



Energetický audit

JASANIMA DSS Rožňava
Špitálska č. 7
Rožňava

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
JASANIMA DSS Rožňava
Špitálska č. 7, Rožňava

Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT

JASANIMA DSS Rožňava, Špitálska č. 7, Rožňava

Referenčné číslo

C2S000261X

Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

Dátum

Máj 2014

Spracovatelia projektu

Ing. Miroslav Dian

Schválené

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

Odobrané

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	Vyhodnotenie spotrieb energie	10
2.2.3	Zdroj tepla	13
2.2.4	Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb	13
2.2.5	Osvetlenie	13
2.3	Popis spotrebičov energie - budovy	14
2.3.1	JASANIMA DSS Rožňava	14
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	21
4.3.3	Inštalácia solárneho systému	21
4.3.4	Výmena svietidiel	22
5	Variety 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	JASANIMA DSS Rožňava	41

Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia JASANIMA DSS v Rožňave	9
Obr. 2	Percentuálny podiel jednotlivých druhov energií na celkovej spotrebe energie	12
Obr. 3	Percentuálny podiel nákladov na jednotlivé druhy energií na celkových nákladoch na energie	12
Obr. 4	Budova JASANIMA DSS Rožňava	14
Obr. 5	Vykurovacie teleso v priestoroch objektu	14
Obr. 6	Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom	15
Obr. 7	Rozdelenie spotreby energie v budove podľa použitia	17
Obr. 8	Typy osvetľovacích telies v priestoroch objektu	17
Obr. 9	Pohľad I. a Pohľad II.	41
Obr. 10	Pohľad III. a Pohľad IV.	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 tepla za rok 2013.....	10
Tab. 5	Údaje o energetických vstupoch v roku 2013 v cenách roku 2013 s DPH.....	11
Tab. 6	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou MWh/rok.....	13
Tab. 7	Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných spotrieb tepelnej energie hodnoteného objektu.....	16
Tab. 8	Celková výpočtová potreba elektrickej energie na osvetlenie	16
Tab. 9	Energetická bilancia budovy – súčasný stav	18
Tab. 10	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií.....	21
Tab. 11	Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena otvorových konštrukcií	21
Tab. 12	Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na prípravu TV	22
Tab. 13	Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena svietidiel	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	28
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 - Variant 1	31
Tab. 29	Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom - Variant 2	31
Tab. 30	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)	JASANIMA DSS Rožňava
Právna forma	Rozpočtová organizácia zriadená obcou
IČO	35541016
Adresa	Špitálska č. 7, Rožňava
Kontaktná osoba	JUDr. Margita Petrová
Telefón	+421 905 689 875
E-mail	margita.petrova@vucke.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 JASANIMA, Špitálskač. 7v Rožňavea 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.364/2012Z.z. v znení neskorších zákonov a predpisov. Podľa uvedeného zákona je toto hodnotenie vyhotovené na základe skutočných spotrieb energie za posledný rok prepočítané 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 programuMUNSEFF 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 teplav roku 2013za objekt
- Projektová dokumentácia objektu
- Tepelno-technický posudok objektu

1.5.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

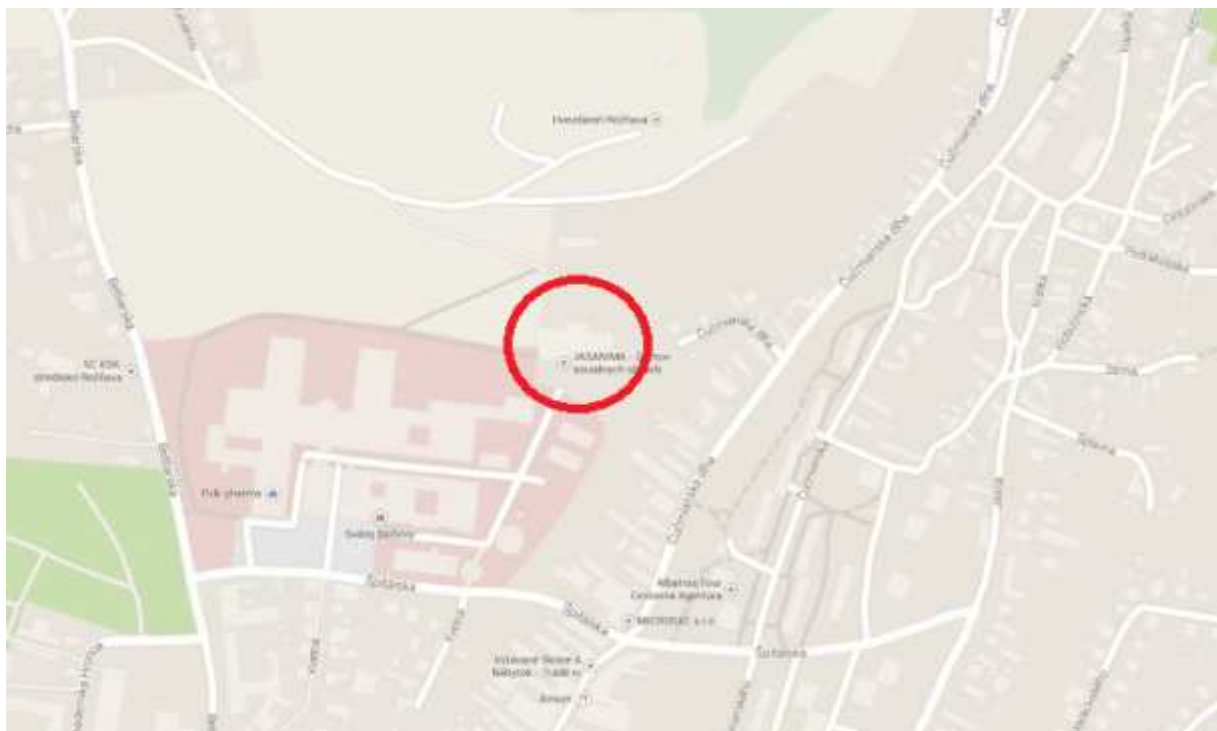
2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

2.1.1 Situácia

Na Obr. 1 je znázornený situačný plán JASANIMA DSS v Rožňave.

Obr. 1 Situácia JASANIMA DSS v Rožňave



2.1.2 Popis budovy – predmetu energetického auditu

Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova JASANIMA DSS v Rožňave. Objekt je 6-podlažný. Objekt je situovaný na svahovitom teréne. Steny DSS sú orientované na hlavné svetové strany (sever, juh, východ a západ). Budova bola skolaudovaná v roku 1993.

- Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností.
- Objekt je murovaný z tehál CKD, hr. steny 300mm.
- Stropy sú železobetónové.
- Strecha je pôvodná plochá, jednoplášťová
- Okná sú pôvodné hliníkové s pôvodným izolačným zasklením
- Okná sú plastové s izolačným dvojsklom
- Dvere sú hliníkové s pôvodným izolačným zasklením
- Dvere sú plastové s izolačným dvojsklom.

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

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

Tab. 2 Základné parametre predmetu EA

Prevádzkový režim budov	Celoročne		
Počet objektov	1		
Označenie budov	Obostavaný objem	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[1/m]
JASANIMA DSS, Rožňava	17 999	7 331	0,41
CELKOM	17 999	7 331	0,41

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
JASANIMA DSS, Rožňava	418	5 449	755 009	138,57
CELKOM	418	5 449	755 009	138,57

Objekt je vykurovaný z plynovej kotolne, ktorá je umiestnená v areáli Nemocnice s poliklinikou sv. Barbory. JASANIMA DSS nakupuje teplo. Teplá voda je pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne mimo objektu.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúca tabuľka je spracovaná na základe údajov o spotrebe tepla v roku 2013 za hodnotený objekt.

Tab. 4 Údaje o spotrebe tepla za rok 2013

Rok	Spotreba ÚK	Spotreba TV	Spotreba spolu	Náklady	Bilančná cena
	MWh	MWh	[kWh/m ³]	€/r s DPH	€/MWh s DPH
2013	586,8	206,7	793,4	47 514	59,88
Priemer	586,8	206,7	793,4	47 514	59,88

2.2.2 Vyhodnotenie spotrieb energie

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 pre zabudované osvetlenie a potreba EE pre ostatné použitie bola vypočítaná na základe normalizovaného hodnotenia objektu.

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 ÚKa tepelných strát rozvodov** – Výpočtom bol zostavený model potreby tepla na vykurovanie pre objekt a straty rozvodov za rok.
- **Výpočet priemernej hodnoty potreby tepla na TVa 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** – Potreba EE pre zabudované osvetlenie a potreba EE pre ostatné využitie bola vyhodnotená podľa normalizovaného hodnotenia.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté všetky energetické vstupy do objektu.

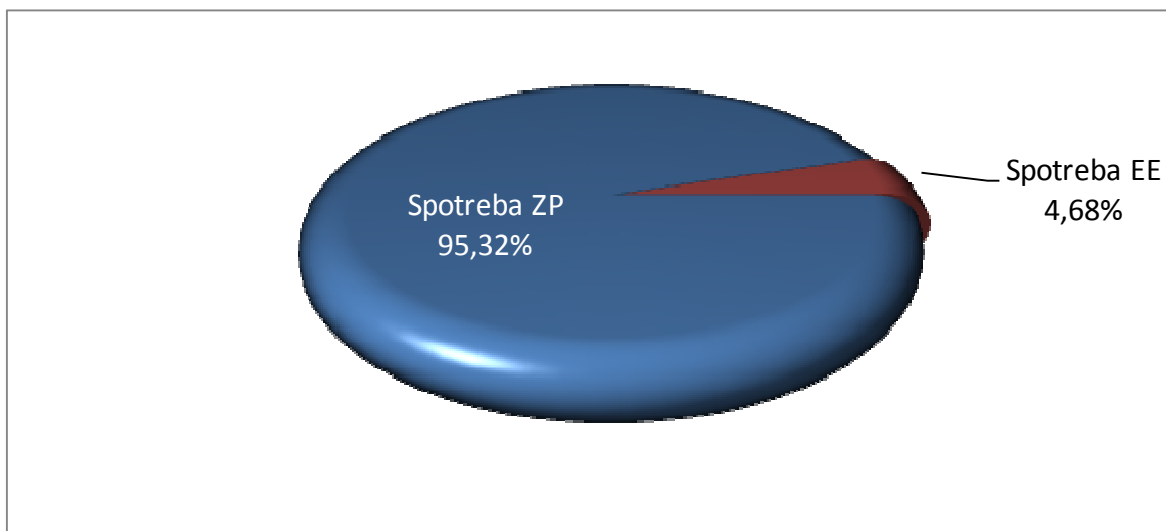
Tab. 5 Údaje o energetických vstupoch v roku 2013 v cenách roku 2013 s DPH

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Nákup elektrickej energie	MWh	38,93	1	38,93	8 563,5
Nákup tepla	MWh	793,44	1	793,44	47 513,5
Celkom vstupy palív a energie				832,37	56 077,1
Zmena stavu zásob palív					
Celkom vstupy palív a energie				832,37	56 077,1

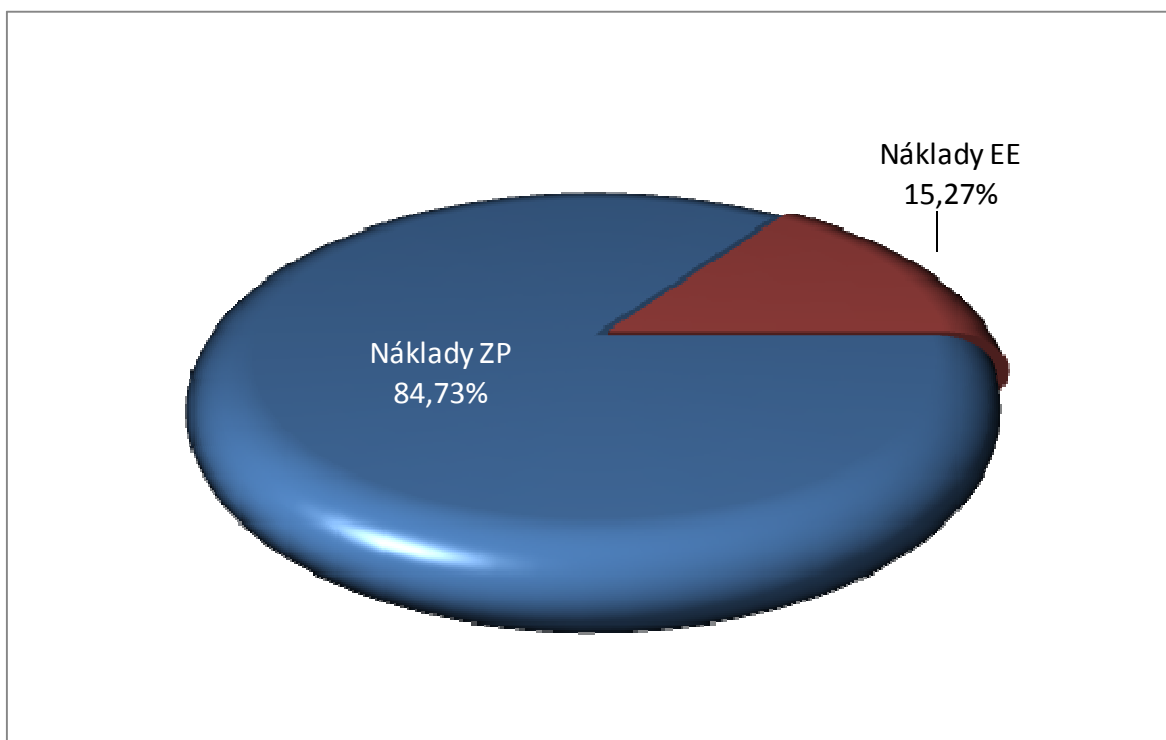
Bilančnú cenu tepla pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 59,88 €/MWh. Odhadovanú bilančnú cenu elektrickej energie pre rok 2013 pre potreby tohto auditu uvažujeme na úrovni 220,00 €/MWh. Uvedená cena je s DPH.

