,13	3 568,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	484,21	27 812,0	217,63	12 500,2
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
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	107,47	6 173,0	22,75	1 306,9
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
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	54,83	3 149,2	19,70	1 131,7
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9	2,25	568,3
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	256,90	14 756,1	110,17	6 327,9
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9	4,11	1 036,9
		Teplo	0,0	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	65,00	3 733,7	65,00	3 733,7
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	13,33	3 364,9	7,77	1 962,8
		Teplo	0,0	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0

## 5.2 Variant 2

Variant 2 je zostavený z nasledujúcich opatrení –zateplenie obalových konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií a modernizácia tepelného hospodárstva. Realizovaním tohto variantu dôjde k významnej obnove posudzovaného objektu.

Nasledovná tabuľka predstavuje zoznam opatrení Variantu 2 a ich celkový prínos z hľadiska úspory energie a nákladov.

**Tab. 17 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 obalových konštrukcií	162,03	9 597	960	168 225
Výmeny otvorových konštrukcií	42,27	2 500	250	34 608
Modernizácia tepelného hospodárstva	64,14	3 684	368	47 500
<b>Celkom*</b>	<b>268,43</b>	<b>15 780</b>	<b>1 578</b>	<b>250 333</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.

Upravená energetická bilancia Variantu 2 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 18 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	-	<b>505,75</b>	<b>33 250,7</b>	<b>237,31</b>	<b>17 470,3</b>
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	<b>505,75</b>	<b>33 250,7</b>	<b>237,31</b>	<b>17 470,3</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	21,54	5 438,68	19,68	4 970,04
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	484,21	27 812,02	217,63	12 500,23
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
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	107,47	6 173,0	22,75	1 306,9
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
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	54,83	3 149,2	19,70	1 131,7
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9	2,25	568,3
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	256,90	14 756,1	110,17	6 327,9
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	4,11	1 036,9	4,11	1 036,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	65,00	3 733,7	65,00	3 733,7
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	13,33	3 364,9	13,33	3 364,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	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. 19 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 obalových konštrukcií	162,03	9 597	0	960	0	168 225
2	Výmeny otvorových konštrukcií	42,27	2 500	0	250	0	34 608
3	Modernizácia tepelného hospodárstva	64,14	3 684	0	368	0	47 500
4	Rekonštrukcia osvetlenia	5,55	1 402	0	140	0	11 667
<b>Celkom*</b>		<b>273,99</b>	<b>17 182</b>	<b>0</b>	<b>1 718</b>	<b>0</b>	<b>262 000</b>

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

Tab. 20 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 obalových konštrukcií	162,03	9 597	0	960	0	168 225
2	Výmeny otvorových konštrukcií	42,27	2 500	0	250	0	34 608
3	Modernizácia tepelného hospodárstva	64,14	3 684	0	368	0	47 500
<b>Celkom*</b>		<b>268,43</b>	<b>15 780</b>	<b>0</b>	<b>1 578</b>	<b>0</b>	<b>250 333</b>

Tab. 21 Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov

Č.	Stav projektu	Spotreba energie	Úspora energie	Náklady na energiu	Úspora nákladov na energiu	Úspora osobných nákladov (mzdy, poistné...)	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	506	-	33 251	-	-	-
1	Variant1	232	274	16 068	17 182	0	1 817
2	Variant2	237	268	17 470	15 780	0	1 367

Tab. 22 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	18 901	262 000	25	13,86	19,64	51 118	6,50%
2	Variant2	17 358	250 333	25	14,42	18,67	37 452	6,16%

**Tab. 23 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov**

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2
Náklady na realizáciu	262 000 €	250 333 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	17 182 €	15 780 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	1 718 €	1 578 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	18 901 €/rok	17 358 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov	25 rokov
Diskontný faktor	5,00%	5,00%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>13,86 rokov</b>	<b>14,42 rokov</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>19,64 rokov</b>	<b>18,67 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	51 118 €	37 452 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	6,50%	6,16%
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. 24 Emisné koeficienty CO<sub>2</sub> a koeficientov 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. 25 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	140,44	64,42	76,01	54,13%
Variant 2	140,44	66,05	74,39	52,97%

