



Energetický audit

SKI Kráľovce – Ubytovacia časť
Kráľovce 195
Kráľovce

Munseff, Laurinská 18, 811 01 Bratislava

office@munseff.eu

www.munseff.eu





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

Klient: Košický samosprávny kraj
ENERGETICKÝ AUDIT
SKI Kráľovce – Ubytovacia časť, Kráľovce 195
Kráľovce

Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

SKI Kráľovce – Ubytovacia časť, Kráľovce 195, Kráľovce

Referenčné číslo

C2S0002757

Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

Dátum

Apríl 2014

Spracovatelia projektu

Ing. Martin Skladaný

Schválené

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

Odobrané

30.04.2014

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	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 – Ubytovacia časť	40

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia SKI Kráľovce 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 – Ubytovacia 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 ₂ 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	
Identifikácia zadávateľa EA a prevádzkovateľa predmetu EA	
Municipalita / názov	Košický samosprávny kraj
Adresa	Námestie Maratónu mieru 1, 042 66 Košice
Názov zariadenia v pôsobnosti municipality (predmet energetického auditu)	SKI Kráľovce – Ubytovacia 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
Identifikácia banky zúčastnenej na financovaní projektu	
Názov	Slovenská sporiteľňa, a.s.

1.2 Údaje o spracovateľovi

Spracovateľ auditu	
Identifikácia spracovateľa EA	
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/m² budovy (prípadne celková za areál) voči mernej spotrebe energie v kWh/m² 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 – Ubytovacia časť v Kráľovciach.

Obr. 1 Situácia SKI Kráľovce v Kráľovciach



2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova SKI Kráľovce – Ubytovacia časť v Kráľovciach. Jedná sa o trojpodlažný objekt, ktorý je zastrešený plochou strechou. Objekt slúži ako ubytovacia časť.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt je murovaný z tehál CDm, hr. steny 250 mm, je zateplený PPS hrúbky 60 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 ³]	[m ²]	[1/m]
SKI Kráľovce – Ubytovacia časť	6 985	3 117	0,45
CELKOM	6 985	3 117	0,45

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 ²	kWh	kWh/m ²
SKI Kráľovce – Ubytovacia časť	125	1 940,4	115,53	32,09
CELKOM	125	1 940,4	115,53	32,09

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	252,4	126,3	378,6	20 320	53,66
2012	275,9	124,1	400,0	21 466	53,67
2013	272,3	109,2	381,5	21 911	57,44
Priemer	266,9	119,8	386,7	21 232	54,81

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	37,22	10 630	285,63
2012	46,20	11 071	239,63
2013	45,82	11 569	252,51
Priemer	43,08	11 090	257,44

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.

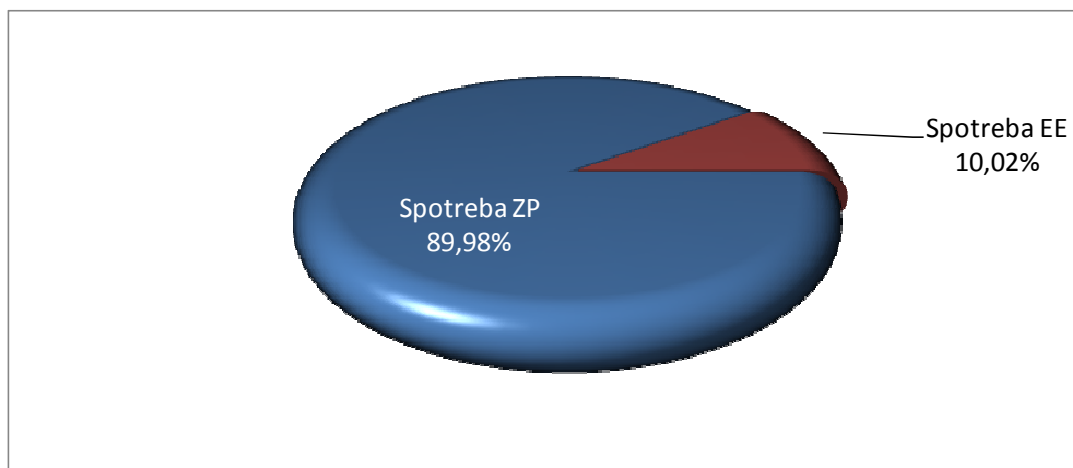
Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	43,08	1,00	43,08	10 877,4
Nákup zemného plynu	MWh	386,69	1,00	386,69	22 210,9
Celkom vstupy palív a energie				429,77	33 088,2
Zmena stavu zásob palív					
Celkom vstupy palív a energie				429,77	33 088,2