Nasledujúce grafy zobrazujú percentuálne podiely spotreby a nákladov na energie.

Obr. 2 Percentuálny podiel jednotlivých druhov energií na celkovej spotrebe energie



Obr. 3 Percentuálny podiel nákladov na jednotlivé druhy energií na celkových nákladoch na energie



Z prvého grafu je vidieť jednoznačne vyššiu spotrebu zemného plynu, ktorá tvorí 95,32%. Náklady na nákup zemného plynu však tvoria 84,73%, 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. 6 Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou MWh/rok

Rok	2013	Priemer
Výpočtová potreba tepla na vykurovanie	587	587
Prepočítaná spotreba na vykurovanie	560	560
Dennostupne skutočné	3587	3 587
Podiel dennostupňov skut./norm.	1,05	1,05

2.2.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa v mimo objektu. Plynová kotolňa sa nachádza v areáli Nemocnice s poliklinikou sv. Barbory. JASANIMA DSS nakupuje teplo. Teplá voda je pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne mimo objektu. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný, na vykurovacích telesách sú osadené pôvodné armatúry.

2.2.4 Vykurovanie, príprava teplej vody a meranie spotrieb

Vykurovanie objektu je centrálne, zdrojom tepla je plynová kotolňa, nachádzajúca sa mimo objektu. Vykurovacia sústava je teplovodná s núteným obehom vykurovacej vody. Rozvod ÚK je z časti pôvodný oceľový s tepelnou izoláciou z sklenej vaty a z časti rekonštruovaný plastový s izoláciou z penového polyetylénu. Vykurovací systém nie je hydraulicky vyregulovaný. Vykurovacie telesá v priestoroch objektu sú pôvodné oceľové [rebovéčlánkové](#). Na vykurovacích telesách sú namontované pôvodné armatúry.

TV je pripravovaná centrálne mimo objektu. Systém rozvodu TV je s cirkuláciou.

Meranie spotreby tepla na TV a ÚK sú inštalované na päte objektu.

2.2.5 Osvetlenie

V budove sú inštalované prevažne trubicové žiarivky príkonu 2x36W. V sociálnych miestnostiach, skladoch a technických miestnostiach sú nainštalované žiarivky rôznych príkonov.

2.3 Popis spotrebičov energie - budovy

2.3.1 JASANIMA DSS Rožňava

Obr. 4 Budova JASANIMA DSS Rožňava



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

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

Obr. 5 Vykurovacie teleso v priestoroch objektu



Teplá voda (TV) je pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne inštalovanej mimo objektu. Systém prípravy TV je s cirkuláciou.

Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií

Podlaha na teréne

Konštrukcia má plochu 1897,97 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,54 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 1021,11 W/K, t.j. 11,63 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť

Konštrukcia má plochu 2006,49 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,34 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,46 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,32 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 2692,88 W/K, t.j. 30,68 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť - zemina

Konštrukcia má plochu 542,64 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,93 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 503,17 W/K, t.j. 5,73 % z celkovej straty prechodom.

Obvodový plášť - dilatácia

Konštrukcia má plochu 25,36 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 1,34 Wm-2K-1. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla nie je pre tento typ konštrukcie daná. Strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 3,4 W/K, t.j. 0,04 % z celkovej straty prechodom.

Strecha

Konštrukcia má plochu 966,08 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 0,45 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 431,65 W/K, t.j. 4,92 % z celkovej straty prechodom.

Terasa

Konštrukcia má plochu 931,88 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 0,30 Wm-2K-1, normalizovaná hodnota 0,20 Wm-2K-1. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1305,36 W/K, t.j. 14,87 % z celkovej straty prechodom.

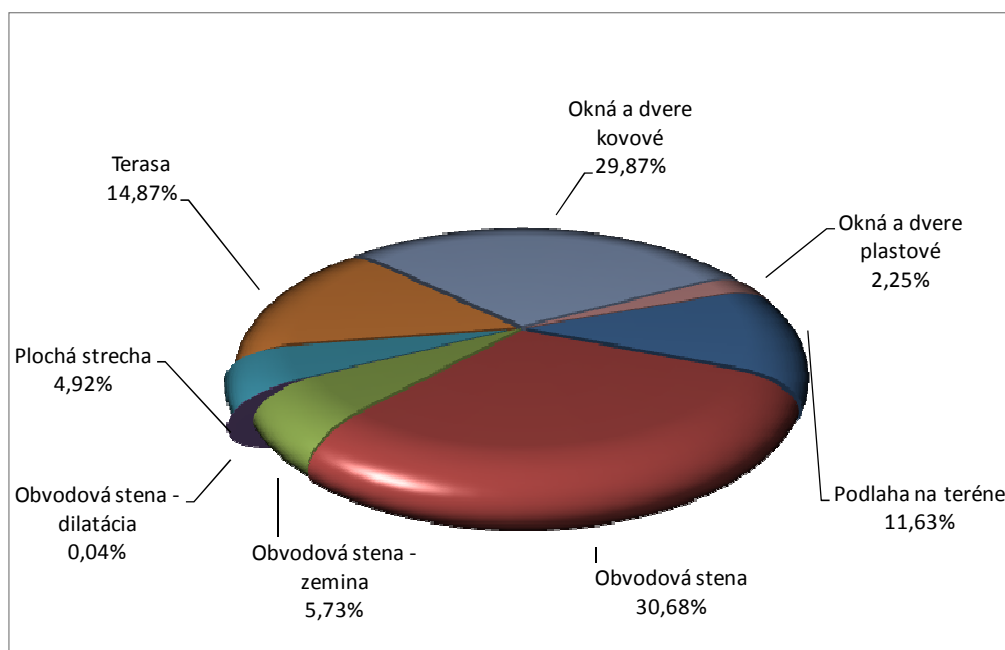
Hliníkové okná a dvere

Konštrukcia má plochu 819,23 m². Súčiniteľ prechodu tepla je 3,2 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 2621,54 W/K, t.j. 29,87 % z celkovej straty prechodom.