**Tab. 26 Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty**

Primárna energia - Varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
Variant 1	718,06	335,03	383,02	53,34%
Variant 2	718,06	350,38	367,68	51,20%

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 obvodového a strešného plášťa 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 obvodového a strešného plášťa. 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 - obvodového plášťa a strechy EPS hr. 100 mm
- Výmena otvorových konštrukcií budovy – výmena okien, dverí a kopilitov
- Modernizácia tepelného hospodárstva – Inštalácia solárnych kolektorov, výstavba novej plynovej kotolne a hydraulické vyregulovanie
- Rekonštrukcia osvetlenia

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

**Tab. 27 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov**

Č.	Varianty	Úspora energie	Reálna návratnosť	NPV	IRR
		dE MWh/rok	n <sub>2</sub> roky		
1	Variant 1	274	19,64	51 118	6,50%
2	Variant 2	268	18,37	37 452	6,16%

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. 28 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. 29 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	345,17	%	
1	Variant 1	158,18	54,17%	<b>spĺňa</b>
2	Variant 2	161,97	53,08%	<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. 30 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF**

	<b>Variant 1</b>	<b>Výška nenávratného grantu</b>
<b>Počet druhov opatrení:</b>	4	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	SKI Kráľovce - Stravovacia časť		
Číslo projektu:	C2S0002579		
Adresa:	Kráľovce 195		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	SKI Kráľovce - Stravovacia časť		
Kontaktná osoba:	RNDr. Monika Bérešová		
Telefón:	+421 0905 394 995	e-mail:	beresovamonika3@gmail.com
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova SKI Kráľovce - Stravovacia časť v Kráľovciach. Jedná sa o trojpodlažný objekt, ktorý sú zastrešený plochou strechou. Objekt slúži ako stravovacie zariadenie.		
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>- Objekt je murovaný z tehál CDm, hr. steny 250 mm.</li> <li>- Stropy sú železobetónové.</li> <li>- Strecha je pôvodná plochá dvojplášťová na nosníkovej konštrukcii</li> <li>- Časť okien je drevených a ostatné sú plastové s izolačným dvojsklom.</li> <li>- Dvere sú plastové s izolačným dvojsklom.</li> </ul> <p><b>Vykurovanie</b> –Plynová kotolňa nachádzajúca mimo objektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zdrojom tepla sú plynové kotle Buderus Logamax s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 120 kW.</li> <li>- Sústava teplovodná, štvorúrovňá s núteným obehom vykurovacej vody.</li> <li>- Rozvod je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou</li> <li>- Vykurovacie telesá sú oceľové doskové s pôvodnými armatúrami.</li> </ul> <p><b>Teplá voda</b> - Pripravovaná centrálnou prostredníctvom kombinovaného zásobníkového ohrievača s objemom 1000 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>	0,120	-	
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]:	484,21	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
<b>Elektrická energia:</b>	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	21,54	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
<b>Spotreba palív a energie:</b>	505,75		
<b>Spotrebič energie</b>	Príkon [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	138	256,90	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	65,00	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	107,47	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	54,83	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	11,10	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	10,43	elektrická energia



### SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	SKI Kráľovce - Stravovacia časť		
<b>Project number:</b>	C2S0002579		
<b>Address:</b>	Kráľovce 195		
<b>Owner:</b>	Košický samosprávny kraj		
<b>Provider:</b>	SKI Kráľovce - Stravovacia časť		
<b>Contact person:</b>	RNDr. Monika Bérešová		
<b>Telephone:</b>	+421 0905 394 995	<b>e-mail:</b>	beresovamonika3@gmail.com
<b>EA subject characteristics</b>	The subject of energy audit is a Building of social services named SKI Kráľovce - catering wing located in Kráľovce. The object has 3 over ground floors and is covered by flat roof.		
<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: walls consist of 250 mm thick CDm bricks and 60 mm thick PPS thermal insulation.</li> <li>- Ceilings: ferric concrete panels.</li> <li>- Roof: original, double-layered</li> <li>- Windows: wooden frame with glazing, plastic frame with insulation glass</li> <li>- Doors: plastic frame with insulation glass</li> </ul> <p><b>The heat:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Source of heat is local gas station situated outside of the building.</li> <li>- The heat is prepared by natural gas boilers (Buderus Logamax with installed capacity 120 kW).</li> <li>- The building using dual-pipe distribution line with circulation.</li> <li>- Heating pipes are original with original insulation.</li> <li>- The radiators are board, 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 in combined water heater tank with volume 1000l.</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>PK</b>	0,120		-
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.]:		484,21
	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Electricity</b>	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		21,54
	Sale [MWh p.a.]:		-
<b>Fuel and energy consumption</b>	505,75		
<b>Energy consumer</b>	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	138	256,90	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	65,00	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	107,47	natural gas
DHW losses	-	54,83	natural gas
Inner lighting	-	11,10	electricity
Other electricity consumption	-	13,33	electricity

Energeticky úsporný projekt					
<b>Stručný popis projektu</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zateplenie obalových konštrukcií</li> <li>- Výmena otvorových konštrukcií</li> <li>- Modernizácia tepelného hospodárstva</li> <li>- Rekonštrukcia osvetlenia</li> </ul>			
<b>Investičné náklady [€]:</b>	262 000	<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	368,48	21 966	135,17	8 203	
Spotreba na prípravu teplej vody	123,94	7 920	88,81	5 902	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	13,33	3 365	7,77	1 963	
<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>251,49</b>	<b>92,26</b>	
<b>Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:</b>			<b>84,59</b>	<b>60,62</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	231,45	1,86		63,32%	
Príprava teplej vody	35,12	0,00		28,34%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		5,55		41,67%	
OZE Projekty					
<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>		-	
Environmentálne prínosy projektu					
	Súčasný stav	Po realizácii	Úspora		
<b>Znečisťujúca látka CO<sub>2</sub> [t/rok]</b>	140,44	64,42	76,01		
<b>Primárna energia [MWh/rok]</b>	718,06	335,03	383,02		
Investičné náklady a finančný plán					
<b>Investičné náklady</b>		€	262 000		
<b>- z toho vlastné prostriedky</b>		€	0		
<b>- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)</b>		€	262 000		
<b>- výška grantu</b>			15,00%		
<b>- nenávratný grant</b>		€	39 300		
Ekonomická efektívnosť projektu					
<b>Tok hotovosti [€/rok]:</b>	18 901	<b>Diskont [%]:</b>	5,00	<b>Doba hodnotenia [r]:</b>	25
<b>Jednoduchá doba návratnosti [roky]:</b>	14	<b>Nárast cien [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]</b>	6,50
<b>Reálna doba návratnosti [roky]:</b>	20	<b>NPV [€]:</b>	51 118	<b>IRR vrátane grantu [%]:</b>	7,96
<b>Energetický audítor:</b>	Ing. Martin Skladaný		<b>Dátum:</b>	13. máj 2014	