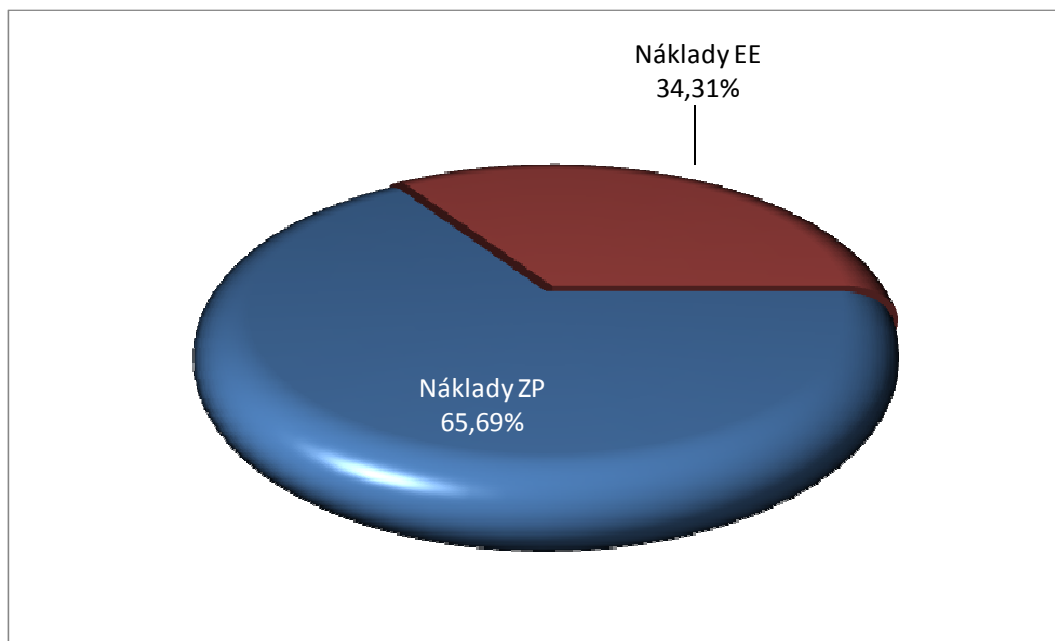
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 57,44 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 252,51 €/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

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 89,98%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 65,69%, 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	252	276	272	267
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	251	274	288	271
Dennostupne skutočné	3434	3449	3236	3 373
Podiel dennostupňov skut. / norm.	1,00	1,01	0,95	0,99

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. Vykurovací systém 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

Obr. 4 Budova SKI Kráľovce – Ubytovacia 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 centrálné 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 646,8 m². 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 vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 278,12 W/K, t.j. 10,94 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť ubytovacia časť

Konštrukcia má plochu 1343,52 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,46 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 vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 618,02 W/K, t.j. 24,31 % z celkovej straty prechodom.

Strecha

Konštrukcia má plochu 646,8 m². 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 394,55 W/K, t.j. 15,52 % z celkovej straty prechodom.

Plastové okná a dvere

Konštrukcia má plochu 175,25 m². 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 368,02 W/K, t.j. 14,47 % z celkovej straty prechodom.

Drevené okná

Konštrukcia má plochu 262,87 m². 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 762,33 W/K, t.j. 29,98 % z celkovej straty prechodom.

Plastové dvere

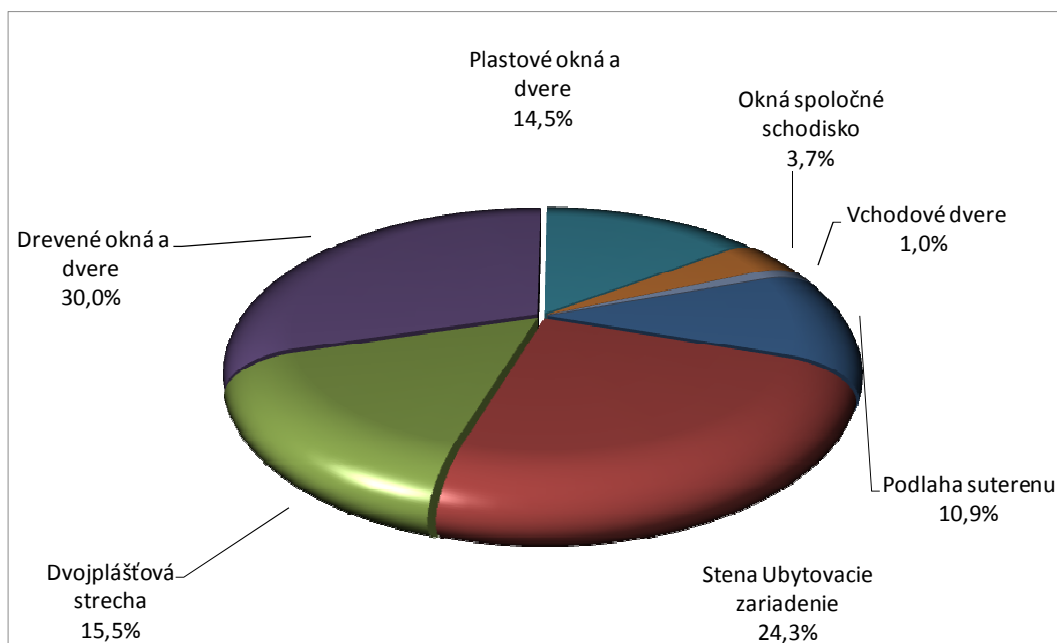
Konštrukcia má plochu 15,67 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,7 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 26,64 W/K, t.j. 1,05 % z celkovej straty prechodom.

