



**munseff**  
Municipal Sustainable Energy Financing Facility

**slovakia**

# Energetický audit

Rekonštrukcia domova sociálnych služieb (DSS)

Subsidium – ubytovacia časť

Betliarska 18

Rožňava

Munseff, Laurinská 18, 811 01 Bratislava

[office@munseff.eu](mailto:office@munseff.eu)

[www.munseff.eu](http://www.munseff.eu)





**MUNSEFF, Laurinská 18, 811 01 Bratislava**  
[office@munseff.eu](mailto:office@munseff.eu)  
[www.munseff.eu](http://www.munseff.eu)

**Klient:** Košický samosprávny kraj  
**Predmet:** DSS Subsidium, Betliarska 18, Rožňava  
**ENERGETICKÝ AUDIT**

## Názov publikácie

ENERGETICKÝ AUDIT  
Domov sociálnych služieb (DSS) Subsidium (ubytovacia časť)  
Betliarska 18, Rožňava

## Referenčné číslo

C2S0002591

## Číslo zväzku

Zväzok 1 z 2

## Dátum

Máj 2014

## Spracovatelia projektu

Ing. Marian Tihanyi

## Schválené

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

## Odobrané

19.5.2014

## Obsah

1	Identifikačné údaje.....	6
1.1	Údaje o zadávateľovi .....	6
1.2	Údaje o spracovateľovi .....	6
1.3	Predmet energetického auditu (EA).....	6
1.4	Cieľ energetického auditu (EA).....	6
1.5	Podklady pre spracovanie energetického auditu.....	7
1.5.1	Podklady poskytnuté zadávateľom EA .....	7
1.5.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa .....	7
2	Popis východiskového stavu .....	8
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu .....	8
2.1.1	Situácia .....	8
2.1.2	Popis predmetu energetického auditu .....	8
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	9
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov.....	9
2.2.2	Vlastný zdroj tepla - plynová kotolňa .....	11
2.2.3	Vykurovanie, meranie spotreby .....	11
2.2.4	Vonkajšie rozvody tepla .....	11
3	Zhodnotenie východiskového stavu .....	12
3.1	Zhodnotenie tepelno-technických vlastností obalových konštrukcií budovy .....	12
3.1.1	Potreba tepla na vykurovanie .....	13
3.1.2	Celkové hodnotenie náročnosti budovy na vykurovanie a tepelné straty.....	13
3.1.3	Vyhodnotenie spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou.....	13
3.1.4	Analýza tepelno-technických parametrov objektu .....	13
3.1.5	Potreba energie na osvetlenie budovy .....	14
3.1.6	Nútené vetranie a klimatizácia.....	14
4	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu ea .....	15
4.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	15
5	Návrh opatrení vedúcich k zníženiu spotreby energie .....	15
5.1	Beznákladové a nízkonákladové opatrenia .....	16
5.1.1	Energetický manažment objektov.....	16
5.2	Vysokonákladové opatrenia.....	17
5.2.1	Zateplenie obvodových stien .....	17
5.2.2	Zateplenie strechy.....	17
5.2.3	Výmena okien, zasklených stien a dverí, vymurovanie a zateplenie umakartových výplní .....	17
5.2.4	Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne (Variant 1) .....	18
5.2.5	Inštalácia solárneho systému na ohrev TV na strechu administratívnej / technickej časti (Variant 2) .....	18
6	VARIANTY energeticky úspornÉHO projektu.....	19
6.1	Variant 1.....	19
6.2	Variant 2.....	20
7	Ekonomické hodnotenie .....	21
7.1	Ekonomické ukazovatele .....	21

7.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	21
8	Environmentálne vyhodnotenie .....	23
9	Odporúčenie optimálneho variantu súboru opatrení .....	23
10	Vyhodnotenie splnenia kritérií programu MunSEFF .....	23
11	Rekapitulačný list energetického auditu programu munseff II.....	25
12	Prílohy.....	29
12.1	Fotodokumentácia .....	29
12.2	Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 8 rokov, medziročný nárast cien energie 4%.....	30
12.3	Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 10 rokov, medziročný nárast cien energie 4%.....	31
12.4	Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 12 rokov, medziročný nárast cien energie 4%.....	32
12.5	Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 15 rokov, medziročný nárast cien energie 4%.....	33

## Zoznam obrázkov

Obr. 1	Situácia domova sociálnych služieb Subsidium. Zvýraznená časť predstavuje ubytovaciu časť, ktorá je predmetom tohto energetického auditu .....	8
Obr. 2	10	
Obr. 3	Podiel spotreby zemného plynu a elektriny v rokoch 2011 až 2013 (priemer) v technických jednotkách (vľavo) a vo finančnom vyjadrení (vpravo) .....	11
Obr. 4	Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom.....	13
Obr. 5	Panoramatický záber severnej časti východného priečelia.....	29
Obr. 6	Pohľad na južnú štítovú stenu a južnú časť východného priečelia, od juhovýchodu.....	29
Obr. 7	Pohľad na západné priečelie ubytovacej časti od juhozápadu .....	29