Energy saving project					
<b>Brief description of project</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outer wall insulation</li> <li>- Opening structures replacement</li> <li>- Modernization of heating management</li> <li>- Lighting reconstruction</li> </ul>				
<b>Investment costs [€]:</b>	262 000	<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	368,48	21 966	135,17	8 203	
DHW production	123,94	7 920	88,81	5 902	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	13,33	3 365	7,77	1 963	
<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>251,49</b>	<b>92,26</b>	
<b>Specific consumption of DHW production [kWh/m2 p.a.]</b>			<b>84,59</b>	<b>60,62</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	231,45	1,86		63,32%	
DHW production	35,12	0,00		28,34%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		5,55		41,67%	
Renewable sources implementation					
<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>		-	
Environmental benefits/assets of the project					
	Before implementation	After implement.	Difference (savings)		
<b>Pollutant CO<sub>2</sub> [tons p.a.]</b>	140,44	64,42	76,01		
<b>Primary energy [MWh p.a.]</b>	718,06	335,03	383,02		
Investment costs and financial plan					
<b>Investment costs</b>		€	262 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	262 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	39 300		
Economy effectiveness evaluation					
<b>Cash-flow [€ p.a.]:</b>	18 901	<b>Interest rate [%]:</b>	5,00	<b>Evaluation period [years]:</b>	25
<b>Simple payback period [years]:</b>	14	<b>Interest cost [%]:</b>	4,00	<b>IRR [%]:</b>	6,50
<b>Real payback period [years]:</b>	20	<b>NPV [€]:</b>	51 117	<b>IRR including grant [%]:</b>	7,96
<b>Sub-project consultant:</b>	Ing. Martin Skladaný		<b>Date:</b>	13 <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 ÚSPORNÝ PROJEKT												
Výška investície	€	-	262 000									
Úver z programu MunSEFF	€	-	262 000									
Iný úver	€	-										
Vlastná investícia	€			15312	1871							
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - teplo	MWh/rok			267	267	267	267	267	267	267	267	
Cena energie - teplo	€/MWh			57	60	62	65	67	70	73	76	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			7	7	7	7	7	7	7	7	
Cena energie - elektrina	€/MWh			253	263	273	284	295	307	320	332	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	
<b>Výnosy</b>	€			<b>18 901</b>	<b>19 657</b>	<b>20 440</b>	<b>21 252</b>	<b>22 094</b>	<b>22 967</b>	<b>23 872</b>	<b>24 810</b>	
Úrok z úveru výšky 262000 €	€			- 8 793	- 7 769	- 6 708	- 5 609	- 4 471	- 3 293	- 2 073	- 810	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€			<b>- 8 793</b>	<b>- 7 769</b>	<b>- 6 708</b>	<b>- 5 609</b>	<b>- 4 471</b>	<b>- 3 293</b>	<b>- 2 073</b>	<b>- 810</b>	
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€			1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	
Osobné náklady bez jednorazových	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€			<b>10 107</b>	<b>11 888</b>	<b>13 733</b>	<b>15 643</b>	<b>17 623</b>	<b>19 674</b>	<b>21 799</b>	<b>24 000</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€			- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 2 993	- 1 212	633	2 543	4 523	6 574	8 699	10 900	
Daň 23%	€			-	-	146	585	1 040	1 512	2 001	2 507	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€			<b>- 262 000</b>	<b>10 107</b>	<b>11 888</b>	<b>13 587</b>	<b>15 058</b>	<b>16 583</b>	<b>18 162</b>	<b>19 798</b>	<b>21 493</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 262 000	- 251 893	- 240 005	- 226 272	- 210 629	- 193 006	- 173 332	- 151 533	- 127 533
Jednoduchá návratnosť	roky			25,92	22,19	19,48	17,46	15,95	14,81	13,95	13,31	12,95
Diskont	%			1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 262 000	9 626	10 783	11 863	12 870	13 808	14 681	15 492	16 244
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 262 000	- 252 374	- 241 591	- 229 729	- 216 859	- 203 051	- 188 370	- 172 878	- 156 634
Reálna návratnosť	roky			27,22	24,41	22,37	20,85	19,71	18,83	18,16	17,64	17,42
Vlastná investícia	€			-								
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 262000 €	€			39 300								
Istina	€			- 28 897	- 29 922	- 30 983	- 32 082	- 33 220	- 34 398	- 35 617	- 36 881	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€			<b>- 20 510</b>	<b>-18 034</b>	<b>-17 396</b>	<b>-17 023</b>	<b>-16 637</b>	<b>-16 236</b>	<b>-15 820</b>	<b>-15 388</b>	
Analýza projektu												
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			103 223								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)				7,78%								
				- 222 700	10 107	11 888	13 733	15 643	17 623	19 674	21 799	24 000
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>				<b>9,28%</b>								
Jednoduchá návratnosť	roky			-	13,86							
Reálna návratnosť	roky			-	17,87							