Plastové okná a dvere

Konštrukcia má plochu 141,15 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 197,61 W/K, t.j. 2,25 % z celkovej straty prechodom.

Obr. 6 Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom



Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 619 939 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 79,65%, podiel vetrania je 20,35%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 46 746 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 103 346 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 477 351 kWh.

Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,3 W/m².K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 41,95 kWh/m³, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 28,3 kWh/m³. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 138,57 kWh/m², čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 93,48 kWh/m². Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 417,91 kW.

Analýza tepelno-technických parametrov objektu

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

Tab. 7 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	41,9	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m³	28,3	-
Merná spotreba tepelnej energie eA – prepočet na normalizovaný stav 3 422 DD	kWh/m ²	138,6	nevyhovuje
Požadovaná hodnota podľa STN:	kWh/m²	93,5	-

Osvetlenie budovy

V budove sa nachádzajú žiarovkové a žiarivkové osvetľovacie telesá.

V nasledujúcej tabuľke je vypočítaná celková potreba energie na osvetlenie rýchlou metódou.

Tab. 8 Celková výpočtová potreba elektrickej energie na osvetlenie

Katégoria	Ukazovateľ
Typ budovy [-]	B1
Typ riadenia osvetlenia [-]	R4
Osvetľovaná plocha [m ²]	5 449
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	87,18
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 [-]	0,4
Činiteľ obsadenosti budovy [-]	0,4
Činiteľ konštantnej obsadenosti [-]	0,3
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	38 925

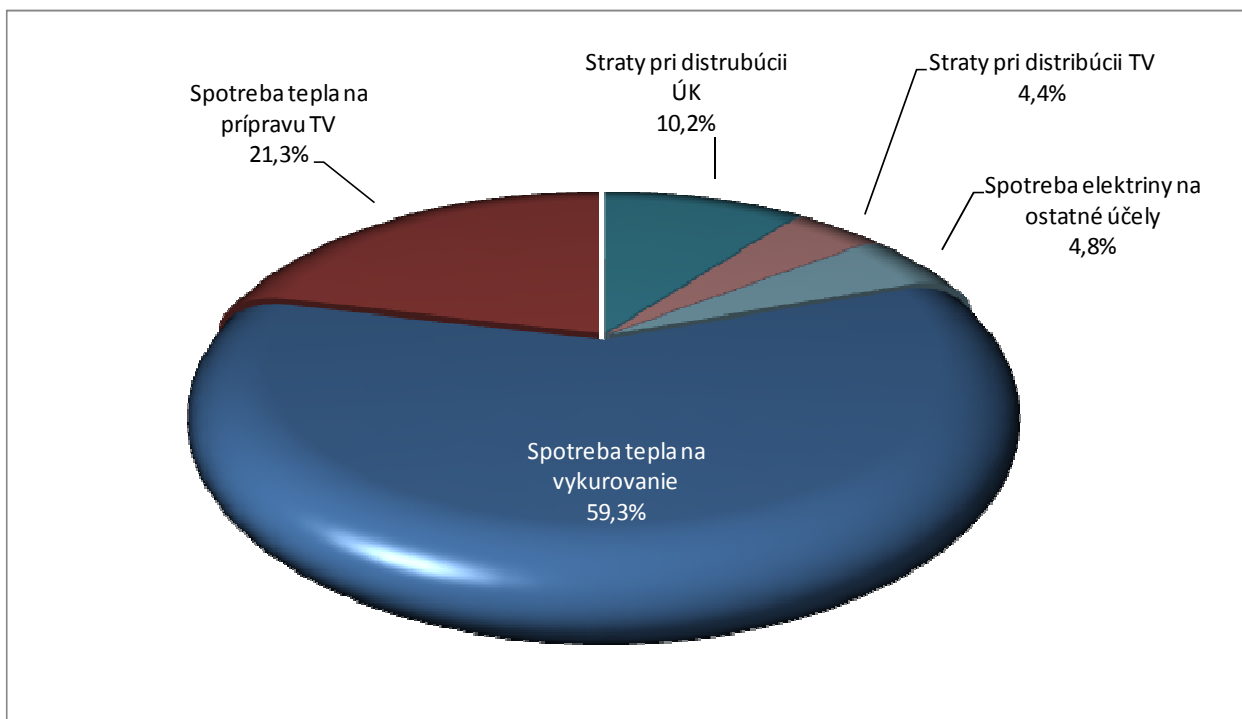
Ostatné spotrebiče elektrickej energie v budove

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. 7 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. 8 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 roku 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 roku 2013 boli odlišné od podmienok určených vyhláškou č. 364/2012, bolo hodnotenie spotreby energie pre účely vykurovania prepočítané na normálne klimatické podmienky.

Tab. 9 Energetická bilancia budovy – súčasný stav

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	805,31	54 457,0
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	805,31	54 457,0
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	38,93	8 563,53
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Teplo	766,39	45 893,51
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	0,00	0,0
		Teplo	82,36	4 932,2
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	0,00	0,0
		Teplo	35,38	2 118,7
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Teplo	477,35	28 585,1
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Teplo	171,29	10 257,5
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	38,93	8 563,5
		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, nevhodná 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 meradla. 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 terasy, obvodového a strešného plášťa na objekte. Súčiniteľ prechodu tepla týchto konštrukcií už v súčasnosti nespĺňa požiadavky kladené pre obnovované budovy. Obvodová stena nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ju navrhujeme zatepliť tepelnou izoláciou (TI) na báze MVv hr. 100mm.

Strešný plášť nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť TI na báze EPSv hr. 180 mm. Terasa rovnako nevyhovuje požiadavkám noriem kladeným na obalové konštrukcie. Ako ekonomicky aj technicky optimálne riešenie ho navrhujeme zatepliť TI na báze XPS v hr. 120 mm.