## 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 .....	8
Tab. 3	Základné tepelno-technické údaje o budovách predmetu EA.....	9
Tab. 4	Výška neprepočítaných (fakturovaných) energetických vstupov do objektu.....	10
Tab. 5	Spotreba zemného plynu v rokoch 2011 až 2013.....	10
Tab. 6	Spotreba elektriny v rokoch 2011 až 2013 .....	10
Tab. 7	Bilancia výroby tepla vo vlastnom zdroji - kotolňa na zemný plyn .....	11
Tab. 8	Prepočet spotreby tepla na ÚK z rokov 2011 až 2013 na podmienky klimaticky normalizovaného roka13	
Tab. 9	Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných spotrieb tepelnej energie .....	13
Tab. 10	Osvetľovacie telesá – počty a príkony.....	14
Tab. 11	Potreba energie na osvetlenie – rýchla metóda.....	14
Tab. 12	Energetická bilancia – súčasný stav .....	15
Tab. 13	Spotreba palív a energie prepočítaná na normalizované klimatické podmienky .....	15
Tab. 14	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obvodových stien.....	17
Tab. 15	Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie strechy a stropu nad otvoreným prejazdom .....	17
Tab. 16	Prínosy navrhovaného opatrenia – rekonštrukcia otvorových výplní.....	18

Tab. 17	Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne (Variant 1) .....	18
Tab. 18	Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na ohrev TV na strechu administratívnej / technickej časti (Variant 2) .....	18
Tab. 19	Opatrenia Variantu 1 - náklady na realizáciu a celkové úspory .....	19
Tab. 20	Pôvodná a upravená energetická bilancia (pred a po realizácii Variantu 1) .....	19
Tab. 21	Opatrenia Variantu 2 - náklady na realizáciu a celkové úspory .....	20
Tab. 22	Pôvodná a upravená energetická bilancia (pred a po realizácii Variantu 2) .....	20
Tab. 23	Súhrnné ekonomické parametre Variantu 1 .....	22
Tab. 24	Súhrnné ekonomické parametre Variantu 2 .....	22
Tab. 25	Súhrnné ekonomické parametre navrhovaných variantov .....	22
Tab. 26	Ekonomické hodnotenie navrhovaných variantov .....	22
Tab. 27	Podrobné ekonomické ukazovatele navrhovaných variantov .....	22
Tab. 28	Emisné koeficienty CO <sub>2</sub> podľa vyhlášky č. 364/2012 .....	23
Tab. 29	Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a navrhované varianty .....	23
Tab. 30	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaných variantov .....	23
Tab. 31	Energeticko-ekonomické ukazovatele .....	23
Tab. 32	Výška nenávratného grantu v závislosti od počtu navrhnutých opatrení po splnení kritéria programu MUNSEFF, komponent 2 .....	24
Tab. 33	Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie na vykurovanie v porovnaní so súčasným stavom	24
Tab. 34	Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF II .....	24

## 1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

### 1.1 Údaje o zadávateľovi

<b>Zadávateľ auditu</b>	
<b>Identifikácia zadávateľa EA a prevádzkovateľa predmetu EA</b>	
Názov firmy / meno fyz. osoby / municipalita	Košický samosprávny kraj
Typ budovy / názov inštitúcie v pôsobnosti municipality	02 Bytový dom (budova na bývanie)
Právna forma	Súkromná právnická osoba
IČO	35 541 016
Adresa budovy / inštitúcie v pôsobnosti municipality	Subsidium (ubytovacia časť), Betliarska 18   Rožňava
Kontaktná osoba	Ing. Mária Wernerová
Telefón	+421 905 438 850
E-mail	<a href="mailto:subsidium@vucke.sk">subsidium@vucke.sk</a>
<b>Identifikácia banky zúčastnenej na financovaní projektu</b>	
Názov	Slovenská sporiteľňa, a.s.

### 1.2 Údaje o spracovateľovi

<b>Spracovateľ auditu (identifikácia spracovateľa energetického auditu)</b>	
Názov	MUNSEFF II
Adresa	Laurinská 18, Bratislava
Webová stránka	<a href="http://www.munseff.eu">www.munseff.eu</a>
Adresa elektronickej pošty	<a href="mailto:office@munseff.eu">office@munseff.eu</a>

### 1.3 Predmet energetického auditu (EA)

Predmetom EA je určenie a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie a návrh opatrení vedúcich k zníženiu spotreby palív a energie v hodnotenom objekte, resp. areáli. Výsledky energetického auditu budú použité ako podklad hodnotenia v grantovej schéme programu MUNICIPAL SUSTAINABLE ENERGY FINANCE FACILITY (Ďalej len „MUNSEFF“) II, komponent 2.

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

Energetický audit je financovaný z prostriedkov programu MUNSEFF II financovaného EBRD.

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

### 1.4 Cieľ energetického auditu (EA)

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 po realizácii energeticky úsporného projektu dosiahnuť úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie. Kritériom programu MUNSEFF II, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30% v hodnotenom systéme oproti pôvodnému stavu. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory mernej spotreby energie v kWh/m<sup>2</sup> budovy (prípadne celková za areál) voči mernej spotrebe energie v kWh/m<sup>2</sup> po realizácii energeticky úsporného projektu. 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 (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 efektívnejšie**
- **Tepelná izolácia obálky budovy (vonkajšie steny, strecha a strop suterénu nad nevykurovaným priestorom)**
- **Rekonštrukcia osvetlenia**
- **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 druhov opatrení	15% z úveru

Energetický audit je spracovaný ako prevádzkové hodnotenie podľa zákona č.555/2005 Z.z. a zákona č.300/2012 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. 555/2005 Z.z. a zákona č.300/2012 v znení neskorších zákonov a slúži len pre potreby programu MUNSEFF II 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 je v Slovenskej Republike od roku 2011 na úrovni 20%.