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	262 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	262 000										
Iný úver	€		-										
Vlastná investícia	€		-										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Úspora energie - teplo	MWh/rok		267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267
Cena energie - teplo	€/MWh		57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	82
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Cena energie - elektrina	€/MWh		253	263	273	284	295	307	320	332	346	359	359
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	2 268	2 337	2 337
<b>Výnosy</b>	€		<b>18 901</b>	<b>19 657</b>	<b>20 440</b>	<b>21 252</b>	<b>22 094</b>	<b>22 967</b>	<b>23 872</b>	<b>24 810</b>	<b>25 783</b>	<b>26 793</b>	<b>26 793</b>
Úrok z úveru výšky 262000 €	€		- 8 880	- 8 089	- 7 271	- 6 424	- 5 546	- 4 638	- 3 697	- 2 723	- 1 714	- 670	670
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		<b>- 8 880</b>	<b>- 8 089</b>	<b>- 7 271</b>	<b>- 6 424</b>	<b>- 5 546</b>	<b>- 4 638</b>	<b>- 3 697</b>	<b>- 2 723</b>	<b>- 1 714</b>	<b>- 670</b>	<b>670</b>
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		<i>1 718</i>	<i>1 787</i>	<i>1 856</i>	<i>1 924</i>	<i>1 993</i>	<i>2 062</i>	<i>2 131</i>	<i>2 199</i>	<i>2 268</i>	<i>2 337</i>	<i>2 337</i>
<i>Osobne náklady bez jednorazových</i>	€		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>10 021</b>	<b>11 567</b>	<b>13 169</b>	<b>14 829</b>	<b>16 548</b>	<b>18 329</b>	<b>20 175</b>	<b>22 087</b>	<b>24 069</b>	<b>26 123</b>	<b>26 123</b>
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 3 079	- 1 533	69	1 729	3 448	5 229	7 075	8 987	10 969	13 023	13 023
Daň 23%	€		-	-	16	398	793	1 203	1 627	2 067	2 523	2 995	2 995
Rok			-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	-	<b>262 000</b>	<b>10 021</b>	<b>11 567</b>	<b>13 153</b>	<b>14 431</b>	<b>15 755</b>	<b>17 126</b>	<b>18 548</b>	<b>20 020</b>	<b>21 546</b>	<b>23 128</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	262 000	251 271	239 351	226 198	211 766	196 012	178 885	160 337	140 317	118 771	95 643
Jednoduchá návratnosť	roky		24,42	22,08	20,20	18,67	17,44	16,44	15,64	15,01	14,51	14,14	13,91
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	€	-	262 000	10 218	10 812	11 362	11 872	12 344	12 780	13 181	13 550	13 889	14 198
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	262 000	251 782	240 970	229 608	217 735	205 391	192 611	179 429	165 879	151 990	137 792
Reálna návratnosť	roky		25,64	24,29	23,21	22,34	21,64	21,07	20,61	20,24	19,94	19,70	19,64
Vlastná investícia	€		-										
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 262000 €	€			39 300									
Istina	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€	-	<b>27 035</b>	<b>-11 508</b>	<b>-10 741</b>	<b>-10 310</b>	<b>-9 864</b>	<b>-9 401</b>	<b>-8 921</b>	<b>-8 422</b>	<b>-7 905</b>	<b>-7 368</b>	<b>-7 368</b>
Analýza projektu													
<b>Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%</b>	€		<b>51 118</b>										
<b>Vnútorná výnosová miera (IRR)</b>			<b>6,50%</b>										
<b>Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>7,96%</b>										
Jednoduchá návratnosť	roky	-	13,86										
Reálna návratnosť	roky	-	19,64										

