



Energetický audit

SKI

Osloboditeľov 174

Čaňa

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
DSS SKI, Osloboditeľov 174
Čaňa

Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

DSS SKI, Osloboditeľov 174, Čaňa

Referenčné číslo

C2S0002584

Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

Dátum

Máj 2014

Spracovatelia projektu

Ing. Ján Mócik

Schválené

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

Odobrené

21.05.2014

Obsah

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

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

Zoznam obrázkov

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

Zoznam tabuliek

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

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Údaje o zadávateľovi

Zadávateľ auditu	
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)	Domov sociálnych služieb SKI
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	Osloboditeľov 174, Čaňa
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 Domove sociálnych služieb SKI, Osloboditeľov 174 v Čani 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
- Elektro revízna správa

1.5.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

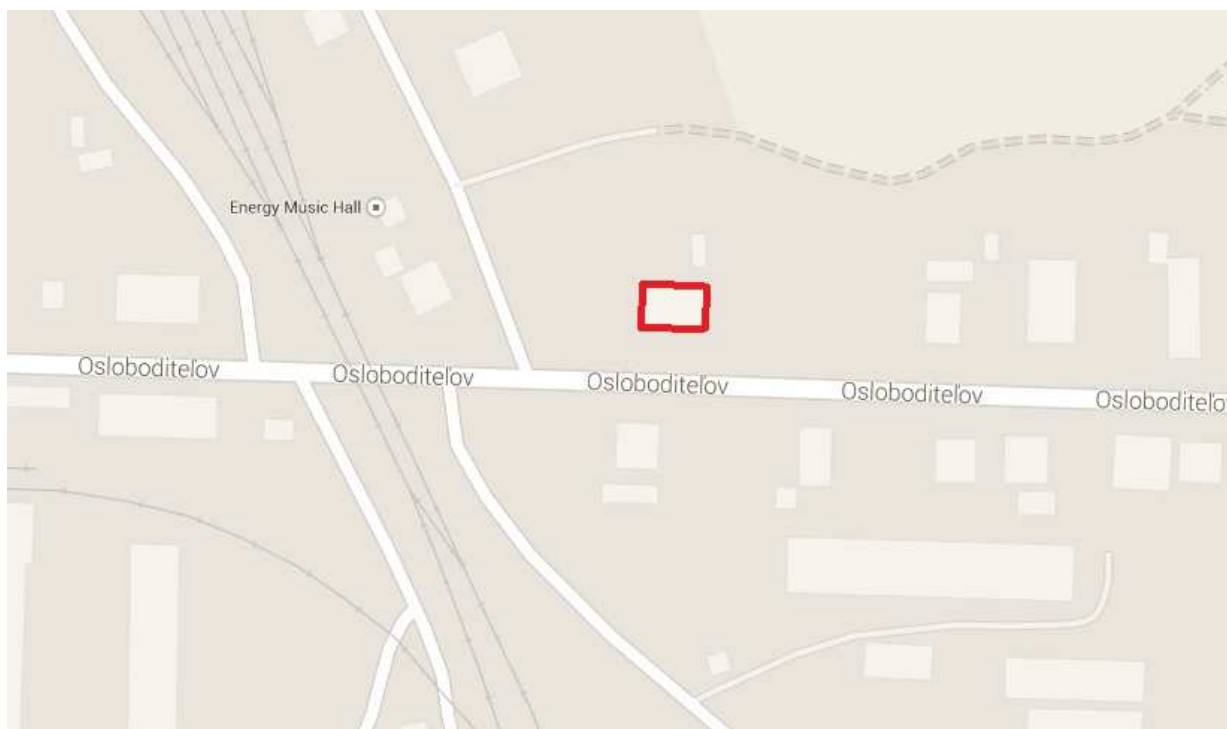
2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

2.1.1 Situácia

Na Obr. 1 je znázornený situačný plán DSS SKI v Čani.

Obr. 1 Situácia DSS SKI v Čani



2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS SKI v Čani. Objekt má dve nadzemné a jedno podzemné podlažie, zastrešený je pultovou strechou.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt je murovaný z plných pálených tehál hr. 450 mm.
- Stropy sú železobetónové.
- Strecha je pôvodná pultová.
- Okná sú plastové s izolačným dvojsklom, okno v suteréne je kovové s jednoduchým zasklením, povala je presvetlená sklobetónmi.
- Vstupné dvere sú plastové s izolačným dvojsklom, dvere na terasu sú pôvodné drevené plné.

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]
DSS SKI, Čaňa	956	719	0,752
CELKOM	956	719	0,752

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
DSS SKI, Čaňa	32	338	66 792	197,8
CELKOM	32	338	66 792	197,8

Objekt je vykurovaný z vlastnej plynovej kotolne, ktorá je umiestnená v suteréne objektu. V objekte je umiestnený aj náhradný zdroj tepla na palivové drevo. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkov TH 160, každý s objemom 160 l.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

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

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

Rok	Spotreba m ³	Spotreba MWh	Spalné teplo [kWh/m ³]	Platba €/r s DPH	Bilančná cena €/m ³ s DPH	Bilančná cena €/MWh s DPH
2011	8 654,00	82,40	9,522	5 300,4	0,61	64,32
2012	8 921,00	84,95	9,522	5 105,5	0,57	60,10
2013	9 080,00	86,46	9,522	5 195,9	0,57	60,10
Priemer	8 885,00	84,60	9,522	5 200,6	0,59	61,47

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	5,53	1 396,00	252,53
2012	6,48	1 552,55	239,63
2013	6,54	1 867,77	285,64
Priemer	6,18	1 605,44	259,70

2.2.2 Ročná výška energetických vstupov

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

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

Vyhodnotenie spotrieb energie

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté všetky energetické vstupy do objektu.