## 1.5 Podklady pre spracovanie energetického auditu

### 1.5.1 Podklady poskytnuté zadávateľom EA

- Údaje o spotrebe a nákladoch na zemný plyn a elektrickú energiu v rokoch 2011, 2012 a 2013
- Dostupná stavebná a výkresová dokumentácia

### 1.5.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- Obhliadka objektu
- Vlastná fotodokumentácia

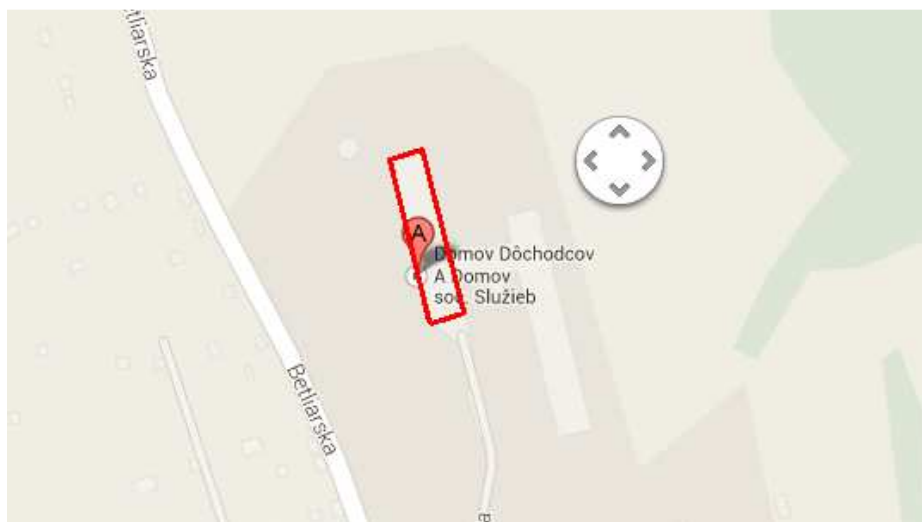
## 2 POPIS VÝCHODISKOVÉHO STAVU

### 2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

#### 2.1.1 Situácia

Situácia objektu s vyznačením ubytovacej časti je znázornená na nasledujúcom obrázku.

Obr. 1 Situácia domova sociálnych služieb Subsidium. Zvýraznená časť predstavuje ubytovacia časť, ktorá je predmetom tohto energetického auditu



#### 2.1.2 Popis predmetu energetického auditu

Domov sociálnych služieb Subsidium sa nachádza na ul. Betliarska č.18, Rožňava. Predmetom energetického auditu je ubytovacia časť objektu. Objekt je situovaný na rovinatom teréne. Steny sú orientované na hlavné svetové strany. V pozdĺžnom smere je ubytovacia časť orientovaná v osi sever-juh. Okná a dvere ubytovacej časti sú orientované na východ a na západ. Zo stavebného hľadiska bolo v prípade ubytovacej časti použité tunelové debnenie "Batimetal" s modulom 3,6m. Konštrukčná výška podlaží je 2,8m. Prvé podlažie je nadzemné. V ubytovacej časti je 75 jednoposteľových a 24 dvojposteľových buniek s príslušenstvom. Okrem toho je v hodnotenej časti aj 23 obyčajných izieb bez príslušenstva. V objekte je ubytovaných celkom 168 klientov. Objekt bol odovzdaný do používania v roku 1992.

Tab. 2 Základné parametre predmetu EA

Činnosť	Dlhodobé ubytovanie		
	Celoročne, 24 hodín denne, 7 dní v týždni		
Prevádzkový režim budovy			
Počet osôb (klienti zariadenia):	168	Počet ubytovacích jednotiek	122
Merná spotreba energie na osobu [kWh/os.]	6 399		
Označenie budovy	Vykurovaný objem V [m <sup>3</sup> ]	Ochladz. plocha A [m <sup>2</sup> ]	Faktor tvaru budovy A/V [1/m]
DSS SUBSIDIUM (UBYTOVACIA ČASŤ), BETLIARSKA 18, ROŽŇAVA	17 671	2 222	0,68

- **Obvodový plášť** - pôvodný predsadený, z pórobetónových panelov. Celková hrúbka muriva je 300mm. Obvodové steny sú na celej ploche obložené hliníkovým obkladom HUNTER DOUGLAS.

- **Plochá strecha** - pôvodná, dvojplášťová konštrukcia s vnútornými zvodmi v skladbe: pôvodná tepelná izolácia z minerálnych rohoží hr. 60mm, stropné železobetónové panely, odvetraná vzduchová medzera hr. 90mm, izolačné pórobetónové panely hr. 300mm, vyrovnávajúci cementový poter hr. 30mm, hydroizolácia.

- **Strop nad otvoreným prejazdom** - ŽB panely, cementový poter, podlahové linoleum hrúbky 3mm (nášľapné vrstvy podláh sú navrhnuté podľa účelu využitia jednotlivých miestností)

- **Okná objektu** - pôvodné, s hliníkovým rámom bez prerušeného tepelného mosta a s izolačným dvojsklom. Systém okien bol riešený ako radová výplň v hliníkovom ráme na celú dĺžku budovy, prípadne



steny. V mieste priečok boli na mieste okien osadené výplne z tepelnej izolácie hrúbky 60mm obložené umakartovými doskami.