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT															
Výška investície	€	-	262 000												
Úver z programu MunSEFF	€	-	262 000												
Iný úver	€	-	-												
Vlastná investícia	€	-	-												
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Úspora energie - teplo	MWh/rok		267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267
Cena energie - teplo	€/MWh		57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	88	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Cena energie - elektrina	€/MWh		253	263	273	284	295	307	320	332	346	359	374	389	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	2 268	2 337	2 406	2 474	
Výnosy	€		18 901	19 657	20 440	21 252	22 094	22 967	23 872	24 810	25 783	26 793	27 840	28 926	
Úrok z úveru výšky 262000 €	€	-	8 937	8 302	7 645	6 965	6 260	5 531	4 775	3 993	3 183	2 344	1 476	577	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	8 937	8 302	7 645	6 965	6 260	5 531	4 775	3 993	3 183	2 344	1 476	577	
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€	-	1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	2 268	2 337	2 406	2 474	
Osobné náklady bez jednorazových	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Čisté úspory pred zdanením	€		9 964	11 355	12 795	14 288	15 834	17 436	19 097	20 817	22 600	24 448	26 364	28 349	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€	-	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	13 100	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	3 136	1 745	305	1 188	2 734	4 336	5 997	7 717	9 500	11 348	13 264	15 249	
Daň 23%	€	-	-	-	-	273	629	997	1 379	1 775	2 185	2 610	3 051	3 507	
Rok			-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	262 000	9 964	11 355	12 795	14 015	15 205	16 439	17 717	19 042	20 415	21 838	23 313	24 842
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	262 000	251 315	239 559	226 694	212 679	197 474	181 035	163 317	144 275	123 860	102 021	78 708	53 867
Jednoduchá návratnosť	roky		24,52	22,38	20,62	19,18	17,99	17,01	16,22	15,58	15,07	14,67	14,38	14,17	14,06
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	€	-	262 000	10 176	10 663	11 114	11 530	11 914	12 267	12 591	12 889	13 160	13 407	13 631	13 833
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	262 000	251 824	241 161	230 047	218 517	206 604	194 337	181 745	168 857	155 697	142 290	128 659	114 826
Reálna návratnosť	roky		25,75	24,62	23,70	22,95	22,34	21,84	21,43	21,10	20,83	20,61	20,44	20,30	20,28
Vlastná investícia	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 262000 €	€		39 300												
Istina	€	-	17 896	18 530	19 187	19 868	20 572	21 302	22 057	22 839	23 649	24 488	25 356	26 256	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	31 368	-7 176	-6 392	-5 853	-5 367	-4 863	-4 340	-3 797	-3 234	-2 650	-2 043	-1 414	
Analýza projektu															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		45 708												
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			6,34%												
Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			7,78%												
Jednoduchá návratnosť	roky	-	13,86	6 418	1 355	1 264	1 171	1 073	973	868	759	647	530	409	283
Reálna návratnosť	roky		20,28												

