



Energetický audit

LIDWINA

Ul. Mládeže 1

Strážske

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 Lidwina, ul. Mládeže 1
Strážske

Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

DSS LIDWINA, Ul. Mládeže 1, Strážske

Referenčné číslo

C2S0002631

Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

Dátum

Máj 2014

Spracovatelia projektu

Ing. Dušan Cimerman

Schválené

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

Odobrané

23.05.2014

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 Lidwina	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	Modernizácia tepelného hospodárstva	21
5	Varianty 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	DSS Lidwina Strážske	40

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia DSS Lidwina v Strážskom.....	9
Obr. 2	Percentuálny podiel jednotlivých druhov energií na celkovej spotrebe energie	12
Obr. 3	Percentuálny podiel nákladov na jednotlivé druhy energií na celkových nákladoch na energie.....	12
Obr. 4	Plynová kotolňa.....	13
Obr. 5	Budova DSS	13
Obr. 6	Vykurovacie teleso v priestoroch objektu	14
Obr. 7	Príprava TV v priestoroch kotolne	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.....	40
Obr. 12	Pohľad II.....	41

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 – modernizácia tepelného hospodárstva.....	21
Tab. 13	Opatrenia Variantu 1 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	22
Tab. 14	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 1	23
Tab. 15	Opatrenia Variantu 2 – náklady na realizáciu a celkové úspory.....	24
Tab. 16	Pôvodná a upravená energetická bilancia Variantu 2	24
Tab. 17	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 1	26
Tab. 18	Súhrnné energeticko-ekonomické parametre Variantu 2	26
Tab. 19	Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov	26
Tab. 20	Ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov.....	26
Tab. 21	Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov	27
Tab. 22	Emisné koeficienty CO ₂ a koeficienty primárnej energie podľa vyhlášky č. 364/2012	28
Tab. 23	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhnutých variantov	28
Tab. 24	Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty.....	28
Tab. 25	Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov.....	29
Tab. 26	Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2	30
Tab. 27	Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom.....	30
Tab. 28	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)	Domov sociálnych služieb Lidwina
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	Ul. Mládeže 1, Strážske
Kontaktná osoba	PhDr. Lýdia Bušaničová
Telefón	+421 905 499 342
E-mail	riaditel@dss-strazske.sk
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 Lidwina na ul. Mládeže 1 v Strážskom a návrh opatrení v zmysle hospodárneho využívania energie. Výsledky energetického auditu budú použité ako podklad hodnotenia v grantovej schéme programu MUNICIPAL SUSTAINABLE ENERGY FINANCE FACILITY (Ďalej len „MUNSEFF“), komponent 2.

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

Energetický audit je financovaný z prostriedkov programu MUNSEFF financovaného EBRD.

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

1.4 Cieľ energetického auditu

Cieľom EA je zhodnotenie pôvodného stavu, zistenie potenciálu úspor energie v predmete EA a návrh opatrení, výsledkom ktorých bude efektívnejšie a ekonomickejšie využívanie energie. Cieľom je dosiahnuť po realizácii energeticky úsporného projektu úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie. Kritériom programu MUNSEFF, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30% oproti pôvodnému stavu. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory celkovej mernej spotreby energie v kWh/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

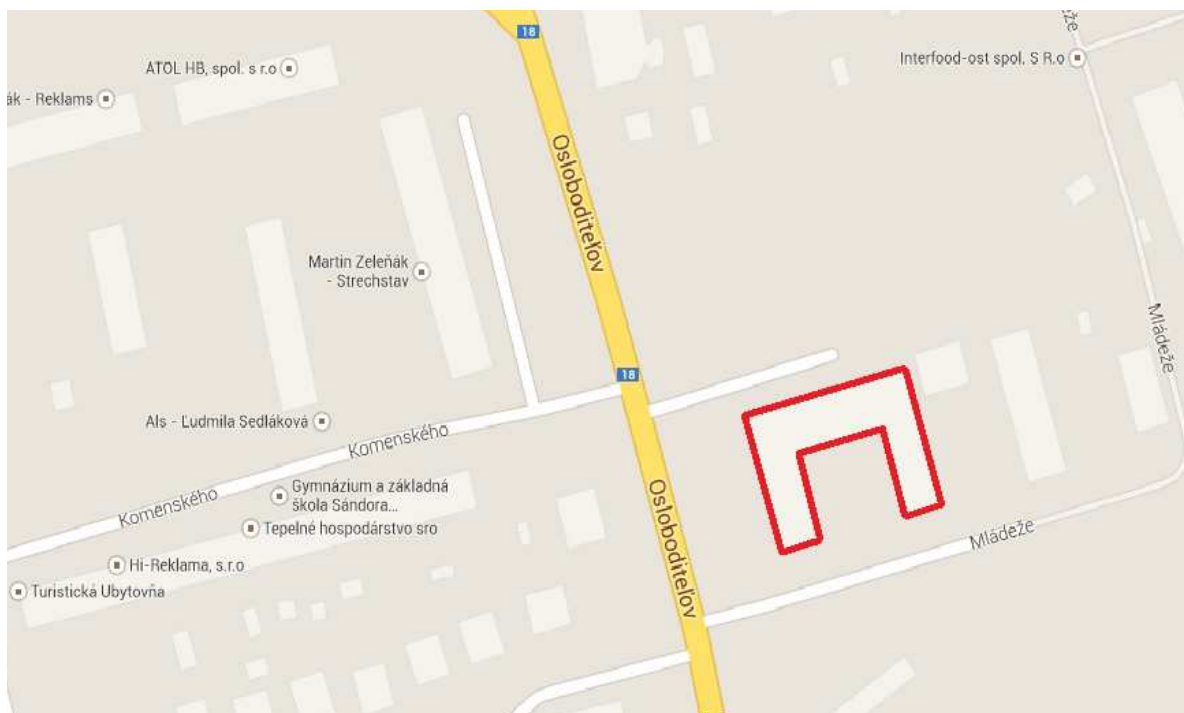
2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

2.1.1 Situácia

Na Obr. 1 je znázornený situačný plán DSS Lidwina na ul. Mládeže 1 v Strážskom.