Schodiskové okná - kopility

Konštrukcia má plochu 25,65 m². 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 94,91 W/K, t.j. 3,73 % 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 262 585 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 75,58%, podiel vetrania je 24,42%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 27 306 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 49 290 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 189 818 kWh.

Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 0,92 W/m².K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 32,09 kWh/m³, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 29,49 kWh/m³. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 115,53 kWh/m², čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 106,17 kWh/m². Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 124,62 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 ³	32,1	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m³	29,5	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m ²	115,5	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m²	106,2	-

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 ²]	1 940
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	58,21
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 [-]	0,3
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,3
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,2
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	23 680,72

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	-	433,99	33 330,4
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	433,99	33 330,4
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	43,08	10 877,36
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	390,91	22 453,07
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	81,26	4 667,3
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	48,37	2 778,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	3,45	871,2
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	189,82	10 902,8
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	71,47	4 104,9
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	35,52	8 969,3
		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 strešného plášťa. Súčiniteľ prechodu tepla tejto konštrukcie už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy.

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. 100 mm. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 11 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií

Zateplenie obalových konštrukcií		
Podopatrenie	plocha [m ²]	Náklady
Zateplenie strešného pláštia - EPS hr. 100 mm	646,8	75 029 €
Celkom	646,8	75 029 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		21,72 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,22 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		1 302 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		130 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		52,4 roka

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

Výmena otvorových konštrukcií	
Podopatrenie – Výmena otvorových konštrukcií	Náklady
Výmena okien	52 439 €
Výmena kopilitov	2 565 €
Výmena vchodových dverí	3 134 €
Celkom	58 138 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla	55,26 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,56 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	3 315 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	332 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	15,9 roka

4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci tohto opatrenia navrhujeme:

- inštaláciu systému solárnych kolektorov pre prípravu TV
- rekonštrukciu pôvodnej kotolne (výmena kotlov za novšie z vyššou účinnosťou) .
- 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 €
Rekonštrukcia existujúcej plynovej kotolne	18 000 €
Celkom	40 500 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	66,52 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	3 821 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	382 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,6 roka

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	23 333 €
Celkom	23 333 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	0,00 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	11,84 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	2 990 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	299 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,1 roka

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	21,93	1 302	130	75 029
Výmeny otvorových konštrukcií	55,82	3 315	332	58 138
Modernizácia tepelného hospodárstva	66,52	3 821	382	40 500
Rekonštrukcia osvetlenia	11,84	2 990	299	23 333
Celkom*	156,11	11 428	1 143	197 000

*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	-	433,99	33 330,4	277,87	21 902,2
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	433,99	33 330,4	277,87	21 902,2
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	43,08	10 877,4	30,46	7 691,3
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	390,91	22 453,1	247,41	14 210,9
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	81,26	4 667,3	25,02	1 437,1
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	48,37	2 778,0	16,90	970,6
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	3,45	871,2	2,67	674,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	189,82	10 902,8	134,03	7 698,2
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	71,47	4 104,9	71,47	4 104,9
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	35,52	8 969,3	23,68	5 979,5
		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	21,93	1 302	130	75 029
Výmeny otvorových konštrukcií	55,82	3 315	332	58 138
Modernizácia tepelného hospodárstva	66,52	3 821	382	40 500
Celkom*	144,27	8 438	844	173 667

*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	-	433,99	33 330,4	289,71	24 892,0
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	433,99	33 330,4	289,71	24 892,0
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	43,08	10 877,36	42,30	10 681,08
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	390,91	22 453,07	247,41	14 210,88
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	81,26	4 667,3	25,02	1 437,1
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	48,37	2 778,0	16,90	970,6
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	3,45	871,2	2,67	674,9
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	189,82	10 902,8	134,03	7 698,2
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	71,47	4 104,9	71,47	4 104,9
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	35,52	8 969,3	35,52	8 969,3
		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_t ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)
r diskontný faktor
(1 + r)^{-t} odúročiteľ