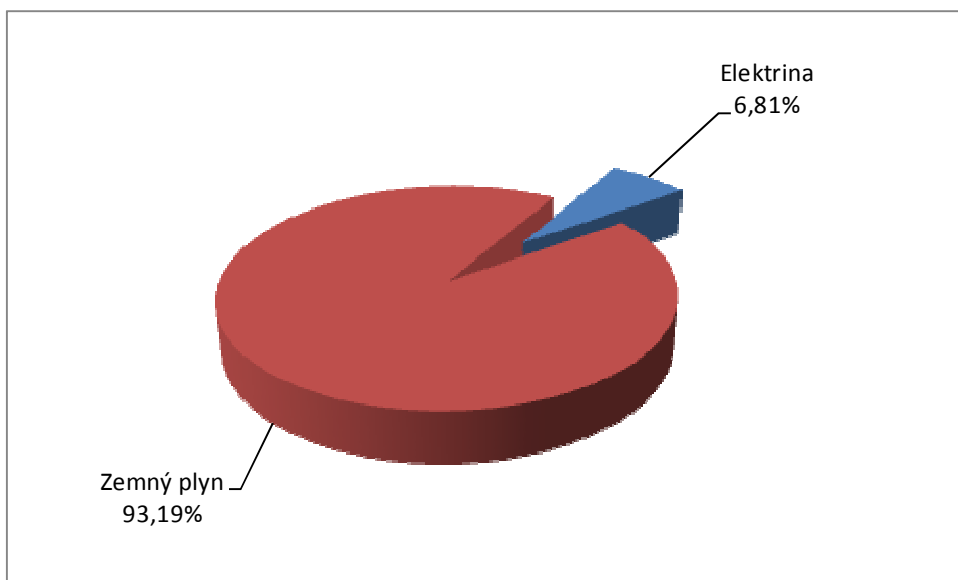
Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	6,18	1	6,18	1 765,8
Nákup zemného plynu	m ³	8 885,00	9,522	84,60	5 084,3
Celkom vstupy palív a energie				90,78	6 850,1
Zmena stavu zásob palív					
Celkom vstupy palív a energie				90,78	6 850,1

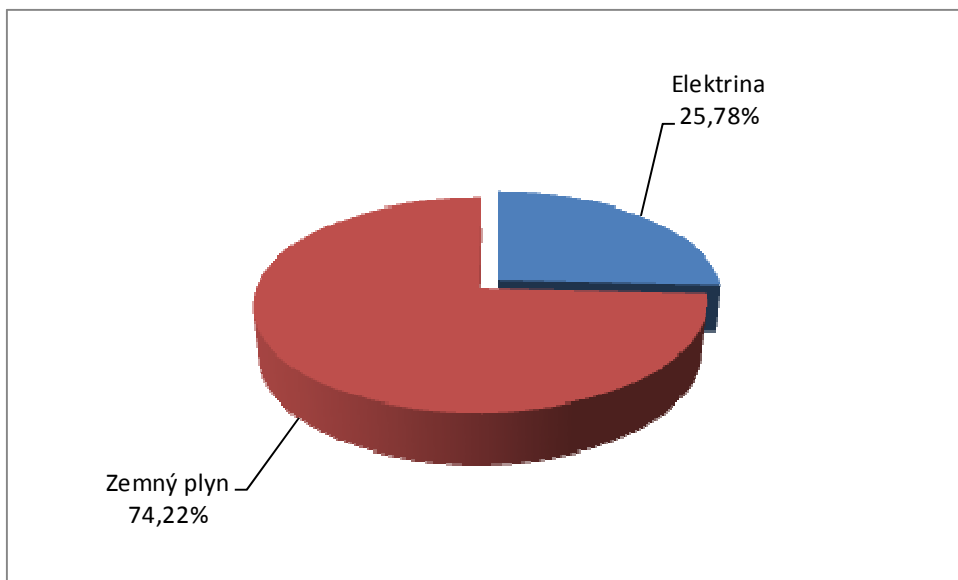
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 60,10 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 285,64 €/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

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 93,19%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 74,22%, 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	67	69	70	69
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	67	68	74	70
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 v suteréne objektu. V kotolni je osadený jeden plynový kotol Attack PLQ 25, výr. č. 18 924 s inštalovaným tepelným výkonom 25 kW. V objekte je umiestnený aj náhradný zdroj tepla na palivové drevo Apollo 24, ktorý je v súčasnosti nevyužívaný. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené termostatické ventily.

Obr. 4 Plynová kotolňa



2.2.4 Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v suteréne objektu. V kotolni je osadený jeden plynový kotol Attack PLQ 25, s inštalovaným tepelným výkonom 25 kW. Vykurovací systém je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody. Rozvod ÚK je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou a je hydraulicky vyregulovaný. Vykurovacie telesá v priestoroch objektu sú oceľové doskové. Na vykurovacích telesách sú namontované termostatické ventily.

TV je v priestoroch objektu pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov TH 160, každý s objemom 160 l. Systém rozvodu TV je bez cirkulácie. V objekte je meraná celková spotreba zemného plynu a elektrickej energie.

2.3 Popis spotrebičov energie - budovy

2.3.1 Domov sociálnych služieb SKI

Obr. 5 Budova DSS



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

Budova je umiestnená v rovinnom teréne. Objekt je jednopodlažný s pultovou strechou.

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

Obr. 6 Vykurovacie teleso v priestoroch objektu



Teplá voda (TV) je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov TH 160, každý s objemom 160 l. Systém rozvodu TV je bez cirkulácie.

Obr. 7 Príprava TV



Teplno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií

Strop nad suterénom

Konštrukcia má plochu 40,94 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,35 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 27,64 W/K, t.j. 3,59 % z celkovej straty prechodom.

Podlaha na teréne

Konštrukcia má plochu 139,51 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,41 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,00 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,66 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 57,41 W/K, t.j. 7,46 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť

Konštrukcia má plochu 312,58 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,6 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,46 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,32 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 501,06 W/K, t.j. 65,15 % z celkovej straty prechodom.

Strecha

Konštrukcia má plochu 180,45 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,8 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 115,48 W/K, t.j. 15,01 % z celkovej straty prechodom.