- **Vchodové a balkónové dvere** - pôvodné, s kovovým rámom a jednoduchým zasklením.
- **Vykurovanie objektu** - zabezpečené z vlastnej kotolne na zemný plyn. Kotolňa sa nachádza v južnom cípe administratívnej / technickej časti. V kotolni sú nainštalované 4 teplovodné kotly ČKD PGV 40 s menovitým výkonom 420kW (spolu 1680kW). V činnosti sú však len dva, nakoľko nainštalovaný výkon kotolne je značne predimenzovaný. Zvyšné dva slúžia ako 100% záloha. Rok výroby kotlov je 1986. Na účely ohrevu teplej vody najmä v letných mesiacoch bol doplnený kondenzačný kotol Protherm Medveď s priemerným tepelným výkonom 37,5kW, ktorý na uvedený účel postačuje. Systém ÚK je dvojrúrový, s núteným obehom vykurovacej vody. Na radiátoroch sú nainštalované termostatické ventily.
- **Príprava teplej vody** - v kotolni v objekte, pomocou kondenzačného kotla Protherm Medveď s priemerným tepelným výkonom 37,5 kW a vyrovnávacieho bivalentného zásobníka s objemom 500 litrov
- **Distribučný systém teplej vody** - dvojrúrový s cirkuláciou
- **Meranie spotreby palív, energií a vody** - Meracie miesta sú len fakturačné, na vstupe jednotlivých nosičov do objektu. Celkové merania sa vykonávajú pre zemný plyn, elektrinu a studenú vodu. V objekte nie sú nainštalované žiadne podružné prístroje merania spotreby.
- **Osvetlenie** - pôvodné, s pôvodnými rozvádzačmi. V hodnotenej časti budovy prevažujú klasické žiarovky, ale používajú sa aj dvojtrubicové a jednotrubicové lineárne žiarivkové svietidlá (príkón 1x36W, resp. 2x36W). Časť žiaroviek je vymenená za úsporné kompaktné žiarivky.

Tab. 3 Základné tepelno-technické údaje o budovách predmetu EA

Označenie budovy	Tepelný príkon (strata) kW	Podlahová plocha (vykurovaná) m <sup>2</sup>	Merná spotr. energie na vykurovanie za rok	
			na plochu kWh/m <sup>2</sup>	na objem kWh/m <sup>3</sup>
DSS SUBSIDIUM, BETLIARSKA18, RV, UBYTOVACIA ČASŤ	308	6 016,7	171,59	58,42

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Všetky tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe energetických médií v rokoch 2011 až 2013. Údaje o spotrebách pochádzajú z fakturačných a účtovných dokladov poskytnutých objednávateľom energetického auditu a sú uvedené za celý objekt (nie len za hodnotenú časť), nakoľko sú tak merané a fakturované. Náklady na energetické médiá sú uvedené v cenách z roku 2013. Vo všetkých výpočtoch týkajúcich sa nového stavu sme tiež uvažovali cenu z roku 2013.

Vzhľadom na skutočnosť, že energetické vstupy poskytnuté klientom neboli rozdelené v zmysle účelu využitia budovy (tak, ako sú rozdelené energetické audity), potrebné údaje sme stanovili výpočtom. Zoznam úprav je nasledovný:

- **Výpočet priemernej hodnoty potreby tepla na ÚK a tepelných strát rozvodov s rozpočítaním spotreby ÚK medzi hodnotené časti na základe ich vykurovaného objemu** – výpočtom sme zostavili model potreby tepla na vykurovanie pre objekt a straty rozvodov za rok.
- **Výpočet priemernej hodnoty potreby tepla na TV a tepelných strát rozvodov s rozpočítaním spotreby TV medzi hodnotené časti budovy na základe konzultácií s klientom a odborného odhadu** – na základe výpočtov sme stanovili potrebu tepla na prípravu TV pre objekt a straty rozvodov za rok.
- **Zosúladenie výpočtových potrieb tepla so spotrebou tepla** – Ide o 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, ktorý rešpektoval výsledok konzultácie o spotrebe teplej vody v ubytovacej a v administratívnej / technickej a spojovacej časti.

- **Výpočet bilančnej ceny tepla a ceny za elektrickú energiu** – ceny boli stanovené na základe údajov poskytnutých klientom.
- **Výpočet spotreby elektriny** – Spotreba elektrickej energie bola vypočítaná ako potreba elektriny na zabezpečenie dodávky tepla na ÚK a TV a potreba elektriny pre zabudované osvetlenie. V budove nie je nainštalovaný žiadny systém na úpravu vzduchu (klimatizácia, filtrácia, vetranie, atď.). V zmysle Vyhlášky č. 364/2012 sa ostatná spotreba elektriny v administratívnych budovách nehodnotí.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté všetky energetické vstupy do objektu.

**Tab. 4 Výška neprepočítaných (fakturovaných) energetických vstupov do objektu**

Palivo/Energia	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Prepočet	Náklady
			[MWh/jedn.]	[MWh]	[€/r s DPH]
Elektrina	MWh	17,76	1,00	17,76	3 606,0
Zemný plyn	m <sup>3</sup>	145 107	9,52	1 381,71	70 835,0
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>			-	<b>1 399,47</b>	<b>74 441,0</b>

Bilančná cena zemného plynu v roku 2013 bola 48,30 €/MWh vrátane DPH. Bilančná cena elektriny v roku 2013 bola 203,03 €/MWh vrátane DPH.