Zateplenie nie je výhodné len z hľadiska zníženia tepelných strát budovy, ale tiež z hľadiska zabránenia degradácie stavebných materiálov a s tým súvisiaceho zvýšenia životnosti obalových konštrukcií budov. Prínosy navrhovaných opatrení sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 10 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obalových konštrukcií

Zateplenie obalových konštrukcií		
Podopatrenie – Zateplenie obvodového plášťa	plocha [m ²]	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa – MV/hr. 100mm	2 006,5	200 000 €
Podopatrenie – Zateplenie strešného plášťa	plocha [m ²]	Náklady
Zateplenie strešného plášťa - EPS hr. 180mm	966,1	110 000 €
Zateplenie terasy - XPS hr. 120mm	931,9	50 000 €
Celkom	3 904,5	360 000 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla		236,58 MWh/rok
Bilančná cena tepla vrátane DPH		59,88 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		220,00 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		14 167 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		1 417 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		23,1 roka

4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií

Ako optimálne riešenie navrhujeme vymeniť pôvodné hliníkové okná a dvere za plastové s izolačným zasklením. Pôvodné hliníkové okná a dvere sú v havarijnom stave. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 11 Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena otvorových konštrukcií

Výmena otvorových konštrukcií		
Podopatrenie – Výmena otvorových konštrukcií	plocha [m ²]	Náklady
Výmena otvorových konštrukcií - plastové s izolačným zasklením	819,2	180 000 €
Celkom	819,2	180 000 €
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla		98,41 MWh/rok
Bilančná cena tepla vrátane DPH		59,88 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		220,00 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		5 893 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		589 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		27,8 roka

4.3.3 Inštalácia solárneho systému

Pri tomto opatrení navrhujeme inštaláciu 50 ks solárnych panelov, ktoré budú vyrábať teplo pre prípravu TV. Plocha jedného kolektora bude 2,1 m² s priemerným ročným energetickým ziskom z jedného kolektora 500kWh/(m²r). TV bude pripravovaná v zásobníkoch o celkovom objeme 4000l. V tomto opatrení tiež navrhujeme dodatočne izolovať rozvody na TV polyetylénovou penou. Pre potreby cirkulácie TV a chladenia budú inštalované cirkulačné čerpadlá. Podrobný návrh opatrenia nie

je predmetom energetického auditu, ale projektovej dokumentácie. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 12 Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na prípravu TV

Inštalácia solárneho systému na prípravu TV	
Podopatrenie	Náklady
Inštalácia solárneho systému	100 000 €
Celkom	100 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla	57,45 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu	-1,31 MWh/rok
Bilančná cena tepla vrátane DPH	59,88 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	220,00 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 151 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	315 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	28,9 roka

4.3.4 Výmena svietidiel

Pri tomto opatrení navrhujeme výmenu pôvodných žiarivkových a žiarovkových svietidiel za nové LED svietidlá. Prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 13 Prínosy navrhovaného opatrenia – výmena svietidiel

Výmena svietidiel	
Podopatrenie	Náklady
Výmena svietidiel	90 000 €
Celkom	90 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla	0,00 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny na osvetlenie	8,37 MWh/rok
Bilančná cena tepla vrátane DPH	59,88 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH	220,00 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 841 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	184 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	44,4 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 z vybraných opatrení, ktoré boli navrhnuté- zateplenieterasy, obvodového a strešného plášt'a, výmena otvorových konštrukcií inštalácia solárneho systému. 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 obvodového plášt'a – MV hr. 100mm Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 180mm Zateplenie terasy- XPS hr. 120mm	236,58	14 167	1 417	360 000
Výmena otvorových konštrukcií	98,41	5 893	589	210 000
Inštalácia solárneho systému na prípravu TV	56,13	3 151	315	100 000
Celkom*	391,12	23 211	2 321	640 000

*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 391,12 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 23 211 €/rok. 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	-	805,31	54 457,0	414,19	31 246,1
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	805,31	54 457,0	414,19	31 246,1
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	38,93	8 563,5	40,24	8 852,6
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	766,39	45 893,5	373,96	22 393,5
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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	82,36	4 932,2	33,41	2 000,7
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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	35,38	2 118,7	26,73	1 600,9
8	Spotreba energie na vykurovanie (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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	477,35	28 585,1	195,02	11 678,2
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	1,31	289,1
		Zemný plyn	0,0	0,0	0,00	0,0
		Teplo	171,29	10 257,5	118,79	7 113,6
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	38,93	8 563,5	38,93	8 563,5
		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 zovšetkých opatrení –zateplenie terasy, obvodového a strešného plášt'a, výmena otvorových konštrukcií, inštalácia solárneho systému a výmena osvetlenia. Realizovaním tohto variantu dôjde k významnej obnove posudzovaného objektu.

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

Tab. 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 obvodového plášťa – MV hr. 100mm Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 180mm Zateplenie terasy- XPS hr. 120mm	236,58	14 167	1 417	360 000
Výmena otvorových konštrukcií	98,41	5 893	589	210 000
Inštalácia solárneho systému na prípravu TV	56,13	3 151	315	100 000
Výmena svietidiel	8,37	1 841	184	90 000
Celkom*	399,49	25 052	2 505	730 000

*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 399,49 MWh/rok. Úspora nákladov na energiu z navrhnutých opatrení je 25 052 €/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	-	805,31	54 457,0	405,83	29 404,9
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	805,31	54 457,0	405,83	29 404,9
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	38,93	8 563,53	31,87	7 011,40
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Teplo	766,39	45 893,51	373,96	22 393,50
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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	82,36	4 932,2	33,41	2 000,7
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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	35,38	2 118,7	26,73	1 600,9
8	Spotreba energie na vykurovanie (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	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	477,35	28 585,1	195,02	11 678,2
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	0,00	0,0	1,31	289,1
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	171,29	10 257,5	118,79	7 113,6
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5) - podľa potreby rozčleniť na ďalšie druhy paliva a energie	Elektrina	38,93	8 563,5	30,56	6 722,3
		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)

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

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 obvodového plášťa – MV hr. 100mm Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 180mm Zateplenie terasy- XPS hr. 120mm	236,58	14 167	0	1 417	0	360 000
2	Výmena otvorových konštrukcií	98,41	5 893	0	589	0	210 000
3	Inštalácia solárneho systému na prípravu TV	56,13	3 151	0	315	0	100 000
Celkom*		391,12	25 052	0	2 505	0	640 000

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 obvodového plášťa – MV hr. 100mm Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 180mm Zateplenie terasy- XPS hr. 120mm	236,58	14 167	0	1 417	0	360 000
2	Výmena otvorových konštrukcií	98,41	5 893	0	589	0	210 000
3	Inštalácia solárneho systému na prípravu TV	56,13	3 151	0	315	0	100 000
4	Výmena svietidiel	8,37	1 841	0	184	0	90 000
Celkom*		399,49	25 052	0	2 505	0	730 000

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, poistné...)	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku
		E ₁	dE	R	dR	dR	dR
		MWh/r	MWh/r	€/rok	€/rok	€/rok	€/rok
0	Pôv. stav	805	-	54 457	-	-	-
1	Variant1	414	391	31 246	23 211	0	2 321
2	Variant2	406	399	29 405	25 052	0	2 505

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	25 532	640 000	25	25,07	> 40 rokov	-212 835	2,00%
2	Variant2	27 557	730 000	25	26,49	> 40 rokov	-249 756	1,69%

Tab. 22 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhnutých variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Jednotka
Náklady na realizáciu	640 000	730 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	23 211	25 052	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku	2 321	2 505	€/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	25 532	27 557	€/rok
Doba hodnotenia	25	25	roky
Diskontný faktor	5,00	5,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	25,07	26,49	roky
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 40	> 40	roky
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-212 835	-249 756	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	2,00	1,69	%
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	223,69	115,38	108,32	48,42%
Variant 2	223,69	112,92	110,77	49,52%

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	1149,88	619,80	530,08	46,10%
Variant 2	1149,88	596,67	553,21	48,11%

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 obvodového plášťa – MV hr. 100mm, Zateplenie strešného plášťa – EPS hr. 180mm, Zateplenie terasy –XPS hr. 120mm
- Výmena otvorových konštrukcií
- Inštalácia solárneho systému na prípravu TV

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	391,12	> 40 rokov	-212 835	2,00%
2	Variant 2	399,49	> 40 rokov	-249 756	1,69%

Všetky výpočty a odporúčania v tomto energetickom audite (EA) vychádzajú z posúdenia spotreby energie v roku 2013, výpočtov modelových spotrieb, požiadaviek vyhlášky č. 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 splnenia kritérií programu MUNSEFF pre získanie grantu.