3. čistá súčasná hodnota (NPV)

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

kde: CF_t - Cash - Flow projektu v roku t
r - diskont
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)
T_z – doba životnosti (hodnotenie) projektu

4. vnútorné výnosové percento (IRR)

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

6.2 Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

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

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

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

Tab. 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	21,93	1 302	0	130	0	75 029
2	Výmeny otvorových konštrukcií	55,82	3 315	0	332	0	58 138
3	Modernizácia tepelného hospodárstva	66,52	3 821	0	382	0	40 500
4	Rekonštrukcia osvetlenia	11,84	2 990	0	299	0	23 333
Celkom*		156,11	11 428	0	1 143	0	197 000

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	21,93	1 302	0	130	0	75 029
2	Výmeny otvorových konštrukcií	55,82	3 315	0	332	0	58 138
3	Modernizácia tepelného hospodárstva	66,52	3 821	0	382	0	40 500
Celkom*		144,27	8 438	0	844	0	173 667

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 ₁	dE	R	dR	dR	dR
		MWh/r	MWh/r	€/rok	€/rok	€/rok	€/rok
0	Pôv. stav	434	-	33 330	-	-	-
1	Variant1	278	156	21 902	11 428	0	1 143
2	Variant2	290	144	24 892	8 438	0	844

Tab. 22 Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov

Č.	Varianty	Zníženie prevádz. nákladov	Investícia	Životnosť	Jedn. doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
		R	J _i	z	n ₁	n ₂		
		€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
1	Variant1	12 571	197 000	25	15,67	21,92	11 767	5,47%
2	Variant2	9 282	173 667	25	18,71	25,58	-18 885	4,09%

Tab. 23 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2
Náklady na realizáciu	197 000 €	173 667 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	11 428 €	8 438 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	1 143 €	844 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	12 571 €/rok	9 282 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov	25 rokov
Diskontný faktor	5,00%	5,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	15,67 rokov	18,71 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	21,92 rokov	25,58 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	11 767 €	-18 885 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	5,47%	4,09%
Iné	-	-

7 ENVIRONMENTÁLNE VYHODNOTENIE

Ohľadom emisií hodnotíme množstvo oxidu uhličitého CO₂. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO₂ 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 CO₂ a koeficientov primárnej energie podľa vyhlášky č. 364/2012

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

Tab. 25 Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhnutých variantov

Emisie CO ₂ - varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[t/rok]	[t/rok]	[t/rok]	[%]
Emisie z dodanej energie:				
Variant 1	120,90	77,46	43,45	35,93%
Variant 2	120,90	80,93	39,98	33,06%

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	650,70	420,67	230,03	35,35%
Variant 2	650,70	453,40	197,30	30,32%

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 - strecha EPS hr. 100 mm
- Výmena otvorových konštrukcií budovy – výmena okien, dverí a kopilitov
- Modernizácia tepelného hospodárstva – Inštalácia solárnych kolektorov, rekonštrukcia existujúcej plynovej kotolne
- 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 ₂ roky		
1	Variant 1	156,11	21,92	11 767	5,47%
2	Variant 2	144,27	25,58	-18 885	4,09%

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/m² predmetu auditu, voči mernej spotrebe energie v kWh/m² 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 ²]		
0	Pôvodný stav	223,66	%	
1	Variant 1	143,20	35,97%	spĺňa
2	Variant 2	149,31	33,24%	spĺňa

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

	Variant 1	Výška nenávratného grantu
Počet druhov opatrení:	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		
Číslo projektu:	C2S0002757		
Adresa:	Kráľovce 195		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	SKI Kráľovce – Ubytovacia 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 – Ubytovacia časť v Kráľovciach. Jedná sa o trojpodlažný objekt, ktorý je zastrešený plochou strechou. Objekt slúži ako ubytovacie zariadenie.		
Stručný popis predmetu EA a jeho hospodárstva	<p>Architektúra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. - Objekt je murovaný z tehál CDm, hr. steny 250 mm , je zateplený PPS hrúbky 60 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. <p>Vykurovanie –Plynová kotolňa nachádzajúca mimo objektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zdrojom tepla sú plynové kotle Buderus Logamax s celkovým inštalovaným tepelným výkonom 120 kW. - Sústava teplovodná, štvorúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody. - Rozvod je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou - Vykurovacie telesá sú oceľové doskové s pôvodnými armatúrami. <p>Teplá voda - Pripravovaná centrálnou prostredníctvom kombinovaného zásobníkového ohrievača s objemom 1000 l.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systém rozvodu TV je s cirkuláciou. <p>Osvetlenie - Žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.</p>		
Vlastný energetický zdroj	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
PK	0,120	-	
Typ energetického ústrojenstva (protitlakové, odberové, kondenzačné, spaľovacie, vodná, veterná turbína, spaľovací motor, atď.)			
Uhlie	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj [MWh/r]:	-	
Zemný plyn	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj [MWh/r]:	-	
Teplo	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	390,91	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
Elektrická energia:	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	43,08	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
Spotreba palív a energie:	433,99		
Spotrebič energie	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	125	189,82	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	71,47	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	81,26	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	48,37	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	23,69	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	19,40	elektrická energia

SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	SKI Kráľovce		
Project number:	C2S0002757		
Address:	Kráľovce 195		
Owner:	Košický samosprávny kraj		
Provider:	SKI Kráľovce – Ubytovacia časť		
Contact person:	RNDr. Monika Bérešová		
Telephone:	+421 0905 394 995	e-mail:	beresovamonika3@gmail.com
EA subject characteristics	The subject of energy audit is a Building of social services named SKI Kráľovce - dwelling wing located in Kráľovce. The object has 3 over ground floors and is covered by flat roof.		
EA subject description	<p>Architecture, constructions:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Floors: floor coverings are manufactured according to the purpose of use of each room. - External wall: walls consist of 250 mm thick CDm bricks and 60 mm thick PPS thermal insulation. - Ceilings: ferric concrete panels. - Roof: original, double-layered - Windows: wooden frame with glazing, plastic frame with insulation glass - Doors: plastic frame with insulation glass <p>The heat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source of heat is local gas station situated outside of the building. - The heat is prepared by natural gas boilers (Buderus Logamax with installed capacity 120 kW). - The building using dual-pipe distribution line with circulation. - Heating pipes are original with original insulation. - The radiators are board, made of steel. Original armatures are installed upon each radiator. <p>The domestic hot water</p> <ul style="list-style-type: none"> - DHW is prepared in combined water heater tank with volume 1000l. - The DHW system within the building utilises circulation. <p>Lightings:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Original incandescent and fluorescent lamps are installed in the building. 		
Own energy source	Installed thermal power [MW]		Installed electrical power [MW]
PK	0,120		-
Energy machinery type (back-pressure, consumption-based, condensation, combustion, water turbine, wind turbine, combustion engine, etc.)			-
Coal	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
Natural gas	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
Heat	Production within own source [MWh p.a.]:		390,91
	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
Electricity	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		43,08
	Sale [MWh p.a.]:		-
Fuel and energy consumption	433,99		
Energy consumer	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	125	189,82	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	71,47	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	81,26	natural gas
DHW losses	-	48,37	natural gas
Inner lighting	-	23,69	electricity
Other electricity consumption	-	19,40	electricity

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis projektu	<ul style="list-style-type: none"> - Zateplenie obalových konštrukcií - Výmena otvorových konštrukcií - Modernizácia tepelného hospodárstva - Rekonštrukcia osvetlenia 				
Investičné náklady [€]:	197 000	z toho strojná technológia:		-	
Konečná spotreba palív a energie:	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu		
	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	
Spotreba na vykurovanie	274,53	16 441	161,72	9 810	
Spotreba na prípravu teplej vody	123,94	7 920	92,47	6 112	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	35,52	8 969	23,68	5 980	
Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:			Pred realizáciou	Po realizácii	
Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:			141,48	83,34	
Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:			63,87	47,66	
Potenciál energetických úspor:	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	112,03	0,78		41,09%	
Príprava teplej vody	31,47	0,00		25,39%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		11,84		33,33%	
OZE Projekty					
Celkový výkon [MW]:	-	Očakávaná hodnota ročnej produkcie [€/r]:		-	
Očakávaná ročná produkcia energie [MWh]:	-	Očakávaná ročná produkcia tepla [MWh]:		-	
Environmentálne prínosy projektu					
	Súčasný stav	Po realizácii	Úspora		
Znečisťujúca látka CO₂ [t/rok]	120,90	77,46	43,45		
Primárna energia [MWh/rok]	650,70	420,67	230,03		
Investičné náklady a finančný plán					
Investičné náklady		€	197 000		
- z toho vlastné prostriedky		€	0		
- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)		€	197 000		
- výška grantu			15,00%		
- nenávratný grant		€	29 550		
Ekonomická efektívnosť projektu					
Tok hotovosti [€/rok]:	12 571	Diskont [%]:	5,00	Doba hodnotenia [r]:	25
Jednoduchá doba návratnosti [roky]:	16	Nárast cien [%]:	4,00	IRR [%]	5,47
Reálna doba návratnosti [roky]:	22	NPV [€]:	11 767	IRR vrátane grantu [%]:	6,86
Energetický audítor:	Ing. Martin Skladaný		Dátum:	30. apríl 2014	