Obr. 1 Situácia DSS Lidwina v Strážskom



2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS Lidwina v Strážskom. Objekt má pôdorys tvaru "U" a pozostáva z pavilónov A, B, C. Pavilóny A a C majú dve nadzemné podlažia, pavilón B má jedno podzemné a dve nadzemné podlažia.

- Objekt je založený na betónových plošných základoch.
- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt je riešený z pórobetónových panelov, severné fasády pavilónov A, B, C a západná a južná fasáda pavilónu C sú zateplené TI na báze EPS v kombinácii s MV hr. 80 mm.
- Priečky sú vytvorené z pórobetónových dielcov a tehál pozdĺžne dierovaných.
- Stropy sú železobetónové.
- Strecha je pôvodná plochá.
- Okná sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom.
- Dvere sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom.

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

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

Tab. 2 Základné parametre predmetu EA

Prevádzkový režim budov	Celoročne		
Počet objektov	1		
Označenie budov	Obostavaný objem	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[1/m]
DSS Lidwina, Strážske	8 138	4 512	0,554
CELKOM	8 138	4 512	0,554

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 Lidwina, Strážske	123	2 387	221 151	92,6
CELKOM	123	2 387	221 151	92,6

Objekt je vykurovaný z vlastnej plynovej kotolne, ktorá je umiestnená v samostatnom objekte. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov ACV Jumbo 800, každý s objemom 675 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	47 884,00	455,95	9,522	24 674,2	0,52	54,12
2012	46 033,00	438,33	9,522	28 773,2	0,63	65,64
2013	46 638,00	444,09	9,522	23 769,8	0,51	53,52
Priemer	46 851,67	446,12	9,52	25 739,1	0,55	57,70

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	114,36	24 086,50	210,62
2012	121,96	26 132,90	214,28
2013	119,26	23 644,13	198,26
Priemer	118,52	24 621,18	207,73

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.

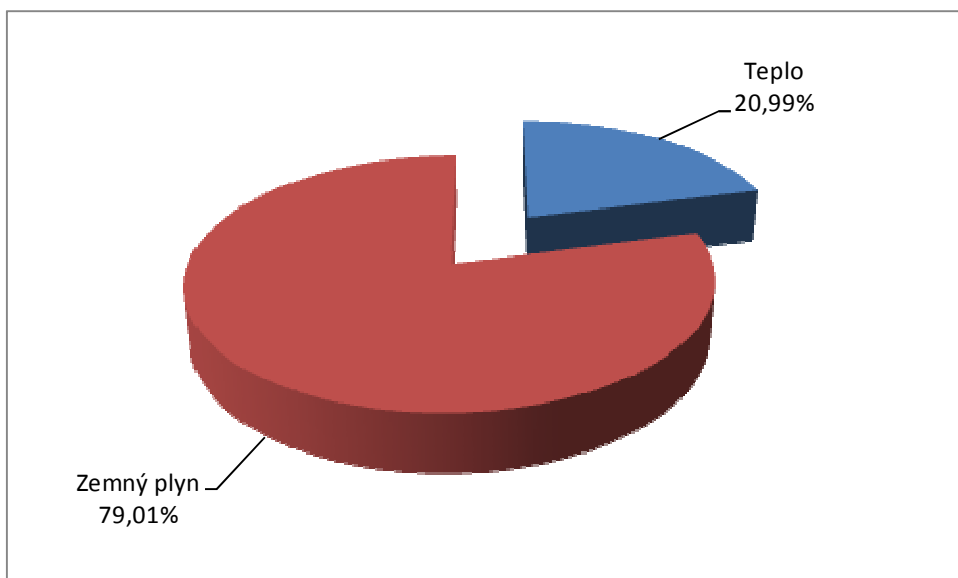
Tab. 6 Údaje o energetických vstupoch v rokoch 2011 – 2013 v cenách roku 2013 s DPH

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	118,52	1	118,52	23 498,7
Nákup zemného plynu	m ³	46 851,67	9,522	446,12	23 878,6
Celkom vstupy palív a energie				564,65	47 377,3
Zmena stavu zásob palív					
Celkom vstupy palív a energie				564,65	47 377,3

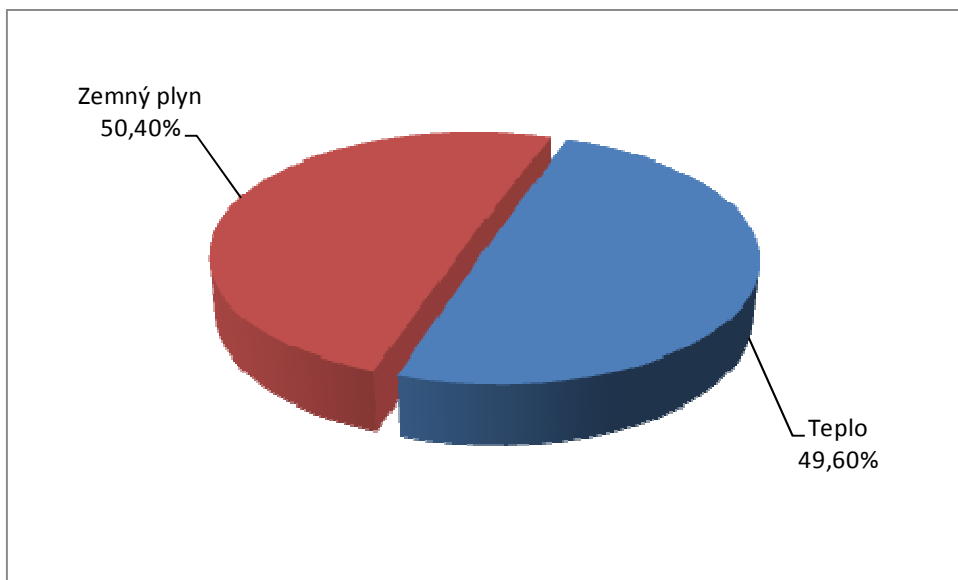
Bilančnú cenu zemného plynu pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 53,52 €/MWh. Bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 198,26 €/MWh. Uvedené ceny sú s DPH.