Za účelom určenia spotreby hodnotenej časti objektu sme urobili rozdelenie spotreby vážené obostavaným objemom ubytovacej časti voči celkovému objemu. Objem hodnotenej časti predstavuje 64,74% celkového objemu budovy. Zároveň sme odborným odhadom určili podiel spotreby teplej vody vo výške 30% z celkového objemu vyrobeného tepla a podiel spotreby teplej vody v administratívnej / technickej a spojovacej časti na úrovni 10% z celkovej spotreby teplej vody objektu. **Priemerná spotreba zemného plynu hodnotenej časti budovy v rokoch 2011 až 2013 bola 1 007,17 MWh ročne a priemerná spotreba elektrickej energie bola 179,27 MWh ročne. Priemerná neprepočítaná spotreba zemného plynu na vykurovanie predstavuje 651,99 MWh a na teplú vodu 388,48 MWh.**

#### 2.2.1.1 Spotreba zemného plynu

Spotreba zemného plynu za celý objekt a náklady na jeho nákup v rokoch 2011 až 2013 sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Zemný plyn sa nakupuje na účely vykurovania budovy a na účely prípravy teplej vody.

**Tab. 5 Spotreba zemného plynu v rokoch 2011 až 2013**

Rok	Spotreba m <sup>3</sup>	Spotreba MWh	Výhrevnosť kWh/m <sup>3</sup>	Platba €/r s DPH	Bilančná cena €/m <sup>3</sup> s DPH	Bilančná cena €/MWh s DPH
2011	147 698,00	1 406,38	9,522	76 478,0	0,52	54,38
2012	160 506,00	1 528,34	9,522	78 075,0	0,49	51,08
2013	145 107,00	1 381,71	9,522	66 734,0	0,46	48,30
<b>Priemer</b>	<b>151 103,67</b>	<b>1 438,81</b>	<b>9,522</b>	<b>73 762,3</b>	<b>0,49</b>	<b>51,27</b>

#### 2.2.1.2 Spotreba elektriny

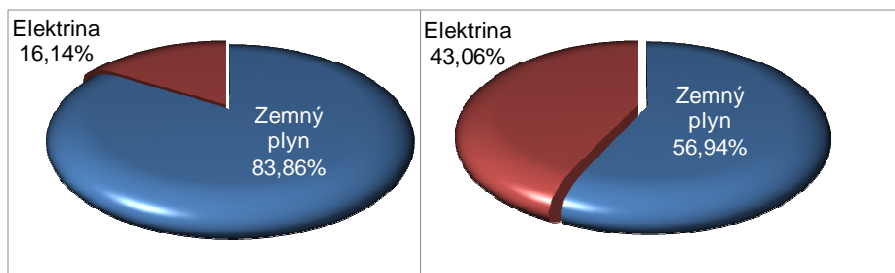
Elektrina sa využíva predovšetkým na osvetlenie. Ostatná elektrina sa využíva na napájanie spotrebičov ako napr. kanvice, výpočtová technika, TV a rádiové prijímače. Malá časť spotreby sa využíva ako pomocná elektrická energia pre obehové / kotlové čerpadlá ÚK a cirkulačné čerpadlá teplej vody. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup za celý objekt v rokoch 2011 až 2013.

**Tab. 6 Spotreba elektriny v rokoch 2011 až 2013**

Rok	Spotreba elektriny [MWh]	Platba [€/r s DPH]	Bilančná cena [€/MWh s DPH]
2011	285,87	57 197,00	200,08
2012	275,00	55 332,00	201,21
2013	269,93	54 804,00	203,03
<b>Priemer</b>	<b>276,93</b>	<b>55 777,67</b>	<b>201,41</b>

Obr. 2

**Obr. 3 Podiel spotreby zemného plynu a elektriny v rokoch 2011 až 2013 (priemer) v technických jednotkách (vľavo) a vo finančnom vyjadrení (vpravo)**



Z porovnania spotreby zemného plynu a elektriny je zrejmé, že rozhodujúci podiel na spotrebe má zemný plyn. V technických jednotkách jeho spotreba predstavuje takmer 84%. Vo finančnom vyjadrení je jeho podiel znížený na približne 57%, čo je spôsobené výrazne vyššou jednotkovou cenou elektriny.

### 2.2.2 Vlastný zdroj tepla - plynová kotolňa

V budove je nainštalovaná kotolňa na zemný plyn. Výrobu tepla zabezpečujú 2 zo 4 kotlov ČKD Dukla PGV40, každý s tepelným výkonom 420kW (ÚK) a kondenzačný kotol Protherm Medveď s priemerným tepelným výkonom 37,5kW. Celkový nainštalovaný výkon kotolne je 1,72 MW a je značne predimenzovaná. Kotolňa slúži na výrobu tepla na ÚK a prípravu teplej vody. Vykurovací systém je dvojrúrovňový s núteným obehom. Rozvody ÚK sú pôvodné ocelové, s pôvodnou izoláciou z čadičovej rohože a s novou izoláciou z tubolitu, vedené na 99% vo vykurovaných priestoroch. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v zmysle Vyhl. 429/2009, pričom sme uvažovali len alikvotnú časť nainštalovaného tepelného výkonu vypočítanú ako podiel celkového obostavaného objemu hodnotenej časti budovy k celkovému vykurovanému objemu.