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	-	262 000															
Úver z programu MunSEFF	€	-	262 000															
Iný úver	€	-	-															
Vlastná investícia	€	-	-															
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Úspora energie - teplo	MWh/rok		267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	267	
Cena energie - teplo	€/MWh		57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	88	92	96	99	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
Cena energie - elektrina	€/MWh		253	263	273	284	295	307	320	332	346	359	374	389	404	420	437	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	2 268	2 337	2 406	2 474	2 543	2 612	2 680	
<b>Výnosy</b>	€		<b>18 901</b>	<b>19 657</b>	<b>20 440</b>	<b>21 252</b>	<b>22 094</b>	<b>22 967</b>	<b>23 872</b>	<b>24 810</b>	<b>25 783</b>	<b>26 793</b>	<b>27 840</b>	<b>28 926</b>	<b>30 053</b>	<b>31 222</b>	<b>32 435</b>	
Úrok z úveru výšky 262000 €	€		- 8 994	- 8 514	- 8 017	- 7 502	- 6 970	- 6 418	- 5 847	- 5 255	- 4 643	- 4 009	- 3 352	- 2 672	- 1 968	- 1 239	- 484	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		<b>- 8 994</b>	<b>- 8 514</b>	<b>- 8 017</b>	<b>- 7 502</b>	<b>- 6 970</b>	<b>- 6 418</b>	<b>- 5 847</b>	<b>- 5 255</b>	<b>- 4 643</b>	<b>- 4 009</b>	<b>- 3 352</b>	<b>- 2 672</b>	<b>- 1 968</b>	<b>- 1 239</b>	<b>- 484</b>	
Prevažkove náklady bez jednorazových	€		1 718	1 787	1 856	1 924	1 993	2 062	2 131	2 199	2 268	2 337	2 406	2 474	2 543	2 612	2 680	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>9 907</b>	<b>11 143</b>	<b>12 423</b>	<b>13 750</b>	<b>15 125</b>	<b>16 549</b>	<b>18 025</b>	<b>19 555</b>	<b>21 141</b>	<b>22 784</b>	<b>24 488</b>	<b>26 254</b>	<b>28 085</b>	<b>29 983</b>	<b>31 951</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	- 13 100	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 3 193	- 1 957	- 677	650	2 025	3 449	4 925	6 455	8 041	9 684	11 388	13 154	14 985	16 883	18 851	
Daň 23%	€		-	-	-	149	466	793	1 133	1 485	1 849	2 227	2 619	3 025	3 446	3 883	4 336	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€		<b>- 262 000</b>	<b>9 907</b>	<b>11 143</b>	<b>12 423</b>	<b>13 600</b>	<b>14 659</b>	<b>15 756</b>	<b>16 892</b>	<b>18 070</b>	<b>19 291</b>	<b>20 557</b>	<b>21 869</b>	<b>23 228</b>	<b>24 638</b>	<b>26 100</b>	<b>27 615</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 262 000	- 251 359	- 239 766	- 227 187	- 213 586	- 198 927	- 183 172	- 166 279	- 148 209	- 128 918	- 108 361	- 86 492	- 63 264	- 38 626	- 12 526	15 089
Jednoduchá návratnosť	roky		24,62	22,68	21,06	19,70	18,57	17,63	16,84	16,20	15,68	15,27	14,96	14,72	14,57	14,48	14,45	14,48
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	€		- 262 000	10 135	10 515	10 866	11 189	11 486	11 757	12 005	12 231	12 435	12 620	12 786	12 934	13 066	13 182	13 283
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 262 000	- 251 865	- 241 350	- 230 484	- 219 295	- 207 809	- 196 052	- 184 047	- 171 816	- 159 381	- 146 761	- 133 975	- 121 040	- 107 974	- 94 792	- 81 509
Reálna návratnosť	roky		25,85	24,95	24,21	23,60	23,09	22,68	22,33	22,05	21,82	21,63	21,48	21,36	21,26	21,19	21,14	21,14
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 262000 €	€			39 300														
Istina	€		-	- 13 532	- 14 012	- 14 509	- 15 023	- 15 556	- 16 108	- 16 679	- 17 270	- 17 883	- 18 517	- 19 174	- 19 853	- 20 557	- 21 286	- 22 041
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€		<b>-</b>	<b>35 675</b>	<b>-2 869</b>	<b>-2 085</b>	<b>-1 423</b>	<b>-897</b>	<b>-352</b>	<b>214</b>	<b>800</b>	<b>1 409</b>	<b>2 040</b>	<b>2 695</b>	<b>3 375</b>	<b>4 081</b>	<b>4 813</b>	<b>5 574</b>
Analýza projektu																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		38 029															
Vnútorná výnosová miera (IRR)			6,11%															
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			7,53%															
Jednoduchá návratnosť	roky		13,86															
Reálna návratnosť	roky		21,14															

## 11.5 Fotodokumentácia

### 11.5.1 SKI Kráľovce - Stravovacia časť

Obr. 8 Pohľad I.



Obr. 9 Pohľad II.



Obr. 10 Pohľad III.