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 79,01%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 50,40%, 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	313	301	305	307
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	320	304	317	314
Dennostupne skutočné	3349	3395	3290	3 345
Podiel dennostupňov skut. / norm.	0,98	0,99	0,96	0,98

2.2.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v samostatnom objekte. V kotolni sú osadené dva páry teplovodných plynových kotlov Hoval Ultragas (400D), každý pár s menovitým tepelným príkonom 400 kW a menovitým tepelným výkonom 364 kW. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené termostatické ventily Heimeier.

Obr. 4 Plynová kotolňa



2.2.4 Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v samostatnom objekte. Predizolovaným potrubím je privedená vykurovací voda do objektu DSS. Vykurovací systém je teplovodná, dvojrúrová 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 osadené termostatické ventily.

TV je pripravovaná centrálny v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov ACV Jumbo 800, každý s objemom 675 l. Predizolovaným potrubím je privedená teplá voda do objektu DSS. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.

V objekte je meraná celková spotreba zemného plynu.

2.3 Popis spotrebičov energie - budovy

2.3.1 Domov sociálnych služieb Lidwina

Obr. 5 Budova DSS



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

Budova je umiestnená v rovinnom teréne. Objekt má pôdorys tvaru "U" a pozostáva z pavilónov A, B, C. Pavilóny A a C majú dve nadzemné podlažia, pavilón B má jedno podzemné a dve nadzemné podlažia.

Vykurovanie - z vlastnej plynovej kotolne umiestnenej v samostatnom objekte. Predizolovaným potrubím je privedená vykurovací voda do objektu DSS. 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 ACV Jumbo 800, každý s objemom 675 l. Predizolovaným potrubím je privedená teplá voda do objektu DSS. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.

Obr. 7 Príprava TV v priestoroch kotolne



Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií

Podlaha na teréne

Konštrukcia má plochu 1193,5 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 2,30 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,35 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 486,14 W/K, t.j. 22,08 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť zateplený

Konštrukcia má plochu 711,1 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,29 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 208,37 W/K, t.j. 9,46 % z celkovej straty prechodom.

Steny k zemi

Konštrukcia má plochu 227,7 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,14 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 nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 260,25 W/K, t.j. 11,82 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť pôvodný

Konštrukcia má plochu 886,5 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,71 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 219,65 W/K, t.j. 9,98 % z celkovej straty prechodom.

Plochá strecha

Konštrukcia má plochu 1193,5 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,51 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 608,22 W/K, t.j. 27,62 % z celkovej straty prechodom.

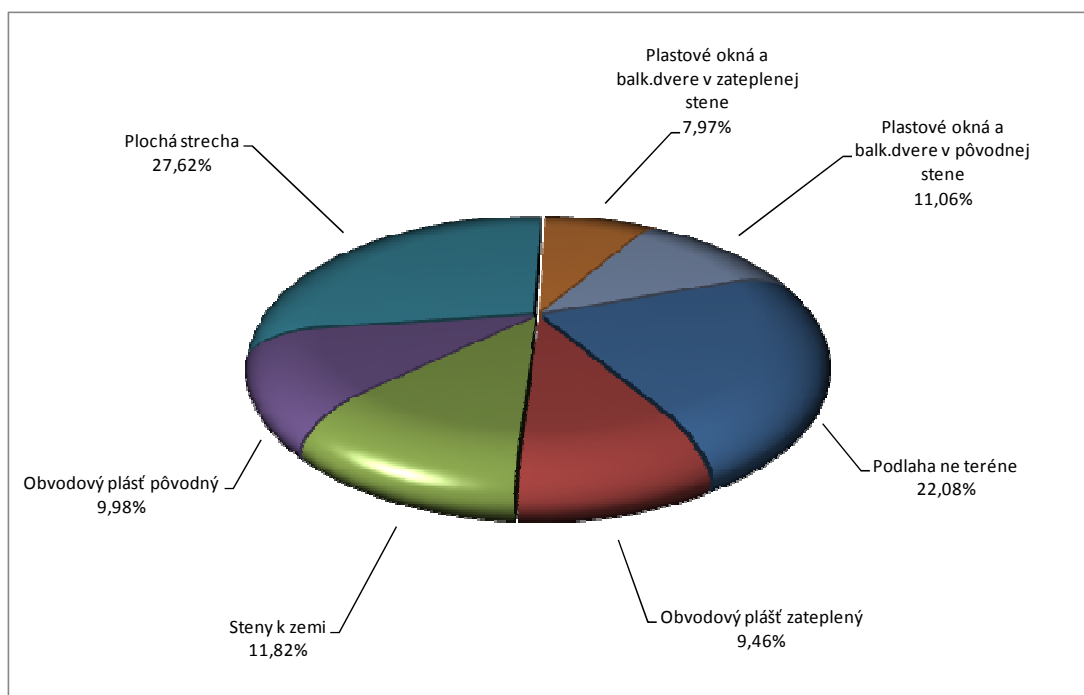
Plastové okná a dvere v zateplenej stene

Konštrukcia má plochu 125,4 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,4 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 175,56 W/K, t.j. 7,97 % z celkovej straty prechodom.