Plastové okná

Konštrukcia má plochu 37,05 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,3 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 48,16 W/K, t.j. 6,26 % z celkovej straty prechodom.

Kovové okná

Konštrukcia má plochu 0,35 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 5,5 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1,93 W/K, t.j. 0,25 % z celkovej straty prechodom.

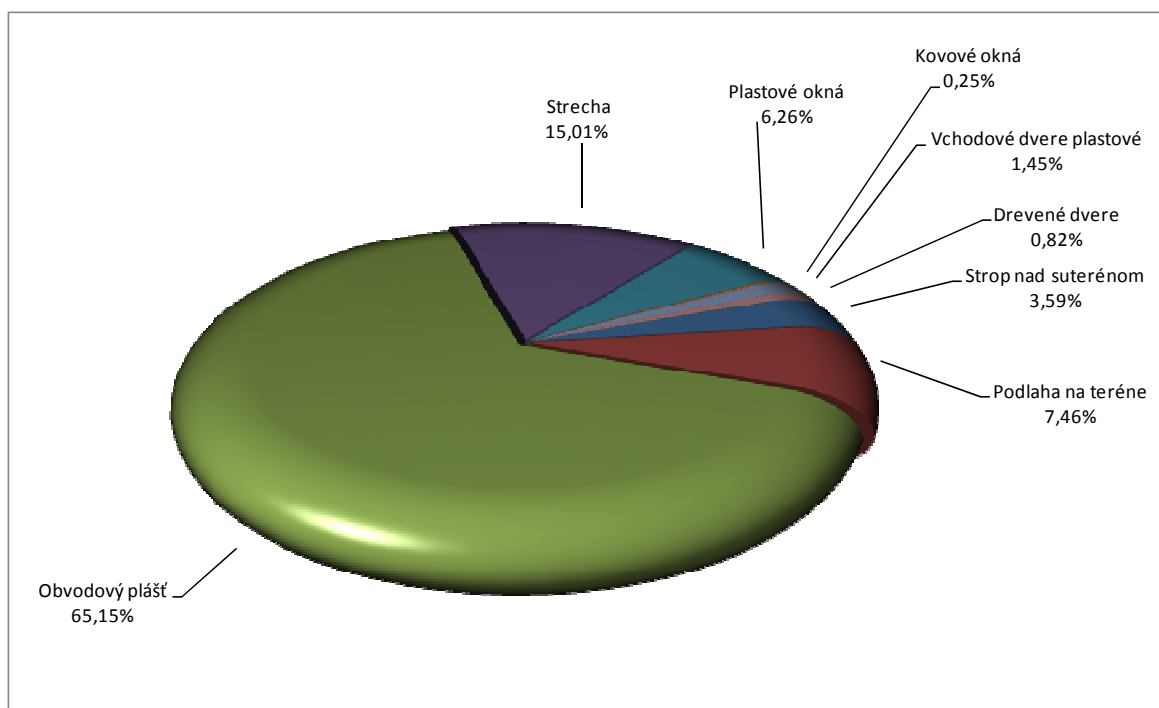
Plastové dvere

Konštrukcia má plochu 6,56 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 11,15 W/K, t.j. 1,45 % z celkovej straty prechodom.

Drevené dvere

Konštrukcia má plochu 1,5 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 4,2 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 6,3 W/K, t.j. 0,82 % z celkovej straty prechodom.

Obr. 8 Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom



Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 60 040 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 86,96%, podiel vetrania je 13,04%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 2 394 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 7 657 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 50 492 kWh.

Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,17 W/m².K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 69,89 kWh/m³, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 38,89 kWh/m³. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 197,81 kWh/m², čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 110,15 kWh/m².

Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 31,92 kW.

Analýza tepelno-technických parametrov objektu

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla obvodovej steny, strechy a časti otvorových výplní 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	69,9	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m³	38,9	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m ²	197,8	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m²	110,2	-

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]	297
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	2,26
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 [-]	0,40
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,50
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,60
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	3 952

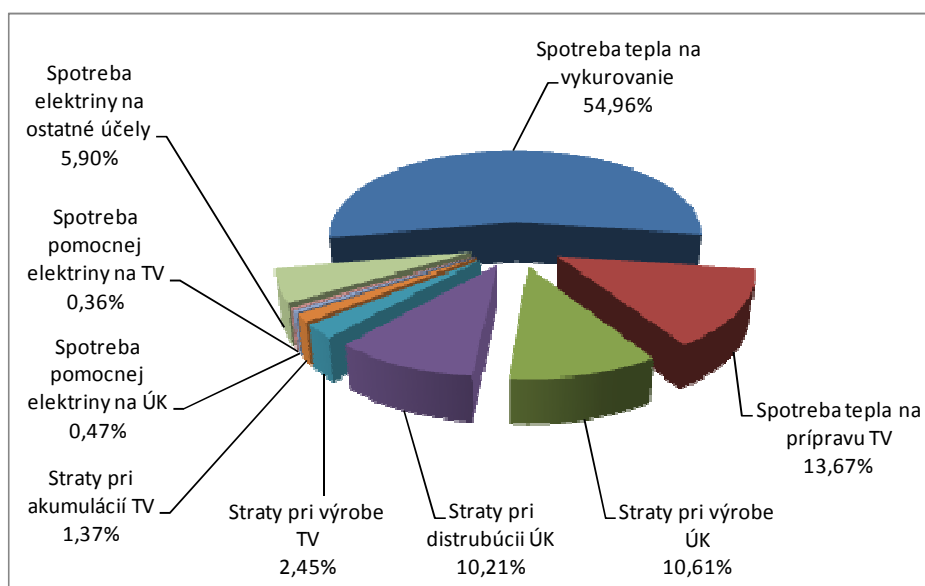
Ostatné spotrebiče elektrickej energie v budove

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

Energetická bilancia objektu

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

Obr. 9 Rozdelenie spotreby energie v budove podľa použitia



2.4 Technologické zariadenia

V hodnotenej budove nie sú nainštalované žiadne technologické zariadenia.