Energy saving project					
Brief description of project	<ul style="list-style-type: none"> - Outer wall insulation - Opening structures replacement - Modernization of heating management - Lighting reconstruction 				
Investment costs [€]:	197 000	thereof technology and machinery:		-	
Total fuel and energy consumption:	Before implementation		After implementation		
	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	
Heating	274,53	16 441	161,72	9 810	
DHW production	123,94	7 920	92,47	6 112	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	35,52	8 969	23,68	5 980	
Assessment of specific consumption of heating and DHW production:			Before	After	
Specific consumption of heating [kWh/m2 p.a.]:			141,48	83,34	
Specific consumption of DHW production [kWh/m2 p.a.]			63,87	47,66	
Energy savings potential:	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	112,03	0,78		41,09%	
DHW production	31,47	0,00		25,39%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		11,84		33,33%	
Renewable sources implementation					
Total installed power capacity [MW]:	-	Expected value of produced energy [€ p.a.]:		-	
Expected annual energy production volume [MWh]:	-	Expected annual heat production volume [MWh]:		-	
Environmental benefits/assets of the project					
	Before implementation	After implement.	Difference (savings)		
Pollutant CO₂ [tons p.a.]	120,90	77,46	43,45		
Primary energy [MWh p.a.]	650,70	420,67	230,03		
Investment costs and financial plan					
Investment costs		€	197 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	197 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	29 550		
Economy effectiveness evaluation					
Cash-flow [€ p.a.]:	12 571	Interest rate [%]:	5,00	Evaluation period [years]:	25
Simple payback period [years]:	16	Interest cost [%]:	4,00	IRR [%]:	5,47
Real payback period [years]:	22	NPV [€]:	11 767	IRR including grant [%]:	6,86
Sub-project consultant:	Ing. Martin Skladaný		Date:	30 th of April 2014	

11 PRÍLOHY

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT												
Výška investície	€	-	197 000									
Úver z programu MunSEFF	€	-	197 000									
Iný úver	€	-	-									
Vlastná investícia	€			8242	3186							
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - teplo	MWh/rok			143	143	143	143	143	143	143	143	
Cena energie - teplo	€/MWh			57	60	62	65	67	70	73	76	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			13	13	13	13	13	13	13	13	
Cena energie - elektrina	€/MWh			253	263	273	284	295	307	320	332	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	
Výnosy	€			12 571	13 074	13 595	14 135	14 695	15 276	15 877	16 502	
Úrok z úveru výšky 197000 €	€			- 6 612	- 5 841	- 5 044	- 4 217	- 3 362	- 2 476	- 1 559	- 609	
Zvýšenie nákladov celkom	€			- 6 612	- 5 841	- 5 044	- 4 217	- 3 362	- 2 476	- 1 559	- 609	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€			1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	
Osobne náklady bez jednorazových	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Čisté úspory pred zdanením	€			5 959	7 233	8 552	9 918	11 333	12 799	14 318	15 892	
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	€			- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 3 891	- 2 617	- 1 298	68	1 483	2 949	4 468	6 042	
Daň 23%	€			-	-	-	16	341	678	1 028	1 390	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	5 959	7 233	8 552	9 902	10 992	12 121	13 291	14 503
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	- 191 041	- 183 808	- 175 257	- 165 339	- 154 006	- 141 206	- 126 888	- 110 996
Jednoduchá návratnosť	roky			33,06	27,41	23,49	20,67	18,59	17,03	15,86	14,98	14,47
Diskont	%			1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	5 675	6 560	7 387	8 159	8 880	9 551	10 176	10 757
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	- 191 325	- 184 764	- 177 377	- 169 218	- 160 338	- 150 787	- 140 611	- 129 855
Reálna návratnosť	roky			34,71	30,16	27,01	24,74	23,06	21,79	20,82	20,07	19,75
Vlastná investícia	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 197000 €	€			29 550								
Istina	€			- 21 728	- 22 499	- 23 297	- 24 123	- 24 978	- 25 864	- 26 781	- 27 731	
Tok hotovosti po refinancovaní	€			-	13 781	-15 266	-14 745	-14 220	-13 986	-13 743	-13 490	-13 228
Analýza projektu												
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			42 979								
Vnútrotná výnosová miera (IRR)				6,59%								
Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu				8,00%	5 959	7 233	8 552	9 918	11 333	12 799	14 318	15 892
Jednoduchá návratnosť	roky			15,67								
Reálna návratnosť	roky			20,47								