Plastové okná a dvere v pôvodnej stene

Konštrukcia má plochu 174 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,4 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 1,70 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 1,40 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 243,6 W/K, t.j. 11,06 % 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 273 990 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 71,18%, podiel vetrania je 28,82%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 15 920 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 64 103 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 197 968 kWh.

Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 0,59 W/m².K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na obostavaný objem má hodnotu 27,18 kWh/m³, čo vyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 32,82 kWh/m³. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vztiahnutá na vykurovanú plochu je 92,65 kWh/m², čo vyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 99,63 kWh/m².

Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 123 kW.

Analýza tepelno-technických parametrov objektu

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

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

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota	Hodnotenie
Merná spotreba tepelnej energie eV - prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m ³	27,2	vyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m³	32,8	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m ²	92,6	vyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m²	99,6	-

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]	2 101
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	26,29
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 000
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	2 000
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	5 000
Činiteľ využitia denného svetla [-]	0,80
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,90
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,60
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	75 068

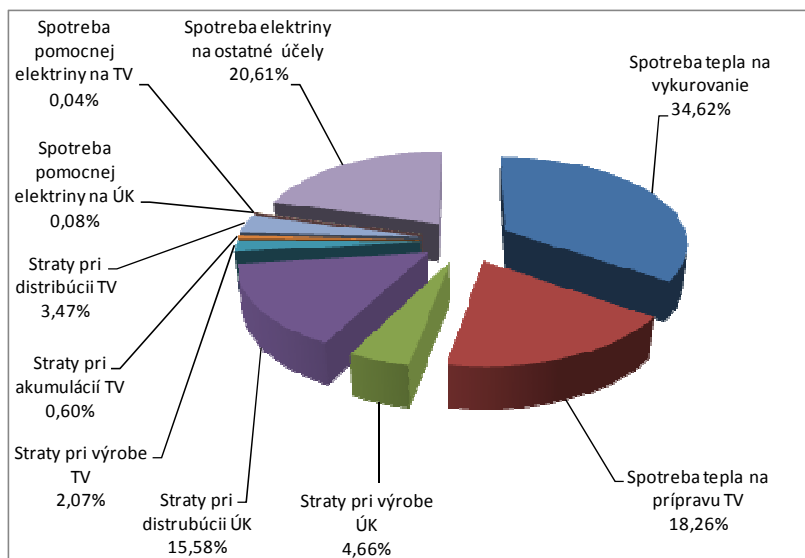
Ostatné spotrebiče elektrickej energie v budove

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



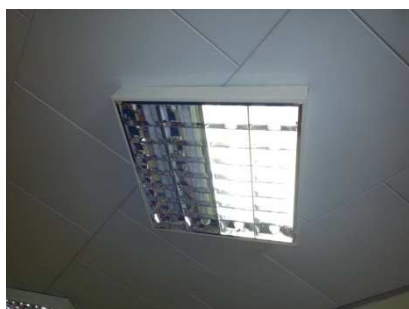
2.4 Technologické zariadenia

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 porovnávacía 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	-	571,80	47 760,3
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	571,80	47 760,3
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	118,52	23 498,67
		Zemný plyn	453,28	24 261,64
		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	115,74	6 194,7
		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	35,17	1 882,6
		Teplo	0,00	0,0
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,46	91,8
		Zemný plyn	197,97	10 596,2
		Teplo	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,22	43,4
		Zemný plyn	104,40	5 588,1
		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	117,84	23 363,4
		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 pôvodného (nezatepleného) obvodového plášťa a zateplenie strešného plášťa na objekte. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy.

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

Tab. 11 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií

Zateplenie obalových konštrukcií		
Podopatrenie – Zateplenie obvodového plášťa	plocha [m²]	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 100 mm	886,5	88 000 €
Podopatrenie – Zateplenie strešného plášťa	plocha [m²]	Náklady
Zateplenie strešného plášťa - EPS hr. 140 mm	1 193,5	155 000 €
Celkom	2 080,0	243 000 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu		73,69 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,03 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		53,52 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		198,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		3 951 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		359 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		56,4 roka

4.3.2 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 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). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Tab. 12 Prínosy navrhovaného opatrenia – modernizácia tepelného hospodárstva

Modernizácia tepelného hospodárstva	
Podopatrenie	Náklady
Hydraulické prerogulovanie a termostatická vykurovacej sústavy	3 000 €
Celkom	3 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora zemného plynu	32,41 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	0,08 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH	53,52 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	198,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 751 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	175 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	1,6 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 obvodového a strešného plášťa a modernizácia tepelného hospodárstva. Realizovaním tohto variantu dôjde k významnej obnove posudzovaného objektu.

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

Tab. 13 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 obvodového plášťa – EPS hr. 100mm	73,72	3 951	359	243 000
Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 140 mm				
Hydraulické prerégulovanie a termostatická vykurovacej sústavy	32,49	1 751	175	3 000
Celkom*	106,22	5 702	534	246 000

*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 101,15 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 5 430 €/rok. Rozdiel v porovnaní s tab. 13 - Opatrenia variantu 1 je spôsobený synergickým efektom hydraulického vyregulovania a termostatickej vykurovacej sústavy. Upravená energetická bilancia Variantu 1 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 14 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	-	571,80	47 760,3	470,65	42 330,7
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	571,80	47 760,3	470,65	42 330,7
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	118,52	23 498,7	118,42	23 477,4
		Zemný plyn	453,28	24 261,6	352,23	18 853,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	115,74	6 194,7	71,21	3 811,6
		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	35,17	1 882,6	35,28	1 888,5
		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	0,46	91,8	0,36	70,5
		Zemný plyn	197,97	10 596,2	141,34	7 565,1
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,22	43,4	0,22	43,4
		Zemný plyn	104,40	5 588,1	104,40	5 588,1
		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	117,84	23 363,4	117,84	23 363,4
		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 obvodového a strešného plášťa. 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. 15 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 obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm	73,72	3 951	359	243 000
Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140 mm				
Celkom*	73,72	3 951	359	243 000