2.5 Osvetlenie

Osvetlenie budovy je popísané v kapitole 2.3.1.

Obr. 10 Typy osvetľovacích telies v priestoroch objektu



3 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

Tab. 10 Energetická bilancia budovy – súčasný stav

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	91,87	6 915,4
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	91,87	6 915,4
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	6,18	1 765,80
		Zemný plyn	85,69	5 149,60
		Teplo	0,00	0,00
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	19,12	1 149,3
		Teplo	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	3,51	211,0
		Teplo	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,43	123,8
		Zemný plyn	50,49	3 034,3
		Teplo	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,33	93,8
		Zemný plyn	12,56	755,0
		Teplo	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	5,42	1 548,2
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0

4 NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

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

Opatrenia sú rozdelené podľa druhu investícií:

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

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

4.1 Beznákladové opatrenia

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

4.1.1 Energetický manažment objektov

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

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

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

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

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

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

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

4.2 Nízkonákladové opatrenia

V rámci tohto EA nie sú navrhované žiadne nízkonákladové opatrenia.

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Pri tomto opatrení navrhujeme zateplenie stropu suterénu a zateplenie obvodového a strešného plášťa na objekte. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy.

Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie navrhujeme strop suterénu zatepliť tepelnou izoláciou (TI) na báze MV hr. 50 mm. Obvodová stena nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ju navrhujeme zatepliť tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 100 mm. Strešný plášť nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť TI na báze MV hr. 160 mm. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 11 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií

Zateplenie obalových konštrukcií		
Podopatrenie – Zateplenie stropu suterénu	plocha [m2]	Náklady
Zateplenie stropu suterénu – MV hr. 50 mm	40,9	2 100 €
Podopatrenie – Zateplenie obvodového plášťa	plocha [m2]	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 100 mm	312,6	17 900 €
Podopatrenie – Zateplenie strešného plášťa	plocha [m2]	Náklady
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm	180,4	5 400 €
Celkom	534,0	25 400 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		44,94 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,06 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		60,10 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		285,64 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		2 719 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		247 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		8,6 roka

4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií – okno a dvere

V rámci tohto opatrenia navrhujeme výmenu pôvodného kovového okna s jednoduchým zasklením v suteréne a pôvodných drevených plných dverí na terasu za plastové s izolačným dvojsklom. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 12 Prínosy navrhovaného opatrenia – Výmena otvorových konštrukcií

Výmena otvorových konštrukcií		
Podopatrenie – Výmena otvorových konštrukcií	plocha [m2]	Náklady
Výmena okna v suteréne	0,4	90 €
Výmena dverí na terasu	1,5	300 €
Celkom	1,9	390 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		0,43 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		60,10 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		285,64 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		26 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		3 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		13,8 roka

4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci tohto opatrenia navrhujeme prerogulovanie vykurovacej sústavy tak, aby po zateplení objektu bola dosiahnutá hydraulická stabilita celého vykurovacieho systému (zateplením dôjde k zmene hydraulických pomerov vo vykurovacej sústave). Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviceou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Súčasťou opatrenia je tiež nový zdroj tepla (plynová kotolňa) pre vykurovanie s centrálnou prípravou teplej vody. Nové zariadenia budú osadené v priestoroch jestvujúcej kotolne v suteréne objektu. Detailné technické riešenie nie je predmetom energetického auditu, ale podrobnej projektovej dokumentácie. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 13 Prínosy navrhovaného opatrenia – modernizácia tepelného hospodárstva

Modernizácia tepelného hospodárstva	
Podopatrenie	Náklady
Hydraulické prerégulovanie a termostatická vykurovacej sústavy	1 200 €
Nová kotolňa na ZP pre ÚK a TV	5 010 €
Celkom	6 210 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	13,96 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,07 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	60,10 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	285,64 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	858,64 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	86 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,6 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 stropu suterénu, zateplenie obvodového a strešného plášt'a, výmena otvorových konštrukcií (okno v suteréne a dvere na terasu) a modernizácia tepelného hospodárstva (nová kotolňa na ZP a hydraulické prer regulovanie a termostatická vykurovacej sústavy). Realizovaním tohto variantu dôjde k významnej obnove posudzovaného objektu.

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

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

Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/rok	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie stropu suterénu - MV hr. 50 mm	45,01	2 719	247	25 400
Zateplenie obvodového plášt'a - EPS hr. 100mm				
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm				
Výmena otvorových konštrukcií - okno v suteréne, dvere na terasu	0,43	26	3	390
Nová kotolňa na ZP Hydraulické prer regulovanie a termostatická vykurovacej sústavy	14,02	858	86	6 210
Celkom*	59,46	3 603	336	32 000

*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.

Úspora energie Variantu 1 je 52,27 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 3 168 €/rok. Rozdiel v porovnaní s tab. 14 - Opatrenia variantu 1 je spôsobený synergickým efektom modernizácie tepelného hospodárstva (nová kotolňa na ZP a hydraulické prer regulovanie a termostatická vykurovacej sústavy). Upravená energetická bilancia Variantu 1 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 15 Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 1

R	Ukazovateľ	Energia	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	91,87	6 915,4	39,60	3 747,0
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	91,87	6 915,4	39,60	3 747,0
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	6,18	1 765,8	6,06	1 731,3
		Zemný plyn	85,69	5 149,6	33,54	2 015,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	19,12	1 149,3	3,79	227,8
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	3,51	211,0	1,11	66,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,43	123,8	0,31	89,3
		Zemný plyn	50,49	3 034,3	16,08	966,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,33	93,8	0,33	93,8
		Zemný plyn	12,56	755,0	12,56	755,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	5,42	1 548,2	5,42	1 548,2
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0

5.2 Variant 2

Variant 2 je zostavený z nasledujúcich opatrení – zateplenie stropu suterénu, zateplenie obvodového a strešného plášťa, výmena otvorových konštrukcií (okno v suteréne a dvere na terasu). Realizovaním tohto variantu dôjde taktiež k významnej obnove posudzovaného objektu.