Tab. 28 Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom - Variant 1

Č.	Varianty	Ukazovateľ spotreby UK +TV	Úspora energie	Vyhodnotenie kritéria úspory energie
		[kWh/m ²]		
0	Pôvodný stav	140,66	%	spĺňa
1	Variant 1	68,87	51,03%	

Tab. 29 Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie v porovnaní so súčasným stavom - Variant 2

Č.	Varianty	Ukazovateľ spotreby UK +TV + OSV	Úspora energie	Vyhodnotenie kritéria úspory energie
		[kWh/m ²]		
0	Pôvodný stav	147,80	%	spĺňa
1	Variant 1	74,48	49,61%	

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt presahuje 30% úsporu energie oproti pôvodnému stavu, čo je podmienka získania nenávratného grantu z programu MUNSEFF.

Môžeme konštatovať, že doporučený energeticky úsporný projekt je ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

V nasledujúcej tabuľke je podľa počtu realizovaných opatrení určená výška grantu. Opatrenia vychádzajú z Variantu 1, ktorý bol odporučený k realizácii.

Tab. 30 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF

	Variant 1	Výška nenávratného grantu
Počet druhov opatrení:	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	JASANIMA DSS Rožňava		
Číslo projektu:	C2S000261X		
Adresa:	Špitálska 7, Rožňava		
Vlastník:	Košický samosprávny kraj		
Prevádzkovateľ:	JASANIMA DSS Rožňava		
Kontaktná osoba:	JUDr. Margita Petrová		
Telefón:	+421 905 689 875	e-mail:	margita.petrova@vucke.sk
Charakteristika predmetu EA	Predmetom hodnotenia energetického auditu je budova JASANIMA DSS na ulici Špitálska č.7 v Rožňave. Objekt je 6-podlažný. Objekt je situovaný na svahovitom teréne. Steny DSS sú orientované na hlavné svetové strany (sever, juh, východ a západ). Budova bola skolaudovaná v roku 1993.		
Stručný popis predmetu EA a jeho hospodárstva	<p>Architektúra</p> <ul style="list-style-type: none"> -Nášíapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. - Objekt je murovaný z tehál CKD, hr. steny 300mm. - Stropy sú železobetónové. - Strecha je pôvodná plochá, jednoplášťová - Okná sú pôvodné hliníkové s pôvodným izolačným zasklením - Okná sú plastové s izolačným dvojsklom - Dvere sú hliníkové s pôvodným izolačným zasklením - Dvere sú plastové s izolačným dvojsklom. <p>Vykurovanie</p> <ul style="list-style-type: none"> -Plynová kotolňa nachádzajúca sa v mimo objektu. - Sústava teplovodná s núteným obehom vykurovacej vody. - Vykurovací systémnie je hydraulicky vyregulovaný. - Vykurovacie telesá sú oceľové rebrové s pôvodnými armatúrami. <p>Teplá voda</p> <ul style="list-style-type: none"> -Prípravovaná centrálnne v plynovej kotolni mimo objektu - Systém rozvodu TV je s cirkuláciou. <p>Osvetlenie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Žiarovkové a žiarivkovéosvetľovacie telesá. 		
Vlastný energetický zdroj	Inštalovaný tepelný výkon [MW]	Inštalovaný elektrický výkon [MW]	
-	-	-	
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]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	766,39	
	Predaj tepla [MWh/r]:	-	
Elektrická energia:	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
	Nákup [MWh/r]:	38,93	
	Predaj elektrickej energie [MWh/r]:	-	
Spotreba palív a energie:		805,31	
Spotrebič energie	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	
Budovy – vykurovanie	418	477,35	zemný plyn
Budovy – chladenie	-	-	-
Teplá voda	-	171,29	zemný plyn
Straty, rozvody energie - vykurovanie	-	82,36	zemný plyn
Straty, rozvody energie – teplá voda	-	35,38	zemný plyn
Vnútorne osvetlenie	-	38,93	elektrická energia
Ostatná spotreba elektrickej energie	-	-	elektrická energia

SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

EA subject	JASANIMA DSS (Building of social services) Rožňava		
Project number:	C2S000261X		
Address:	Špitálska street, no. 7, Rožňava		
Owner:	Košický samosprávny kraj		
Provider:	JASANIMA DSS Rožňava		
Contact person:	JUDr. Margita Petrová		
Telephone:	+421 905 689 875	e-mail:	margita.petrova@vucke.sk
EA subject characteristics	The subject of energy audit is Building of social services named JASANIMA located on Špitálska street no. 7 in Rožňava. The object has 6 floors. The object is situated upon a slope landscape. Outer walls are orientated to the main cardinal directions (north, south, east and west). Final building permit for building of social services use was issued in 1993.		
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: 300mm thick ceramic bricks. - ceilings: ferric concrete panels. - roof: original flat roof, single layered - original windows: aluminium frame with old insulation glass - new windows: plastic frame with insulation glass (double) - original entrance doors: aluminium frame with old insulation glass - new entrance doors: plastic frame with insulation glass (double) <p>The heat</p> <ul style="list-style-type: none"> - Source of heat is local gas station situated outside the building. - The heat is led into the building using dual-pipe distribution line with circulation. - The heating system is not hydraulic balanced. - The radiators are ribbed, made of steel. Original armatures are installed upon each radiator. <p>The domestic hot water</p> <ul style="list-style-type: none"> - DHW is prepared outside the building in DH energy source. - 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]
-	-		-
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.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		766,39
	Sale [MWh p.a.]:		-
Electricity	Production within own source [MWh p.a.]:		-
	Purchase [MWh p.a.]:		38,93
	Sale [MWh p.a.]:		-
Fuel and energy consumption	805,31		
Energy consumer	In. power [kW]	Consumption [MWh p.a.]	
Buildings – heating	418	477,35	natural gas
Buildings - cooling	-	-	-
DHW	-	171,29	natural gas
Losses, distribution, pipelines	-	82,36	natural gas
DHW losses	-	35,38	natural gas
Inner lighting	-	38,93	electricity
Other electricity consumption	-	-	electricity