*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 2 je 73,72 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 3 951 €/rok. Upravená energetická bilancia Variantu 2 pred a po realizácii projektu je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 16 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	-	571,80	47 760,3	498,08	43 809,3
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	571,80	47 760,3	498,08	43 809,3
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	118,52	23 498,67	118,49	23 491,97
		Zemný plyn	453,28	24 261,64	379,59	20 317,36
		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	115,74	6 194,7	98,56	5 275,6
		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	35,17	1 882,6	35,28	1 888,5
		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	0,46	91,8	0,43	85,1
		Zemný plyn	197,97	10 596,2	141,34	7 565,1
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,22	43,4	0,22	43,4
		Zemný plyn	104,40	5 588,1	104,40	5 588,1
		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	117,84	23 363,4	117,84	23 363,4
		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 jednoduchej doby návratnosti variantov boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikované varianty súborov energeticky úsporných opatrení. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaných variantov sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

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

Tab. 17 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 obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140 mm	73,72	3 951	0	359	0	243 000
2	Hydraulické preregulovanie a termostaticizácia vykurovacej sústavy	32,49	1 751	0	175	0	3 000
Celkom*		106,22	5 702	0	534	0	246 000

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

Tab. 18 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 obvodového plášt'a – EPS hr. 100mm Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140 mm	73,72	3 951	0	359	0	243 000
Celkom*		73,72	3 951	0	359	0	243 000

Tab. 19 Súhrnné ekonomické parametre jednotlivých variantov

Stav projektu	Spotreba energie [MWh/r]	Úspora energie	Náklady na energiu [€/r s DPH]	Úspora nákladov na energiu	Úspora ostatných prev. nákladov
pôvodný	572	MWh/r	47 760	€/r s DPH	€/r s DPH
var. 1	471	101	42 331	5 430	534
var. 2	498	74	43 809	3 951	359

Tab. 20 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	5 964	246 000	25	27,13	> 40 rokov	-138 924	0,00
2	Variant2	4 310	243 000	25	33,53	> 40 rokov	-167 451	0,00

Tab. 21 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Jednotka
Náklady na realizáciu	246 000	243 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	5 430	3 951	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	534	359	€/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	5 964	4 310	€/rok
Doba hodnotenia	25	25	roky
Diskontný faktor	5,00	5,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	27,13	33,53	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 40	> 40	roky
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-138 924	-167 451	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	0,00	0,00	%
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. 22 Emisné koeficienty CO₂ a koeficienty 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. 23 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	160,29	132,27	28,02	17,48
Variant 2	160,29	139,86	20,42	12,74

Tab. 24 Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a varianty

Primárna energia - Varianty	Pred realizáciou	Po realizácii	Rozdiel	Rozdiel
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
Variant 1	944,06	806,34	137,71	14,59
Variant 2	944,06	843,75	100,31	10,63

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

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

8 ODPORUČENIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ

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

Súčasťou Variantu 1 sú nasledovné opatrenia:

- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - obvodového plášťa EPS hr. 100 mm
- Zateplenie obalových konštrukcií budovy - strešného plášťa EPS hr. 140 mm
- Modernizácia tepelného hospodárstva - hydraulické prerogulovanie a termostatická vykurovacej sústavy

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

Tab. 25 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov

Č.	Varianty	Úspora energie	Reálna návratnosť	NPV	IRR
		dE	n_2		
		MWh/rok	roky		
1	Variant 1	101,15	> 40	-138 924	0,00
2	Variant 2	73,72	> 40	-167 451	0,00

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

9 VYHODNOTENIE SPLNENIA KRITÉRIÍ PROGRAMU MUNSEFF

Cieľom vybraného variantu (Variant 1) je dosiahnuť po realizácii energeticky úsporného projektu úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie. Kritériom programu MUNSEFF, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30%. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory celkovej mernej spotreby energie v kWh/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 transparentných 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. 26 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. 27 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	131,62	%	
1	Variant 1	89,19	32,23	spĺňa
2	Variant 2	100,68	23,50	nespĺňa

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. 28 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF

	Variant 1	Výška nenávratného grantu
Počet druhov opatrení:	2	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 Lidwina Strážske		
Číslo projektu:	C2S0002631		
Adresa:	Ul. Mládeže 1, Strážske		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	DSS Lidwina Strážske		
Kontaktná osoba:	PhDr. Lýdia Bušaničová		
Telefón:	+421 905 499 342	e-mail:	riaditel@dss-strazske.sk
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova DSS Lidwina v Strážskom. Objekt má pôdorys tvaru "U" a pozostáva z pavilónov A, B, C. Pavilóny A a C majú dve nadzemné podlažia, pavilón B má jedno podzemné a dve nadzemné podlažia.		
Stručný popis predmetu EA a jeho hospodárstva	<p>Architektúra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objekt je založený na betónových plošných základoch. - Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. - Objekt je riešený z pórobetónových panelov - severné fasády pavilónov A, B, C a západná a južná fasáda pavilónu C sú zateplené TI na báze EPS v kombinácii s MV hr. 80 mm. - Stropy sú železobetónové. - Strecha je pôvodná plochá. - Okná sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom. - Dvere sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom. <p>Vykurovanie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zdrojom je plynová kotolňa nachádzajúca sa v samostatnom objekte. - Zdrojom tepla sú dva páry teplovodných plynových kotlov Hoval Ultragas (400D), každý pár s menovitým tepelným príkonom 400 kW. - Sústava teplovodná, dvojúrovňová s núteným obehom vykurovacej vody. - Rozvod ÚK je pôvodný oceľový s pôvodnou tepelnou izoláciou, je hydraulicky vyregulovaný. - Vykurovacie telesá sú oceľové doskové s termostatickými ventilmi. <p>Teplá voda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne prostredníctvom dvoch zásobníkových ohrievačov ACV Jumbo 800, každý s objemom 675 l. - Systém rozvodu TV je s cirkuláciou. <p>Osvetlenie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá. 		
Vlastný energetický zdroj	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
PK	0,728	-	
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]:	453,28	
	Nákup [MWh/r]:	-	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
Elektrická energia:	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	118,52	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
Spotreba palív a energie:	571,80		
Spotrebič energie	Príkon [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	123	197,97	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	104,40	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	115,74	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	35,17	zemný plyn
Vnútročné osvetlenie	-	75,07	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	43,46	elektrická energia

SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	DSS Lidwina Strážske		
Project number:	C2S0002631		
Address:	Ul. Mládeže streer, no. 1, Strážske		
Owner:	Košický samosprávny kraj		
Provider:	DSS Lidwina Strážske		
Contact person:	PhDr. Lýdia Bušaničová		
Telephone:	+421 905 499 342	e-mail:	riaditel@dss-strazske.sk
EA subject characteristics	The subject of energy audit is Building of social services named DDS Lidwina located in Strážske. Ground plan of the building has shape of letter "U". The building consist of pavilions A, B and C. A and B pavilions have two over ground floors. B pavilion has one basement and two over ground floors.		
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: object consists of hollow concrete panels. Northern facades of all pavilions are insulated with 80mm thick EPS or MW. Western and southern facade of C pavilion are insulated with 80mm thick EPS or MW. - ceilings: ferric concrete panels. - roof: original flat roof - attic ceilings: insulated with 150mm thick MW - windows: 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 in separate bulding.. - The heat is prepared by two pars of natural gas boilers (Hovel Ultragas 400D). Total boiler heat power is 2x400kW. HEat power of each pair is 200kW. - The building using dual-pipe distribution line with circulation. - Heating pipes are original with original insulation. 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</p> <ul style="list-style-type: none"> - DHW is prepared in local gas station. DHW is prepared in two water heater tanks (ACV Jumbo 800) with volume 2x675l.. - 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]
NG heat source	0,728		-
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.):		453,28
	Purchase [MWh p.a.):		-
	Sale [MWh p.a.):		-
Electricity	Production within own source [MWh p.a.):		-
	Purchase [MWh p.a.):		118,52
	Sale [MWh p.a.):		-
Fuel and energy consumption	571,80		
Energy consumer	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	123	197,97	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	104,40	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	115,74	natural gas
DHW losses	-	35,17	natural gas
Inner lighting	-	75,07	electricity
Other electricity consumption	-	43,46	electricity

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis projektu	– Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 100 mm – Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 140 mm – Modernizácia tepelného hospodárstva - hydraulické prerogulovanie a termostaticizácia rozvodov ÚK				
Investičné náklady [€]:	246 000	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	314,17	16 883	212,91	11 447	
Spotreba na prípravu teplej vody	139,79	7 514	139,79	7 514	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	117,84	23 363	117,84	23 363	
Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:			Pred realizáciou	Po realizácii	
Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:			131,62	89,19	
Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:			58,56	58,56	
Potenciál energetických úspor:	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	101,15	0,11		32,23%	
Príprava teplej vody	0,00	0,00		0,00%	
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]	160,29	132,27	28,02		
Primárna energia [MWh/rok]	944,06	806,34	137,71		
Investičné náklady a finančný plán					
Investičné náklady		€	246 000		
- z toho vlastné prostriedky		€	0		
- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)		€	246 000		
- výška grantu			15,00%		
- nenávratný grant		€	36 900		
Ekonomická efektívnosť projektu					
Tok hotovosti [€/rok]:	5 964	Diskont [%]:	5,00	Doba hodnotenia [r]:	25
Jednoduchá doba návratnosti [roky]:	27	Nárast cien [%]:	4,00	IRR [%]	0,00
Reálna doba návratnosti [roky]:	>40	NPV [€]:	-138 924	IRR vrátane grantu [%]:	0,29
Energetický audítor:	Ing. Dušan Cimerman		Dátum:	23. máj 2014	