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

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

Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/rok	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie stropu suterénu - MV hr. 50 mm Zateplenie obvodového plášt'a - EPS hr. 100mm Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm	45,01	2 719	247	25 400
Výmena otvorových konštrukcií - okno v suteréne, dvere na terasu	0,43	26	3	390
Celkom*	45,44	2 745	250	25 790

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

Úspora energie Variantu 2 je 45,44 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 2 745 €/rok. Upravená energetická bilancia Variantu 2 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 17 Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 2

R	Ukazovateľ	Energia	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	91,87	6 915,4	46,44	4 170,4
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	91,87	6 915,4	46,44	4 170,4
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	6,18	1 765,80	6,12	1 747,47
		Zemný plyn	85,69	5 149,60	40,32	2 422,94
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	19,12	1 149,3	8,16	490,5
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	3,51	211,0	3,51	211,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,43	123,8	0,37	105,5
		Zemný plyn	50,49	3 034,3	16,08	966,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,33	93,8	0,33	93,8
		Zemný plyn	12,56	755,0	12,56	755,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	5,42	1 548,2	5,42	1 548,2
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0

6 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

6.1 Ekonomické ukazovatele

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

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

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

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

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

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

kde CF_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. 18 Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1

Por. č.	Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Osobné náklady	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Ostatné náklady	Náklady na realizáciu
		MWh/r	€/r	€/r	€/r	€/r	€ s DPH
1	Zateplenie stropu suterénu - MV hr. 50 mm Zateplenie obvodového pláštá - EPS hr. 100mm Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm	45,01	2 719	0	247	0	25 400
2	Výmena otvorových konštrukcií - okno v suteréne, dvere na terasu	0,43	26	0	3	0	390
3	Nová kotolňa na ZP Hydraulické preregulovanie a termostatizácia vykurovacej sústavy	14,02	858	0	86	0	6 210
Celkom*		59,46	3 603	0	336	0	32 000

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

Tab. 19 Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2

Por. č.	Opatrenie	Úspora energie	Úspora nákladov na energiu	Osobné náklady	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Ostatné náklady	Náklady na realizáciu
		MWh/r	€/r	€/r	€/r	€/r	€ s DPH
1	Zateplenie stropu suterénu - MV hr. 50 mm Zateplenie obvodového pláštá - EPS hr. 100mm Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm	45,01	2 719	0	247	0	25 400
2	Výmena otvorových konštrukcií - okno v suteréne, dvere na terasu	0,43	26	0	3	0	390
Celkom*		45,44	2 745	0	250	0	25 790

Tab. 20 Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov

Č.	Stav projektu	Spotreba energie	Úspora energie	Náklady na energiu	Úspora nákladov na energiu	Úspora osobných nákladov (mzdy, poisné...)	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku
		E ₁	dE	R	dR	dR	dR
		MWh/r	MWh/r	€/rok	€/rok	€/rok	€/rok
0	Pôv. stav	92	-	6 915	-	-	-
1	Variant1	40	52	3 747	3 168	0	336
2	Variant2	46	45	4 170	2 745	0	250

Tab. 21 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	3 504	32 000	25	9,16	11,76	32 962	11,90
2	Variant2	2 995	25 790	25	9,70	12,62	23 497	11,15

Tab. 22 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Jednotka
Náklady na realizáciu	32 000	25 790	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	3 168	2 745	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	336	250	€/rok
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-	-	€/rok
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-	-	€/rok
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	3 504	2 995	€/rok
Doba hodnotenia	25	25	roky
Diskontný faktor	5,00	5,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	9,16	9,70	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	11,76	12,62	roky
Čistá súčasná hodnota (NPV)	32 962	23 497	€
Vnútoromé výnosové percento (IRR)	11,90	11,15	%
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. 23 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. 24 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	25,55	11,07	14,48	56,68%
Variant 2	25,55	12,96	12,59	49,27%

Tab. 25 Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty

Primárna energia - Varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
Variant 1	133,63	62,37	71,26	53,33%
Variant 2	133,63	71,74	61,88	46,31%

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

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

8 ODPORUČENIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ

Navrhnuté varianty ako súbory energeticky úsporných opatrení boli analyzované a podrobené technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Variant 1 je zameraný na celkovú obnovu posudzovaného objektu zateplením stropu suterénu, obvodového plášťa, zateplením stropu do nevykurovaného priestoru, výmenou otvorových konštrukcií a modernizáciou tepelného hospodárstva. Variant 2 je zameraný predovšetkým na najnutnejšie opravy potrebné pre ďalšie prevádzkovanie objektu, ale tiež na úsporu tepelnej energie a to pomocou opatrení, akými sú zateplenie stropu suterénu, zateplenie obvodového plášťa, zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru a výmena otvorových konštrukcií. Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame pre realizáciu súboru opatrení podľa **Variantu 1**.

Súčasťou Variantu 1 sú nasledovné opatrenia:

- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - strop suterénu MV hr. 50 mm
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - obvodového plášťa EPS hr. 100 mm
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - stropu do nevykurovaného priestoru MV hr. 160 mm
- Výmena otvorových konštrukcií - okno v suteréne, dvere na terasu
- Modernizácia tepelného hospodárstva - nová kotolňa na ZP, hydraulické prerégulovanie a termostatizácia vykurovacej sústavy

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

Tab. 26 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov

Č.	Varianty	Úspora energie	Reálna návratnosť	NPV	IRR
		dE	n ₂		
		MWh/rok	roky		
1	Variant 1	52,27	11,76	32 962	11,90
2	Variant 2	45,44	12,62	23 497	11,15

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

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

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

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

Č.	Varianty	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie	Vyhodnotenie kritéria úspory energie
		[kWh/m ²]		
0	Pôvodný stav	256,04	%	
1	Variant 1	101,23	60,46	spĺňa
2	Variant 2	121,47	52,56	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. 29 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF

	Variant 1	Výška nenávratného grantu
Počet druhov opatrení:	3	15%

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

10 REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU PROGRAMU MUNSEFF

Predmet EA	DSS SKI Čaňa		
Číslo projektu:	C2S0002584		
Adresa:	Osloboditeľov 174, Čaňa		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	DSS SKI Čaňa		
Kontaktná osoba:	RNDr. Monika Bérešová		
Telefón:	+421 905 394 995	e-mail:	beresovamonika3@gmail.com
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS SKI v Čani. Objekt má dve nadzemné a jedno podzemné podlažie, zastrešený je pultovou strechou.		
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 plných pálených tehál hr. 450 mm. - Stropy sú železobetónové. - Strecha je pôvodná pultová. - Okná sú plastové s izolačným dvojsklom, okno v suteréne je kovové s jednoduchým zasklením, povala je presvetlená sklobetónmi. - Vstupné dvere sú plastové s izolačným dvojsklom, dvere na terasu sú pôvodné drevené plné.. <p>Vykurovanie –Plynová kotolňa nachádzajúca sa v suteréne objektu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zdrojom tepla je plynový kotol Attack PLQ 25 s inštalovaným tepelným výkonom 25 kW. - Sústava teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom vykurovacej vody. - Systém nie je hydraulicky vyregulovaný. - Vykurovacie telesá sú oceľové doskové s termostatickými ventilmi. <p>Teplá voda - Pripravovaná centrálne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov TH 160, každý s objemom 160 l.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systém rozvodu TV je bez cirkulácie. <p>Osvetlenie - Žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.</p>		
Vlastný energetický zdroj	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
PK	0,025	-	
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]:	85,69	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
Elektrická energia:	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	6,18	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
Spotreba palív a energie:	91,87		
Spotrebič energie	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	32	50,49	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	12,56	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	19,12	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	3,51	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	3,95	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	2,23	elektrická energia

SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	DSS (Building of social services) SKI Čaňa		
Project number:	C2S0002584		
Address:	Osloboditeľov street, no. 174, Čaňa		
Owner:	Košický samosprávny kraj		
Provider:	DSS SKI Čaňa		
Contact person:	RNDr. Monika Bérešová		
Telephone:	+421 905 394 995	e-mail:	beresovamonika3@gmail.com
EA subject characteristics	The subject of energy audit is Building of social services named DDS SKI located in Čaňa. The object has two floors and one basement. The object has shed 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: 450mm thick ceramic bricks. - ceilings: ferric concrete panels. - roof: original shed roof - windows: plastic frame with insulation glass (double), basement window has steel frame with single glazing, attic floor is illuminated by glass concrete - doors: plastic frame with insulation glass (double), original terrace door are all-wood. <p>The heat source of heat is local gas station situated in the building's basement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - The heat is prepared by natural gas boiler (Attack PLQ 25). Boiler heat power is 25kW. - The building using dual-pipe distribution line with circulation. - The heating system is not hydraulic balanced. - The radiators are board, made of steel. Thermostatic valves are installed upon each radiator. <p>The domestic hot water - DHW is prepared inside the building. DHW is prepared in two water heater tanks - TH 160 with total volume 2x160l.</p> <ul style="list-style-type: none"> - The DHW system within the building does not use circulation. <p>Lightings: original incandescent and fluorescent lamps are installed in the building.</p>		
Own energy source	Installed thermal power [MW]		Installed electrical power [MW]
PK	0,025		-
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.]:		85,69
	Purchase [MWh p.a.]:		-
	Sale [MWh p.a.]:		-
Electricity	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		6,18
	Sale [MWh p.a.]:		-
Fuel and energy consumption	91,87		
Energy consumer	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	32	50,49	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	12,56	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	19,12	natural gas
DHW losses	-	3,51	natural gas
Inner lighting	-	3,95	electricity
Other electricity consumption	-	2,23	electricity

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis projektu	<ul style="list-style-type: none"> - Zateplenie stropu suterénu - MV hr. 50 mm - Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 100 mm - Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru - MV hr. 160 mm - Výmena okna v suteréne, výmena dverí na terasu - Modernizácia tepelného hospodárstva - nová kotolňa na ZP, hydraulické prerogulovanie a termostatická vykurovacej sústavy 				
Investičné náklady [€]:	32 000	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	70,05	4 307	20,18	1 284	
Spotreba na prípravu teplej vody	16,40	1 060	14,00	915	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	5,42	1 548	5,42	1 548	
Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:			Pred realizáciou	Po realizácii	
Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:			207,46	59,78	
Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:			48,58	41,45	
Potenciál energetických úspor:	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	49,74	0,12		71,19%	
Príprava teplej vody	2,41	0,00		14,66%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		0,00		0,00%	
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]	25,55	11,07	14,48		
Primárna energia [MWh/rok]	133,63	62,37	71,26		
Investičné náklady a finančný plán					
Investičné náklady		€	32 000		
- z toho vlastné prostriedky		€	0		
- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)		€	32 000		
- výška grantu			15,00%		
- nenávratný grant		€	4 800		
Ekonomická efektívnosť projektu					
Tok hotovosti [€/rok]:	3 504	Diskont [%]:	5,00	Doba hodnotenia [r]:	25
Jednoduchá doba návratnosti [roky]:	9	Nárast cien [%]:	4,00	IRR [%]	11,90
Reálna doba návratnosti [roky]:	12	NPV [€]:	32 962	IRR vrátane grantu [%]:	13,88
Energetický audítor:	Ing. Ján Mócik		Dátum:	21. máj 2014	