Energeticky úsporný projekt					
Stručný popis projektu	<ul style="list-style-type: none"> - Zateplenie obvodového plášt'a – MVhr. 100mm - Zateplenie strešného plášt'a – EPS hr. 180mm - Zateplenie terasy – XPShr. 120mm - Výmena pôvodných okien a dverí - Inštalácia solárneho systému na prípravu TV 				
Investičné náklady [€]:	640 000	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	559,71	33 517	228,43	13 679	
Spotreba na prípravu teplej vody	206,67	12 376	146,84	9 004	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	38,93	8 564	38,93	8 564	
Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:			Pred realizáciou	Po realizácii	
Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:			102,73	41,92	
Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:			37,93	26,95	
Potenciál energetických úspor:	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	331,29	0,00		59,19%	
Príprava teplej vody	61,15	-1,31		28,95%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		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]	223,69	115,38	108,32		
Primárna energia [MWh/rok]	1149,88	619,80	530,08		
Investičné náklady a finančný plán					
Investičné náklady		€	640 000		
- z toho vlastné prostriedky		€	0		
- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)		€	640 000		
- výška grantu			15,00%		
- nenávratný grant		€	96 000		
Ekonomická efektívnosť projektu					
Tok hotovosti [€/rok]:	25 532	Diskont [%]:	5,00	Doba hodnotenia [r]:	25
Jednoduchá doba návratnosti [roky]:	25	Nárast cien [%]:	4,00	IRR [%]	2,00%
Reálna doba návratnosti [roky]:	>40	NPV [€]:	-212 835	IRR vrátane grantu [%]:	3,16%
Energetický auditor:	Ing. Miroslav Dian		Dátum:	21. máj 2014	

Energy saving project					
Brief description of project	<ul style="list-style-type: none"> - Outer walls thermal insulation - 100mm thick MW - Flat roof thermal insulation –180 mm thick EPS - Terrace thermal insulation – 120 mm thick XPS - Original doors and windows replacement - Installation of solar system for DHW preparation 				
Investment costs [€]:	640 000	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	559,71	33 517	228,43	13 679	
DHW production	206,67	12 376	146,84	9 004	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	38,93	8 564	38,93	8 564	
Assessment of specific consumption of heating and DHW production:			Before	After	
Specific consumption of heating [kWh/m2 p.a.]:			102,73	41,92	
Specific consumption of DHW production [kWh/m2 p.a.]			37,93	26,95	
Energy savings potential:	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	331,29	0,00		59,19%	
DHW production	61,15	-1,31		28,95%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		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.]	223,69	115,38	108,32		
Primary energy [MWh p.a.]	1149,88	619,80	530,08		
Investment costs and financial plan					
Investment costs		€	640 000		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	640 000		
- completion fee		%	15,00%		
- incentive payment		€	96 000		
Economy effectiveness evaluation					
Cash-flow [€ p.a.]:	25 532	Interest rate [%]:	5,00	Evaluation period [years]:	25
Simple payback period [years]:	25	Interest cost [%]:	4,00	IRR [%]	2,00%
Real payback period [years]:	>40	NPV [€]:	-212 835	IRR including grant [%]:	3,16%
Sub-project consultant:	Ing. Miroslav Dian		Date:	21 st of May 2014	

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT													
Výška investície	€	-	640 000										
Úver z programu MunSEFF	€	-	640 000										
Iný úver	€	-											
Vlastná investícia	€	-											
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - teplo	MWh/rok		392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	
Cena energie - teplo	€/MWh		60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	229	238	247	257	268	278	290	301	313	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	
Výnosy	€		25 532	26 553	27 612	28 709	29 846	31 025	32 247	33 515	34 830	36 193	
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	211	203	195	187	179	172	165	159	152	
Úrok z úveru výšky 640000 €	€	-	21 691	19 760	17 761	15 691	13 548	11 329	9 031	6 652	4 188	1 637	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	21 980	20 038	18 028	15 947	13 794	11 565	9 257	6 869	4 396	1 837	
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	
Osobné náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Čisté úspory pred zdanením	€		3 552	6 516	9 584	12 762	16 052	19 460	22 990	26 646	30 433	34 356	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€		- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 28 448	- 25 484	- 22 416	- 19 238	- 15 948	- 12 540	- 9 010	- 5 354	- 1 567	2 356	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	542	
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	3 552	6 516	9 584	12 762	16 052	19 460	22 990	26 646	30 433	33 814
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	629 905	617 528	602 788	585 602	565 881	543 537	518 475	490 597	459 803	425 989
Jednoduchá návratnosť	roky		63,40	51,89	43,90	38,07	33,70	30,33	27,69	25,60	23,93	22,60	21,78
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	€	-	640 000	9 615	11 226	12 733	14 139	15 451	16 674	17 811	18 869	19 850	20 759
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	630 385	619 159	606 426	592 287	576 836	560 162	542 351	523 482	503 632	482 873
Reálna návratnosť	roky		66,57	57,15	50,63	45,89	42,33	39,60	37,45	35,74	34,37	33,26	32,83
Vlastná investícia	€		-										
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 640000 €	€			96 000									
Istina	€		- 54 438	- 56 369	- 58 368	- 60 437	- 62 581	- 64 800	- 67 098	- 69 477	- 71 941	- 74 492	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		- 45 114	-49 853	-48 783	-47 676	-46 528	-45 340	-44 108	-42 831	-41 508	-40 678	
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		- 212 835										
Vnútorná výnosová miera (IRR)			2,00%										
			- 544 000	10 095	12 377	14 740	17 186	19 720	22 344	25 062	27 878	30 794	33 814
Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			3,16%										
Jednoduchá návratnosť	roky		- 25,07										
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov										