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT														
Výška investície	€	-	197 000											
Úver z programu MunSEFF	€	-	197 000											
Iný úver	€		-											
Vlastná investícia	€		-											
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - teplo	MWh/rok			143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	
Cena energie - teplo	€/MWh			57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Cena energie - elektrina	€/MWh			253	263	273	284	295	307	320	332	346	359	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	1 509	1 554	
Výnosy	€			12 571	13 074	13 595	14 135	14 695	15 276	15 877	16 502	17 149	17 820	
Úrok z úveru výšky 197000 €	€			- 6 677	- 6 082	- 5 467	- 4 830	- 4 170	- 3 487	- 2 780	- 2 047	- 1 289	- 504	
Zvýšenie nákladov celkom	€			- 6 677	- 6 082	- 5 467	- 4 830	- 4 170	- 3 487	- 2 780	- 2 047	- 1 289	- 504	
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€			<i>1 143</i>	<i>1 189</i>	<i>1 234</i>	<i>1 280</i>	<i>1 326</i>	<i>1 371</i>	<i>1 417</i>	<i>1 463</i>	<i>1 509</i>	<i>1 554</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>	
Čisté úspory pred zdanením	€			5 894	6 991	8 128	9 305	10 525	11 788	13 098	14 454	15 860	17 316	
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	€			- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 3 956	- 2 859	- 1 722	- 545	- 675	- 1 938	- 3 248	- 4 604	- 6 010	- 7 466	
Daň 23%	€			-	-	-	-	- 155	- 446	- 747	- 1 059	- 1 382	- 1 717	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	5 894	6 991	8 128	9 305	10 370	11 343	12 351	13 395	14 478	15 599
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	- 190 196	- 182 547	- 174 023	- 164 592	- 154 223	- 142 880	- 130 530	- 117 134	- 102 657	- 87 058
Jednoduchá návratnosť	roky			28,95	25,87	23,42	21,45	19,87	18,60	17,57	16,74	16,09	15,58	15,27
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	€			- 197 000	6 480	6 938	7 363	7 758	8 125	8 464	8 777	9 066	9 332	9 577
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 197 000	- 190 520	- 183 582	- 176 219	- 168 460	- 160 335	- 151 871	- 143 094	- 134 028	- 124 695	- 115 119
Reálna návratnosť	roky			30,40	28,46	26,93	25,71	24,73	23,94	23,30	22,78	22,36	22,02	21,92
Vlastná investícia	€			-										
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 197000 €	€			29 550										
Istina	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tok hotovosti po refinancovaní	€			-	18 688	-10 359	-9 838	-9 298	-8 893	-8 604	-8 303	-7 991	-7 667	-7 330
Analýza projektu														
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			11 767										
Vnútorná výnosová miera (IRR)				5,47%										
				- 167 450	6 804	7 649	8 524	9 430	10 370	11 343	12 351	13 395	14 478	15 599
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu				6,86%										
Jednoduchá návratnosť	roky			- 15,67										
Reálna návratnosť	roky			21,92										

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT														
Výška investície	€	-	197 000											
Úver z programu MunSEFF	€	-	197 000											
Iný úver	€	-	-											
Vlastná investícia	€	-	-											
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Úspora energie - teplo	MWh/rok		143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143
Cena energie - teplo	€/MWh		57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	88
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Cena energie - elektrina	€/MWh		253	263	273	284	295	307	320	332	346	359	374	389
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	1 509	1 554	1 600	1 646
Výnosy	€		12 571	13 074	13 595	14 135	14 695	15 276	15 877	16 502	17 149	17 820	18 517	19 239
Úrok z úveru výšky 197000 €	€	-	6 720	6 243	5 748	5 237	4 707	4 159	3 591	3 002	2 393	1 763	1 110	434
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	6 720	6 243	5 748	5 237	4 707	4 159	3 591	3 002	2 393	1 763	1 110	434
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€		1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	1 509	1 554	1 600	1 646
Osobné náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čisté úspory pred zdanením	€		5 851	6 831	7 847	8 898	9 988	11 117	12 287	13 499	14 755	16 057	17 407	18 805
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živornosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živornosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živornosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živornosť 20 rokov	€		- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850
Čistý z daniteľný príjem	€		- 3 999	- 3 019	- 2 003	- 952	138	1 267	2 437	3 649	4 905	6 207	7 557	8 955
Daň 23%	€		-	-	-	- 4	32	291	560	839	1 128	1 428	1 738	2 060
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	197 000	5 851	6 831	7 847	8 898	9 956	10 826	11 726	12 660	13 627	14 630	15 669
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	197 000	190 229	182 703	174 396	165 279	155 322	144 497	132 770	120 110	106 483	91 853	76 185
Jednoduchá návratnosť	roky		29,09	26,28	23,99	22,13	20,60	19,35	18,32	17,49	16,81	16,28	15,86	15,55
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
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	197 000	6 449	6 826	7 176	7 501	7 801	8 078	8 334	8 569	8 784	8 981	9 161
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	197 000	190 551	183 725	176 549	169 048	161 247	153 169	144 835	136 267	127 482	118 501	109 340
Reálna návratnosť	roky		30,55	28,92	27,60	26,54	25,67	24,96	24,38	23,90	23,51	23,19	22,94	22,68
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 197000 €	€		29 550											
Istina	€		- 13 456	- 13 933	- 14 427	- 14 939	- 15 468	- 16 017	- 16 585	- 17 173	- 17 782	- 18 413	- 19 066	- 19 742
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	21 946	-7 102	-6 580	-6 040	-5 512	-5 191	-4 858	-4 513	-4 155	-3 783	-3 397	-2 996
Analýza projektu														
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		7 699											
Vnútorná výnosová miera (IRR)			5,31%											
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			6,67%											
Jednoduchá návratnosť	roky	-	15,67	4 573	1 281	1 224	1 164	1 102	1 038	972	903	831	757	679
Reálna návratnosť	roky		22,68											