**Tab. 7 Bilancia výroby tepla vo vlastnom zdroji - kotolňa na zemný plyn**

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	1,11*
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotovú elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	577,0
10	Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	630,6
12	Spotreba tepla v palive celkom (riadok 8 + riadok 11)	MWh	630,6
13	Ročná energetická účinnosť zdroja [(riadok 5 + riadok 9)/riadok 12]		91,50%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny (riadok 5/riadok 8)	%	0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby tepla (riadok 9/riadok 11)		91,50%
16	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny (riadok 8/riadok 5)	MWh/MWh	0,00
17	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla (riadok 11/riadok 9)	MWh/MWh	1,09
18	Ročné využitie nainštalovaného elektrického výkonu (riadok 5/riadok 1)	h/r	0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu (riadok 5/riadok 3)	h/r	0
20	Ročné využitie pohotovú elektrického výkonu (riadok 5/riadok 4)	h/r	0
21	Ročné využitie nainštalovaného tepelného výkonu (riadok 9/riadok 2)	h/r	519

\*Celkový nainštalovaný tepelný výkon kotolne je 1,72 MW. Hodnota 1,11 MW predstavuje alikvotnú časť nainštalovaného výkonu pripadajúceho na hodnotenú časť budovy.

### 2.2.3 Vykurovanie, meranie spotreby

Budova je vykurovaná z vlastného zdroja – kotolne na zemný plyn. Na vstupe do budovy je meraná spotreba zemného plynu, elektriny a studenej vody.

### 2.2.4 Vonkajšie rozvody tepla

Objekt nemá žiadne pridružené vonkajšie rozvody tepla.

### 3 ZHODNOTENIE VÝCHODISKOVÉHO STAVU

#### 3.1 Zhodnotenie tepelno-technických vlastností obalových konštrukcií budovy

##### **Obvodová stena nad terénom – PB panely, celk. hr. 300mm**

Konštrukcia má plochu 1 974,3m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 0,680 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,32 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota predstavuje 0,22 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 1 341,85 W/K, t.j. 22,80% z celkovej straty prechodom.

##### **Strecha plochá dvojplášťová**

Konštrukcia má plochu 1 499,4m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 0,566 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,20 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota je na úrovni 0,10 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 848,91 W/K, t.j. 14,42% z celkovej straty prechodom.

##### **Podlaha na teréne**

Konštrukcia má plochu 1 518,6m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 0,343 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa STN 73 0540-2 je 0,85 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota je na úrovni 0,60 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia vyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 520,26 W/K, t.j. 8,84% z celkovej straty prechodom.

##### **Okná s hliníkovým rámom bez prerušeného tepelného mosta a s izolačným dvojsklom**

Konštrukcia má plochu 328,9m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 4,200 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa normy STN 73 0540-2 je 1,00 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota činí 1,50 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 2 641,34 W/K, t.j. 44,88% z celkovej straty prechodom.

##### **Výplne medzier medzi oknami z tepelnej izolácie obloženej umakartovými doskami v hliníkovom ráme**

Konštrukcia má plochu 141,5m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 0,600 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa normy STN 73 0540-2 je 0,32 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota činí 0,22 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 84,89 W/K, t.j. 1,44% z celkovej straty prechodom.

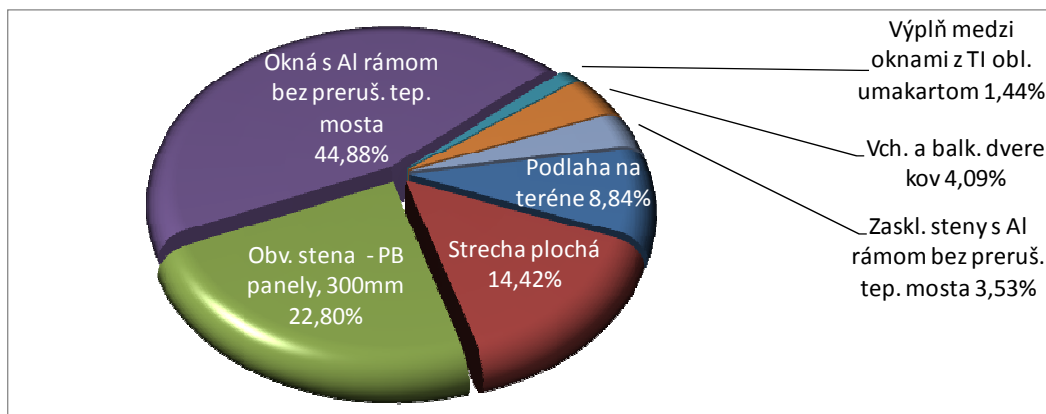
##### **Zasklené steny s hliníkovým rámom bez prerušeného tepelného mosta a s izolačným dvojsklom**

Konštrukcia má plochu 49,4m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 4,200 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa normy STN 73 0540-2 je 1,00 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota činí 1,50 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 207,48 W/K, t.j. 3,53% z celkovej straty prechodom.

##### **Dvere vchodové a balkónové s kovovým rámom a jednoduchým zasklením**

Konštrukcia má plochu 42,6m<sup>2</sup>. Jej súčiniteľ prechodu tepla je 5,650 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Najvyššia prípustná hodnota súčiniteľa prechodu tepla pre tento typ konštrukcie podľa normy STN 73 0540-2 je 1,40 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>, doporučená hodnota činí 1,00 Wm<sup>-2</sup>K<sup>-1</sup>. Konštrukcia nevyhovuje súčasným požiadavkám, pričom strata prechodom tepla cez ňu predstavuje 240,86 W/K, t.j. 4,09% z celkovej straty prechodom.