Energy saving project					
Brief description of project	<ul style="list-style-type: none"> - Basement ceiling thermal insulation – 50 mm thick MW - Outer walls thermal insulation - 100mm thick EPS - Insulation of non-heated attic floor - 160mm thick MW - Basement window and terrace door replacement - Modernization of heating management - hydraulic balancing of heating system and installation of thermostatic valves 				
Investment costs [€]:	32 000	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	70,05	4 307	20,18	1 284	
DHW production	16,40	1 060	14,00	915	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	5,42	1 548	5,42	1 548	
Assessment of specific consumption of heating and DHW production:			Before	After	
Specific consumption of heating [kWh/m² p.a.]:			207,46	59,78	
Specific consumption of DHW production [kWh/m² p.a.]:			48,58	41,45	
Energy savings potential:	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	49,74	0,12		71,19%	
DHW production	2,41	0,00		14,66%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		0,00		0,00%	
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.]	25,55	11,07	14,48		
Primary energy [MWh p.a.]	133,63	62,37	71,26		
Investment costs and financial plan					
Investment costs		€	32 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	32 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	4 800		
Economy effectiveness evaluation					
Cash-flow [€ p.a.]:	3 504	Interest rate [%]:	5,00	Evaluation period [years]:	25
Simple payback period [years]:	9	Interest cost [%]:	4,00	IRR [%]	11,90
Real payback period [years]:	12	NPV [€]:	32 962	IRR including grant [%]:	13,88
Sub-project consultant:	Ing. Ján Mócik		Date:	21 th of May 2014	

11 PRÍLOHY

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT										
Výška investície	€	-	32 000							
Úver z programu MunSEFF	€	-	32 000							
Iný úver	€		-							
Vlastná investícia	€		-							
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		59	59	59	59	59	59	59	59
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		60	62	65	68	70	73	76	79
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0
Cena energie - elektrina	€/MWh		286	297	309	321	334	348	361	376
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€/MWh		336	349	362	376	389	403	416	429
Výnosy	€		3 938	4 096	4 259	4 428	4 604	4 786	4 975	5 170
Úrok z úveru výšky 32000 €	€		- 1 074	- 949	- 819	- 685	- 546	- 402	- 253	- 99
Zvýšenie nákladov celkom	€		- 1 074	- 949	- 819	- 685	- 546	- 402	- 253	- 99
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		336	349	362	376	389	403	416	429
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-
Čisté úspory pred zdanením	€		2 864	3 147	3 440	3 743	4 058	4 384	4 721	5 071
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290
Čistý zdaniteľný príjem	€		957	1 240	1 533	1 836	2 151	2 477	3 014	3 364
Daň 23%	€		220	285	353	422	495	570	693	774
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	2 644	2 862	3 087	3 321	3 563	3 814	4 028
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 356	26 494	23 407	20 086	16 523	12 709	8 681
Jednoduchá návratnosť	roky		12,10	11,26	10,58	10,05	9,64	9,33	9,16	9,02
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	2 518	2 596	2 667	2 732	2 792	2 846	2 863
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 482	26 886	24 219	21 487	18 696	15 850	12 987
Reálna návratnosť	roky		12,71	12,36	12,08	11,86	11,70	11,57	11,54	11,45
Vlastná investícia	€		-							
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 32000 €	€		4 800							
Istina	€		- 3 529	- 3 655	- 3 784	- 3 918	- 4 057	- 4 201	- 4 350	- 4 504
Tok hotovosti po refinancovaní	€		- 3 915	- 793	- 697	- 598	- 494	- 387	- 322	- 207
Analýza projektu										
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		33 652							
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			12,07%							
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			14,07%							
Analýza vlastnej investície										
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		44 601							
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%							
Jednoduchá návratnosť	roky		8,97							
Reálna návratnosť	roky		11,51							

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	32 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	32 000										
Iný úver	€		-										
Vlastná investícia	€		-										
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		60	62	65	68	70	73	76	79	82	86	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		286	297	309	321	334	348	361	376	391	407	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		336	349	362	376	389	403	416	429	443	456	
Výnosy	€		3 938	4 096	4 259	4 428	4 604	4 786	4 975	5 170	5 373	5 584	
Úrok z úveru výšky 32000 €	€		- 1 085	- 988	- 888	- 785	- 677	- 566	- 452	- 333	- 209	- 82	
Zvýšenie nákladov celkom	€		- 1 085	- 988	- 888	- 785	- 677	- 566	- 452	- 333	- 209	- 82	
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		<i>336</i>	<i>349</i>	<i>362</i>	<i>376</i>	<i>389</i>	<i>403</i>	<i>416</i>	<i>429</i>	<i>443</i>	<i>456</i>	
<i>Osobné náklady bez jednorazových</i>	€		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Cisté úspory pred zdanením	€		2 854	3 108	3 371	3 644	3 926	4 219	4 523	4 838	5 164	5 502	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	
Čistý zdaniteľný príjem	€		947	1 201	1 464	1 737	2 019	2 312	2 816	3 131	3 457	3 795	
Daň 23%	€		218	276	337	399	464	532	648	720	795	873	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	2 636	2 832	3 034	3 244	3 462	3 688	3 875	4 118	4 369	4 629
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 364	26 533	23 498	20 254	16 792	13 105	9 229	5 112	743	3 886
Jednoduchá návratnosť	roky		12,14	11,37	10,74	10,24	9,85	9,55	9,38	9,24	9,17	9,16	9,20
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	€	-	32 000	2 510	2 568	2 621	2 669	2 713	2 752	2 754	2 787	2 816	2 842
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 490	26 921	24 300	21 631	18 919	16 167	13 413	10 626	7 810	4 968
Reálna návratnosť	roky		12,75	12,48	12,27	12,10	11,97	11,88	11,87	11,81	11,77	11,75	11,75
Vlastná investícia	€		-										
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 32000 €	€			4 800									
Istina	€		-	2 722	2 818	2 918	3 022	3 129	3 240	3 355	3 474	3 597	3 725
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	4 714	13	116	222	333	448	520	644	772	905
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		32 962										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			11,90%										
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			13,88%										
Analýza vlastnej investície													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		45 168										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		9,16										
Reálna návratnosť	roky		11,76										