Energy saving project					
Brief description of project	<ul style="list-style-type: none"> - Outer walls thermal insulation - 100mm thick EPS - Flat roof thermal insulation - 140mm thick EPS - Modernization of heating management - hydraulic balancing of heating system and installation of thermostatic valves 				
Investment costs [€]:	246 000	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	314,17	16 883	212,91	11 447	
DHW production	139,79	7 514	139,79	7 514	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	117,84	23 363	117,84	23 363	
Assessment of specific consumption of heating and DHW production:			Before	After	
Specific consumption of heating [kWh/m2 p.a.]:			131,62	89,19	
Specific consumption of DHW production [kWh/m2 p.a.]			58,56	58,56	
Energy savings potential:	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	101,15	0,11		32,23%	
DHW production	0,00	0,00		0,00%	
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.]	160,29	132,27	28,02		
Primary energy [MWh p.a.]	944,06	806,34	137,71		
Investment costs and financial plan					
Investment costs		€	246 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	246 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	36 900		
Economy effectiveness evaluation					
Cash-flow [€ p.a.]:	5 946	Interest rate [%]:	5,00	Evaluation period [years]:	25
Simple payback period [years]:	27	Interest cost [%]:	4,00	IRR [%]:	0,00
Real payback period [years]:	>40	NPV [€]:	-138 924	IRR including grant [%]:	0,29
Sub-project consultant:	Ing. Dušan Cimerman		Date:	23 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	€	-	246 000								
Úver z programu MunSEFF	€	-	246 000								
Iný úver	€	-	-								
Vlastná investícia	€	-	-								
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		106	106	106	106	106	106	106	106	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		54	56	58	60	63	65	68	70	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		198	206	214	223	232	241	251	261	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		534	556	577	598	620	641	662	684	
Výnosy	€		6 236	6 485	6 744	7 012	7 290	7 578	7 877	8 187	
Úrok z úveru výšky 246000 €	€	-	8 256	7 294	6 298	5 266	4 198	3 092	1 947	761	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	8 256	7 294	6 298	5 266	4 198	3 092	1 947	761	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		534	556	577	598	620	641	662	684	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Čisté úspory pred zdanením	€	-	2 021	809	446	1 746	3 092	4 486	5 930	7 426	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		500	500	500	500	500	500	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	14 671	13 459	12 204	10 904	9 558	8 164	6 220	4 724	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	2 021	809	446	1 746	3 092	4 486	5 930	7 426
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 646	242 360	239 107	234 853	229 563	223 199	215 839	207 326
Jednoduchá návratnosť	roky		181,73	107,99	76,51	59,21	48,39	41,07	36,32	32,36	30,18
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	1 289	2 074	2 810	3 499	4 145	4 749	5 231	5 762
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 711	242 637	239 827	236 327	232 182	227 434	222 203	216 441
Reálna návratnosť	roky		190,81	118,99	88,35	71,53	61,02	53,89	49,48	45,57	43,93
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 246000 €	€		36 900								
Istina	€	-	27 133	28 095	29 091	30 123	31 191	32 297	33 442	34 628	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	7 747	-28 904	-28 645	-28 377	-28 099	-27 811	-27 512	-27 202	
Analýza projektu											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	133 617								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%								
			209 100	1 354	2 287	3 253	4 254	5 290	6 364	7 361	8 513
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			0,51%								
Analýza vlastnej investície											
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	49 454								
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%								
Jednoduchá návratnosť	roky		26,57								
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov								

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	246 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	246 000										
Iný úver	€	-	-										
Vlastná investícia	€	-	-										
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		54	56	58	60	63	65	68	70	73	76	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		198	206	214	223	232	241	251	261	271	282	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	
Výnosy	€		6 236	6 485	6 744	7 012	7 290	7 578	7 877	8 187	8 508	8 842	
Úrok z úveru výšky 246000 €	€	-	8 337	7 595	6 827	6 031	5 208	4 355	3 471	2 557	1 610	629	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	8 337	7 595	6 827	6 031	5 208	4 355	3 471	2 557	1 610	629	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€	-	2 101	1 110	83	981	2 082	3 223	4 406	5 630	6 899	8 213	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		500	500	500	500	500	500	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	14 751	13 760	12 733	11 669	10 568	9 427	7 744	6 520	5 251	3 937	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	2 101	1 110	83	981	2 082	3 223	4 406	5 630	6 899	8 213
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 709	242 654	239 808	236 144	231 631	226 239	220 052	212 923	204 816	195 698
Jednoduchá návratnosť	roky		190,49	120,09	87,28	68,44	56,33	47,96	42,57	37,86	34,27	31,46	29,83
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	€	-	246 000	1 230	1 864	2 458	3 015	3 536	4 023	4 397	4 826	5 225	5 598
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 770	242 906	240 448	237 433	233 897	229 874	225 477	220 652	215 426	209 828
Reálna návratnosť	roky		200,02	132,33	100,82	82,76	71,15	63,14	58,28	53,72	50,23	47,48	46,36
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 246000 €	€			36 900									
Istina	€	-	20 925	21 667	22 435	23 231	24 054	24 907	25 791	26 705	27 652	28 633	
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	13 874	-22 777	-22 518	-22 250	-21 972	-21 684	-21 385	-21 075	-20 754	-20 420	
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	138 924										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			0,29%										
Analýza vlastnej investície													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	45 095										
Vnútoraná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		27,13										
Reálna návratnosť	roky		> 41 rokov										