Obr. 4 Podiel jednotlivých konštrukcií na tepelnej strate prechodom



### 3.1.1 Potreba tepla na vykurovanie

Celková spotreba energie pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním činí 630 700 kWh. Na celkovej potrebe sa tepelná strata prechodom stenami a otvorovými výplňami podieľa na 73,5%, podiel vetrania je 26,5%. Celková spotreba energie je redukovaná vonkajšími tepelnými ziskami od slnečného žiarenia vo výške 51 190 kWh a vnútornými tepelnými ziskami od elektrických a tepelných spotrebičov a od metabolického tepla osôb vo výške 131 222 kWh. Súčiniteľ využitia vnútorných tepelných ziskov je 0,95 a vonkajších 0,95. Výsledná spotreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov predstavuje 457 410 kWh.

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

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla budovy je 1,11 W/m<sup>2</sup>.K. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na obostavaný objem má hodnotu 29,67 kWh/m<sup>3</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 25,96 kWh/m<sup>3</sup>. Merná spotreba tepelnej energie pre vykurovanie budovy za vykurovacie obdobie vzťahnutá na vykurovanú plochu je 87,14 kWh/m<sup>2</sup>, čo nevyhovuje maximálnej požadovanej hodnote podľa STN 73 0540-2 vo výške 76,26 kWh/m<sup>2</sup>. Tepelné straty budovy stanovené výpočtom v zmysle STN EN 73 0540-4 sú na úrovni 308,13 kW.

### 3.1.3 Vyhodnotenie spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou

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 objektov. Vzhľadom na prevádzkový režim budovy sú normalizované podmienky definované počtom 3 422 dennostupňov.

Tab. 8 Prepočet spotreby tepla na ÚK z rokov 2011 až 2013 na podmienky klimaticky normalizovaného roka

Položka	2011	2012	2013	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie	637,29	692,56	626,11	<b>651,99</b>
Spotreba UK prepočítaná	628,24	666,26	597,25	<b>630,58</b>
Dennostupne skutočné Rožňava	3 471,30	3 557,10	3 587,40	<b>3 538,60</b>
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,01	1,04	1,05	<b>1,03</b>

### 3.1.4 Analýza tepelno-technických parametrov objektu

Hodnoty súčiniteľov prechodu tepla obvodových stien, strechy a podlahy nespĺňajú požiadavky STN. Hodnoty mernej spotreby tepelnej energie na vykurovanú plochu a objem nespĺňajú súčasné legislatívne a normové požiadavky (viď ďalšiu tabuľku).

Tab. 9 Posúdenie tepelnej charakteristiky a merných spotrieb tepelnej energie

Vyhodnotenie mernej spotreby tepla			
Merná spotreba tepelnej energie $e_v$	kWh/m <sup>3</sup>	29,7	-
Požadovaná hodnota:	kWh/m <sup>3</sup>	<b>26,0</b>	nevyhovuje
Merná spotreba tepelnej energie $e_A$	kWh/m <sup>2</sup>	87,1	-
Požadovaná hodnota:	kWh/m <sup>2</sup>	<b>76,3</b>	nevyhovuje

### 3.1.5 Potreba energie na osvetlenie budovy

Podľa Vyhlášky č.364/2012 patrí hodnotená časť budovy do kategórie: 02 Bytový dom (budovy na bývanie). Aj napriek tomu, že pre tento druh budov nie je povinné hodnotenie potreby energie na osvetlenie, zaradili sme toto hodnotenie do energetického auditu kvôli porovnaniu s administratívnou / technickou a spojovacou časťou budovy, ktoré sú hodnotené ako Administratívna budova a tiež kvôli skutočnosti, že zo spotreby elektriny predstavuje osvetlenie v hodnotenej časti rozhodujúci podiel. Vzhľadom na skutočnosť, že na účely hodnotenia rýchlou metódou neexistujú vstupné hodnoty pre budovy na bývanie, použili sme hodnoty pre Budovy hotelov a reštaurácií. V objekte sa využívajú klasické odporové žiarovky s menovitým príkonom 60W a výbojkové zdroje – lineárne žiarivky s príkonom 36W (jednotrubicové a dvojtrubicové) a úsporné kompaktné žiarivky. Potreba elektrickej energie na osvetlenie budovy bola vyhodnotená rýchlou metódou. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené zdroje svetla, ich počet, celkový príkon a ročné využitie v hodinách tak, ako nám boli poskytnuté od klienta.

**Tab. 10 Osvetľovacie telesá – počty a príkony**

P.č.	Druh telesa	Počet telies	Príkon telesa [W]	Celkom
1	Klasická žiarovka	520	60,00	31 200
2	Úsporná žiarivka	130	36,00	4 680
3	Lineárna žiarivka dvojtrubicová	140	72,00	10 080
<b>Spolu / priemer</b>		<b>790</b>	<b>56,00</b>	<b>45 960</b>

V nasledujúcej tabuľke je zhrnuté vyhodnotenie potreby elektrickej energie na osvetlenie v budove rýchlou metódou.

**Tab. 11 Potreba energie na osvetlenie – rýchla metóda**

Kategória	Ukazovateľ
Typ budovy [-]	B4
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m <sup>2</sup> ]	15 021
Nainštalovaný príkon osvetlenia [kW]	45,96
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 000
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	2 000
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	5 000
Faktor využitia denného svetla [-]	1,0
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,2
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,6
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]</b>	<b>42 597</b>

### 3.1.6 Nútené vetranie a klimatizácia

Podľa Vyhlášky č.364/2012 patrí hodnotená časť budovy do kategórie: 02 bytový dom (Budovy na bývanie). V zmysle uvedenej vyhlášky sa nútené vetranie a klimatizácia v uvedenom type budov nehodnotia. Navyše v hodnotenej budove nie sú nainštalované žiadne centrálné zariadenia úpravy vzduchu, ani žiadne klimatizačné zariadenia.