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	-	197 000															
Úver z programu MunSEFF	€	-	197 000															
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		143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	143	
Cena energie - teplo	€/MWh		57	60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	88	92	96	99	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
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	€		1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	1 509	1 554	1 600	1 646	1 691	1 737	1 783	
Výnosy	€		12 571	13 074	13 595	14 135	14 695	15 276	15 877	16 502	17 149	17 820	18 517	19 239	19 988	20 766	21 573	
Úrok z úveru výšky 197000 €	€		- 6 762	- 6 402	- 6 028	- 5 641	- 5 241	- 4 826	- 4 396	- 3 952	- 3 491	- 3 014	- 2 520	- 2 009	- 1 480	- 932	- 364	
Zvýšenie nákladov celkom	€		- 6 762	- 6 402	- 6 028	- 5 641	- 5 241	- 4 826	- 4 396	- 3 952	- 3 491	- 3 014	- 2 520	- 2 009	- 1 480	- 932	- 364	
Prevažkove náklady bez jednorazových	€		1 143	1 189	1 234	1 280	1 326	1 371	1 417	1 463	1 509	1 554	1 600	1 646	1 691	1 737	1 783	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Čisté úspory pred zdanením	€		5 809	6 672	7 567	8 494	9 455	10 450	11 481	12 550	13 658	14 806	15 996	17 230	18 508	19 834	21 209	
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	€		- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	- 9 850	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 4 041	- 3 178	- 2 283	- 1 356	- 395	600	1 631	2 700	3 808	4 956	6 146	7 380	8 658	9 984	11 359	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	138	375	621	876	1 140	1 414	1 697	1 991	2 296	2 612	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€		- 197 000	5 809	6 672	7 567	8 494	9 455	10 312	11 106	11 929	12 782	13 666	14 582	15 532	16 517	17 538	18 596
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 197 000	- 190 262	- 182 859	- 174 767	- 165 961	- 156 415	- 146 103	- 134 997	- 123 068	- 110 286	- 96 620	- 82 038	- 66 505	- 49 988	- 32 450	- 13 854
Jednoduchá návratnosť	roky		29,24	26,70	24,60	22,85	21,39	20,17	19,16	18,32	17,63	17,07	16,63	16,28	16,03	15,85	15,75	
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	€		- 197 000	6 417	6 715	6 990	7 245	7 479	7 695	7 893	8 074	8 239	8 390	8 526	8 649	8 759	8 858	8 945
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		- 197 000	- 190 583	- 183 868	- 176 878	- 169 633	- 162 154	- 154 459	- 146 566	- 138 492	- 130 253	- 121 863	- 113 337	- 104 688	- 95 928	- 87 071	- 78 125
Reálna návratnosť	roky		30,70	29,38	28,30	27,41	26,68	26,07	25,57	25,15	24,81	24,53	24,29	24,10	23,95	23,83	23,73	
Vlastná investícia	€		-															
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 197000 €	€			29 550														
Istina	€		- 10 175	- 10 536	- 10 909	- 11 296	- 11 697	- 12 111	- 12 541	- 12 986	- 13 446	- 13 923	- 14 417	- 14 928	- 15 457	- 16 005	- 16 573	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	25 184	-3 863	-3 342	-2 802	-2 242	-1 800	-1 435	-1 057	-664	-257	166	604	1 060	1 532	2 023
Analýza projektu																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			1 925														
Vnútrná výnosová miera (IRR)				5,08%														
Vnútrná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu				6,42%														
Jednoduchá návratnosť	roky			15,67														
Reálna návratnosť	roky			23,74														

11.5 Fotodokumentácia

11.5.1 SKI Kráľovce – Ubytovacia časť

Obr. 8 Pohľad I.



Obr. 9 Pohľad II.



Obr. 10 Pohľad III.