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT															
Výška investície	€	-	32 000												
Úver z programu MunSEFF	€	-	32 000												
Iný úver	€	-	-												
Vlastná investícia	€	-	-												
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		60	62	65	68	70	73	76	79	82	86	89	93	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		286	297	309	321	334	348	361	376	391	407	423	440	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		336	349	362	376	389	403	416	429	443	456	470	483	
Výnosy	€		3 938	4 096	4 259	4 428	4 604	4 786	4 975	5 170	5 373	5 584	5 803	6 029	
Úrok z úveru výšky 32000 €	€	-	1 092	1 014	934	851	765	675	583	488	389	286	180	70	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	1 092	1 014	934	851	765	675	583	488	389	286	180	70	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		336	349	362	376	389	403	416	429	443	456	470	483	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€		2 847	3 082	3 325	3 578	3 839	4 110	4 391	4 683	4 985	5 298	5 622	5 959	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	418	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	1 290	
Čistý zdaniteľný príjem	€		940	1 175	1 418	1 671	1 932	2 203	2 684	2 976	3 278	3 591	3 915	4 252	
Daň 23%	€		216	270	326	384	444	507	617	684	754	826	901	978	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	2 631	2 812	2 999	3 193	3 395	3 604	3 774	3 998	4 231	4 472	4 981	
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 369	26 558	23 559	20 366	16 971	13 367	9 593	5 595	1 364	3 107	7 829	12 810
Jednoduchá návratnosť	roky		12,16	11,45	10,86	10,38	10,00	9,71	9,54	9,40	9,32	9,31	9,34	9,43	9,50
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	€	-	32 000	2 505	2 550	2 591	2 627	2 660	2 689	2 682	2 706	2 727	2 745	2 761	2 774
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 495	26 945	24 354	21 727	19 067	16 378	13 696	10 990	8 262	5 517	2 756	17
Reálna návratnosť	roky		12,77	12,57	12,40	12,27	12,17	12,09	12,11	12,06	12,03	12,01	12,00	11,99	11,99
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 32000 €	€		4 800												
Istina	€	-	2 186	2 263	2 343	2 427	2 513	2 602	2 694	2 790	2 888	2 991	3 097	3 207	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	5 245	548	656	767	882	1 002	1 080	1 209	1 342	1 481	1 625	1 774	
Analýza projektu															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		32 301												
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			11,75%												
			27 200	2 631	2 812	2 999	3 193	3 395	3 604	3 774	3 998	4 231	4 472	4 981	
Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			13,71%												
Analýza vlastnej investície															
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		45 710												
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,0%	5 245	548	656	767	882	1 002	1 080	1 209	1 342	1 481	1 625	1 774
Jednoduchá návratnosť	roky		9,31	1 049	110	131	153	176	200	216	242	268	296	325	355
Reálna návratnosť	roky		11,99												

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	-	32 000															
Úver z programu MunSEFF	€	-	32 000															
Iný úver	€	-																
Vlastná investícia	€	-																
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		60	62	65	68	70	73	76	79	82	86	89	93	96	100	104	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		286	297	309	321	334	348	361	376	391	407	423	440	457	476	495	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		336	349	362	376	389	403	416	429	443	456	470	483	497	510	523	
Výnosy	€		3 938	4 096	4 259	4 428	4 604	4 786	4 975	5 170	5 373	5 584	5 803	6 029	6 265	6 509	6 762	
Úrok z úveru výšky 32000 €	€	-	1 098	1 040	979	916	851	784	714	642	567	490	409	326	240	151	59	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	1 098	1 040	979	916	851	784	714	642	567	490	409	326	240	151	59	
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€		336	349	362	376	389	403	416	429	443	456	470	483	497	510	523	
Osobné náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€		2 840	3 056	3 280	3 512	3 753	4 002	4 260	4 528	4 806	5 094	5 393	5 703	6 024	6 357	6 703	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rok	€		- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	- 200	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rok	€		- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	- 418	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rok	€		- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	- 1 290	
Čistý zdaniteľný príjem	€		933	1 149	1 373	1 605	1 846	2 095	2 553	2 821	3 099	3 387	3 686	3 996	4 735	5 068	5 413	
Daň 23%	€		215	264	316	369	424	482	587	649	713	779	848	919	1 089	1 166	1 245	
Rok			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	2 625	2 792	2 964	3 143	3 328	3 520	3 673	3 879	4 093	4 315	4 545	4 784	4 935	5 192	5 458
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 375	26 583	23 619	20 476	17 148	13 628	9 955	6 076	1 982	2 333	6 878	11 662	16 597	21 789	27 247
Jednoduchá návratnosť	roky		12,19	11,52	10,97	10,52	10,15	9,87	9,71	9,57	9,48	9,46	9,49	9,56	9,64	9,80	10,01	10,22
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	€	-	32 000	2 500	2 532	2 560	2 586	2 608	2 627	2 610	2 626	2 639	2 649	2 658	2 664	2 617	2 622	2 625
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	32 000	29 500	26 968	24 407	21 822	19 214	16 587	13 977	11 351	8 712	6 063	3 406	742	1 875	4 498	7 123
Reálna návratnosť	roky		12,80	12,65	12,53	12,44	12,37	12,31	12,35	12,32	12,30	12,29	12,28	12,28	12,28	12,28	12,29	12,28
Vlastná investícia	€		-															
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 32000 €	€			4 800														
Istina	€		-	1 653	1 711	1 772	1 835	1 900	1 967	2 037	2 109	2 184	2 262	2 342	2 425	2 511	2 600	2 692
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	5 772	1 080	1 192	1 308	1 428	1 553	1 636	1 770	1 909	2 054	2 203	2 359	2 424	2 592	2 766
Analýza projektu																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		31 363															
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			11,56%															
			27 200	2 625	2 792	2 964	3 143	3 328	3 520	3 673	3 879	4 093	4 315	4 545	4 784	4 935	5 192	5 458
Vnútrotná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			13,49%															
Analýza vlastnej investície																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		46 481															
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,0%															
Jednoduchá návratnosť	roky		9,46															
Reálna návratnosť	roky		12,28															

11.5 Fotodokumentácia

11.5.1 DSS SKI Čaňa

Obr. 11 Pohľad I.



Obr. 12 Pohľad II.