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT																
Výška investície	€	-	640 000													
Úver z programu MunSEFF	€	-	640 000													
Iný úver	€	-	-													
Vlastná investícia	€	-	-													
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Úspora energie - teplo	MWh/rok		392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392		
Cena energie - teplo	€/MWh		60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	89	92		
Úspora energie - elektrina	MWh/rok	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	229	238	247	257	268	278	290	301	313	326	339		
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	3 250	3 342		
Úspora osobných nákladov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Úspora iných nákladov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Výnosy	€		25 532	26 553	27 612	28 709	29 846	31 025	32 247	33 515	34 830	36 193	37 607	39 075		
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	211	203	195	187	179	172	165	159	152	146	140		
Úrok z úveru výšky 640000 €	€		21 830	20 280	18 675	17 013	15 292	13 510	11 665	9 754	7 775	5 727	3 606	1 409		
Zvýšenie nákladov celkom	€		22 119	20 558	18 941	17 269	15 537	13 746	11 891	9 971	7 984	5 927	3 798	1 594		
Prevádzkové náklady bez jednorazových	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	3 250	3 342		
Osobné náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Čisté úspory pred zdanením	€		3 413	5 996	8 670	11 440	14 309	17 279	20 357	23 544	26 846	30 266	33 810	37 481		
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000	32 000		
Čistý zdaniteľný príjem	€		28 587	26 004	23 330	20 560	17 691	14 721	11 643	8 456	5 154	1 734	1 810	5 481		
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	416	1 261		
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Čistý tok hotovosti po zdanení	€		640 000	3 413	5 996	8 670	11 440	14 309	17 279	20 357	23 544	26 846	30 266	33 393	36 220	
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		640 000	630 012	618 036	604 000	587 831	569 453	548 788	525 754	500 265	472 234	441 569	408 176	371 955	
Jednoduchá návratnosť	roky		64,08	53,60	46,03	40,36	35,99	32,56	29,82	27,63	25,85	24,40	23,22	22,27	21,67	
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	€		640 000	9 512	10 863	12 125	13 302	14 399	15 421	16 370	17 252	18 069	18 826	19 524	20 169	
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		640 000	630 488	619 625	607 500	594 198	579 799	564 378	548 008	530 756	512 687	493 861	474 337	454 168	
Reálna návratnosť	roky		67,28	59,04	53,10	48,67	45,27	42,60	40,48	38,77	37,37	36,23	35,29	34,52	34,25	
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 640000 €	€		-	96 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Istina	€		-	43 714	45 264	46 870	48 532	50 253	52 035	53 880	55 791	57 769	59 818	61 939	64 136	
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	55 698	-39 269	-38 199	-37 092	-35 944	-34 755	-33 524	-32 247	-30 924	-29 552	-28 546	-27 915	
Analýza projektu																
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		-	226 051												
Vnútoraná výnosová miera (IRR)				1,82%												
				544 000	9 988	11 977	14 036	16 169	18 378	20 665	23 035	25 489	28 031	30 665	33 393	36 220
Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu				2,96%												
Jednoduchá návratnosť	roky		-	25,07	12 455	6 658	6 567	6 473	6 375	6 274	6 169	6 060	5 948	5 831	5 709	5 583
Reálna návratnosť	roky		-	> 40 rokov												

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

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT																	
Výška investície	€	-	640 000														
Úver z programu MunSEFF	€	-	640 000														
Iný úver	€	-															
Vlastná investícia	€	-															
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Úspora energie - teplo	MWh/rok		392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
Cena energie - teplo	€/MWh		60	62	65	67	70	73	76	79	82	85	89	92	96	100	104
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	229	238	247	257	268	278	290	301	313	326	339	352	366	381
Iné úspory na energiu	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	3 250	3 342	3 435	3 528	3 621
Výnosy	€		25 532	26 553	27 612	28 709	29 846	31 025	32 247	33 515	34 830	36 193	37 607	39 075	40 597	42 176	43 815
Zvýšenie spotreby - elektrina	MWh/rok		- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1
Cena energie - elektrina	€/MWh		220	211	203	195	187	179	172	165	159	152	146	140	135	129	124
Úrok z úveru výšky 640000 €	€		- 21 969	- 20 797	- 19 583	- 18 327	- 17 025	- 15 678	- 14 282	- 12 837	- 11 341	- 9 792	- 8 188	- 6 527	- 4 808	- 3 027	- 1 183
Zvýšenie nákladov celkom	€		- 22 258	- 21 075	- 19 850	- 18 582	- 17 271	- 15 913	- 14 509	- 13 055	- 11 550	- 9 993	- 8 381	- 6 712	- 4 985	- 3 197	- 1 346
Prevádzkove náklady bez jednorazových	€		2 321	2 414	2 507	2 600	2 692	2 785	2 878	2 971	3 064	3 157	3 250	3 342	3 435	3 528	3 621
Osobne náklady bez jednorazových	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čisté úspory pred zdanením	€		3 274	5 479	7 762	10 126	12 575	15 112	17 739	20 460	23 280	26 201	29 227	32 363	35 612	38 979	42 469
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 rok	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rok	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 ro	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 ro	€		- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000	- 32 000
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 28 726	- 26 521	- 24 238	- 21 874	- 19 425	- 16 888	- 14 261	- 11 540	- 8 720	- 5 799	- 2 773	363	3 612	6 979	10 469
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	831	1 605	2 408
Rok			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	3 274	5 479	7 762	10 126	12 575	15 112	17 739	20 460	23 280	26 201	29 227	32 363	35 612	38 979
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€		640 000	630 119	618 541	605 204	590 047	573 004	554 008	532 989	509 874	484 589	457 055	427 190	394 911	360 130	322 756
Jednoduchá návratnosť	roky		64,77	55,42	48,38	42,93	38,62	35,16	32,36	30,06	28,16	26,60	25,30	24,23	23,35	22,64	22,06
Diskont	%		1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	0,61	0,58	0,56	0,53	0,51
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	9 410	10 502	11 521	12 470	13 354	14 175	14 938	15 645	16 299	16 904	17 461	17 974	18 445	18 876
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	640 000	630 590	620 088	608 567	596 097	582 743	568 568	553 630	537 986	521 687	504 783	487 322	469 347	450 902	432 026
Reálna návratnosť	roky		68,01	61,04	55,82	51,80	48,64	46,11	44,06	42,39	41,01	39,86	38,91	38,11	37,45	36,89	36,42
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 640000 €	€		-	96 000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Istina	€		- 33 055	- 34 227	- 35 441	- 36 698	- 37 999	- 39 347	- 40 742	- 42 187	- 43 683	- 45 232	- 46 836	- 48 497	- 50 217	- 51 998	- 53 841
Tok hotovosti po refinancovaní	€		-	66 219	-28 749	-27 679	-26 571	-25 424	-24 235	-23 003	-21 727	-20 403	-19 032	-17 609	-16 218	-15 436	-14 624
Analýza projektu																	
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%	€		- 244 809														
Vnútna výnosová miera (IRR)			1,55%														
			544 000	9 881	11 579	13 337	15 157	17 043	18 996	21 019	23 114	25 285	27 534	29 865	32 279	34 781	37 374
Vnútna výnosová miera (IRR) po započítaní grantu			2,66%														
Jednoduchá návratnosť	roky		- 25,07														
Reálna návratnosť	roky		> 40 rokov														

11.5 Fotodokumentácia

11.5.1 JASANIMA DSS Rožňava

Obr. 9 Pohľad I. a Pohľad II.



Obr. 10 Pohľad III. a Pohľad IV.