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT																
Výška investície	€	-	246 000													
Úver z programu MunSEFF	€	-	246 000													
Iný úver	€		-													
Vlastná investícia	€		-													
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok			106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh			54	56	58	60	63	65	68	70	73	76	79	82	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh			198	206	214	223	232	241	251	261	271	282	293	305	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	748	769	
Výnosy	€			6 236	6 485	6 744	7 012	7 290	7 578	7 877	8 187	8 508	8 842	9 188	9 547	
Úrok z úveru výšky 246000 €	€			- 8 391	- 7 795	- 7 178	- 6 539	- 5 878	- 5 193	- 4 484	- 3 749	- 2 989	- 2 201	- 1 386	- 542	
Zvýšenie nákladov celkom	€			- 8 391	- 7 795	- 7 178	- 6 539	- 5 878	- 5 193	- 4 484	- 3 749	- 2 989	- 2 201	- 1 386	- 542	
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€			534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	748	769	
Osobne náklady bez jednorazových	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€			- 2 155	- 1 310	- 434	- 473	1 412	2 385	3 393	4 438	5 520	6 641	7 802	9 005	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živornosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živornosť 6 rokov	€			- 500	- 500	- 500	- 500	- 500	- 500	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živornosť 12 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živornosť 20 rokov	€			- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	- 12 150	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 14 805	- 13 960	- 13 084	- 12 177	- 11 238	- 10 265	- 8 757	- 7 712	- 6 630	- 5 509	- 4 348	- 3 145	
Daň 23%	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€			- 246 000	- 2 155	- 1 310	- 434	473	1 412	2 385	3 393	4 438	5 520	6 641	7 802	9 005
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 246 000	- 244 750	- 242 849	- 240 274	- 237 001	- 233 004	- 228 258	- 222 850	- 216 639	- 209 594	- 201 686	- 192 884	- 183 156
Jednoduchá návratnosť	roky			196,79	129,75	96,31	76,40	63,30	54,09	48,21	42,88	38,75	35,50	32,91	30,83	29,56
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	€			- 246 000	1 191	1 724	2 224	2 693	3 132	3 542	3 843	4 204	4 541	4 855	5 146	5 417
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 246 000	- 244 809	- 243 085	- 240 861	- 238 168	- 235 036	- 231 495	- 227 652	- 223 448	- 218 907	- 214 052	- 208 906	- 203 488
Reálna návratnosť	roky			206,63	142,99	111,28	92,44	80,05	71,36	66,24	61,15	57,21	54,09	51,59	49,56	48,78
Vlastná investícia	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 246000 €	€			36 900												
Istina	€			- 16 803	- 17 399	- 18 016	- 18 654	- 19 316	- 20 001	- 20 710	- 21 445	- 22 205	- 22 992	- 23 808	- 24 652	
Tok hotovosti po refinancovaní	€			- 17 942	-18 708	-18 450	-18 182	-17 904	-17 616	-17 317	-17 007	-16 685	-16 352	-16 006	-15 647	
Analýza projektu																
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			- 144 004												
Vnútorná výnosová miera (IRR)				0,00%												
				209 100	1 250	1 901	2 575	3 273	3 997	4 746	5 407	6 212	7 045	7 908	8 802	9 728
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu				0,07%												
Analýza vlastnej investície																
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€			- 40 923												
Vnútorná výnosová miera (IRR)				0,0%	21 347	15 498	15 440	15 381	15 319	15 255	15 303	15 233	15 160	15 085	15 006	14 924
Jednoduchá návratnosť	roky			27,68	4 269	3 100	3 088	3 076	3 064	3 051	3 061	3 047	3 032	3 017	3 001	2 985
Reálna návratnosť	roky			> 40 rokov												

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

ENERGETICKÝ USPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	-	246 000															
Úver z programu MunSEFF	€	-	246 000															
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		106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	106	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		54	56	58	60	63	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	0	0	0	
Cena energie - elektrina	€/MWh		198	206	214	223	232	241	251	261	271	282	293	305	317	330	343	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	748	769	791	812	833	
Výnosy	€		6 236	6 485	6 744	7 012	7 290	7 578	7 877	8 187	8 508	8 842	9 188	9 547	9 919	10 306	10 707	
Úrok z úveru výšky 246000 €	€	-	8 444	7 994	7 527	7 044	6 544	6 026	5 490	4 934	4 359	3 764	3 147	2 509	1 848	1 163	455	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	8 444	7 994	7 527	7 044	6 544	6 026	5 490	4 934	4 359	3 764	3 147	2 509	1 848	1 163	455	
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€		534	556	577	598	620	641	662	684	705	727	748	769	791	812	833	
Osobné náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Cisté úspory pred zdanením	€	-	2 209	1 509	783	32	746	1 552	2 387	3 252	4 149	5 078	6 040	7 038	8 071	9 142	10 252	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rok	€		-	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rok	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rok	€		-	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	12 150	
Čistý zdaniteľný príjem	€		-	14 859	14 159	13 433	12 682	11 904	11 098	9 763	8 898	8 001	7 072	6 110	5 112	4 079	3 008	1 898
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	2 209	1 509	783	32	746	1 552	2 387	3 252	4 149	5 078	6 040	7 038	8 071	9 142	10 252
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 791	243 043	240 737	237 852	234 368	230 264	225 631	220 332	214 343	207 639	200 193	191 980	182 970	173 136	162 447
Jednoduchá návratnosť	roky		203,49	141,05	107,38	86,46	72,27	62,10	55,71	49,58	44,79	40,97	37,89	35,37	33,31	31,61	30,20	29,30
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	€	-	246 000	1 151	1 585	1 992	2 373	2 730	3 063	3 292	3 586	3 861	4 116	4 353	4 574	4 778	4 967	5 141
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 000	244 849	243 263	241 271	238 898	236 168	233 105	229 813	226 227	222 366	218 250	213 897	209 323	204 545	199 578	194 437
Reálna návratnosť	roky		213,66	155,44	124,11	104,67	91,52	82,11	76,80	71,08	66,60	63,03	60,13	57,77	55,81	54,18	52,82	52,36
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 246000 €	€		-	36 900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Istina	€		-	12 706	13 156	13 623	14 106	14 606	15 124	15 660	16 216	16 791	17 386	18 003	18 641	19 302	19 987	20 695
Tok hotovosti po refinancovaní	€	-	21 986	-14 665	-14 406	-14 138	-13 860	-13 572	-13 273	-12 963	-12 642	-12 308	-11 962	-11 603	-11 231	-10 844	-10 443	
Analýza projektu																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	151 214															
Vnútorná výnosová miera (IRR)			0,00%															
			209 100	1 209	1 748	2 306	2 885	3 484	4 105	4 633	5 299	5 989	6 704	7 446	8 214	9 009	9 834	10 689
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			-0,28%															
Analýza vlastnej investície																		
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€	-	35 000															
Vnútorná výnosová miera (IRR)			0,0%															
Jednoduchá návratnosť	roky		28,51															
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov															

11.5 Fotodokumentácia

11.5.1 DSS Lidwina Strážske

Obr. 11 Pohľad I.



Obr. 12 Pohľad II.