## 4 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

### 4.1 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 ročnej spotrebe energie z rokov 2011 až 2013 a z vypočítaného modelu budovy. Nasledujúca energetická bilancia je vypracovaná pre objektivnosť ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení a celkového energeticky úsporného projektu. Uvádzame ju v súhrnných tabuľkách ako porovnávaciu úroveň v kapitolách o energeticky úspornom projekte. Keďže klimatické podmienky v hodnotenom období (2011-2013) boli odlišné od podmienok určených vyhláškou č. 364/2012, bolo hodnotenie spotreby energie pre účely vykurovania prepočítané na normalizované klimatické podmienky.

Tab. 12 Energetická bilancia – súčasný stav

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	1 075,01	60 578,6
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	1 075,01	60 578,6
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrina	55,95	11 359,87
		Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	1 019,06	49 218,75
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	173,17	8 363,9
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	24,97	1 205,8
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	10,41	2 113,9
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	457,41	22 092,0
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	2,94	597,6
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	363,51	17 556,9
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	42,60	8 648,4
		Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0

Tab. 13 Spotreba palív a energie prepočítaná na normalizované klimatické podmienky

Palivo/Energia	Jednotka	Množstvo	Spalné teplo [MWh/jedn.]	Prepočet [MWh]	Náklady [€/r s DPH]
Elektrina	MWh	55,95	1,00	55,95	11 359,9
Zemný plyn	m <sup>3</sup>	107 021,68	9,52	1 019,06	49 218,7
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>			-	<b>1 075,01</b>	<b>60 578,6</b>

## 5 NÁVRH OPATRENÍ VEDÚCICH K ZNÍŽENIU 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.

## 5.1 Beznákladové a nízkonákladové opatrenia

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

### 5.1.1 Energetický manažment objektov

Energetické straty budovy závisia nielen od tepelno-technických vlastností budovy, ktoré sú v tomto prípade nedostatočné, ale tiež od správania sa používateľov v objekte. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačným opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným a neupravovaným priestorom, atď. Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn činností, ktoré v konečnom dôsledku vedú k úsporám energie. Medzi ne patria nasledovné činnosti a opatrenia:

- opatrenia organizačného charakteru - osвета a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa
- sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne
- doplnenie chýbajúcich meracích prístrojov jednotlivých energetických, ale aj neenergetických médií
- evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie)
- optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja
- zavádzanie energeticky úsporných opatrení (stanovenie priorít pri ich implementácii) a vyhodnocovanie ich dopadov na energetické hospodárstvo
- vyjednávanie optimálnych odberových diagramov elektrickej energie s dodávateľom
- obmedzenie prevádzky elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov)
- zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností
- zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dvermi
- realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb
- 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 až 5 %)
- ekonomické hospodárenie s teplou vodou
- kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby
- správna manipulácia s termostatickými ventilmi na vykurovacích telesách
- vypínanie klimatizačnej jednotky v čase neprítomnosti osôb
- nastavenie vnútornej teploty klimatizácie na hodnotu o max. 4 °C nižšiu ako je teplota vonkajšieho vzduchu

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 priaznivé podmienky, najmä doplniť miesta merania spotreby energie (podružné elektromery). Ročný priebeh spotreby tepla na vykurovanie v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a na základe výsledkov by mali byť hľadané príčiny prípadného nárastu spotreby, 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 k 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 na záver porovnanie veľkosti úspor predpokladaných a skutočne dosiahnutých. Konkrétne vyčíslenie úspor energie vyplývajúce zo zavedenia energetického manažmentu je komplikované, pretože závisí od mnohých faktorov. Vplyv týchto opatrení je vhodné považovať za podporný a doplnkový k ďalším navrhovaným opatreniam.

## 5.2 Vysokonákladové opatrenia

### 5.2.1 Zateplenie obvodových stien

Obvodové steny hodnotenej časti budovy nevyhovujú požiadavkám kladeným na zvislé ochladzované konštrukcie. Ako optimálne riešenie navrhujeme zatepliť všetky obvodové steny polystyrénom EPS hrúbky 100mm (soklovú časť extrudovaným polystyrénom XPS hr. 50mm). Plochy zateplenia a prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 14 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie obvodových stien

Podopatrenie	plocha [m <sup>2</sup> ]	Náklady
Zateplenie obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm	1 974,3	157 940 €
<b>Celkom</b>	<b>1 974,3</b>	<b>157 940 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn		94,24 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora paliva v základných jednotkách		9 897 m <sup>3</sup>
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		1,56 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		48,30 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		203,03 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		4 868 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		608 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>28,8 roka</b>

### 5.2.2 Zateplenie strechy

Strecha nevyhovuje požiadavkám kladeným na vodorovné ochladzované konštrukcie. Ako optimálne riešenie navrhujeme zatepliť strechu polystyrénom EPS hrúbky 100mm. Plochy zateplenia a prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 15 Prínosy navrhovaného opatrenia – zateplenie strechy a stropu nad otvoreným prejazdom

Podopatrenie	plocha [m <sup>2</sup> ]	Náklady
Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm	1 499,4	179 922 €
<b>Celkom</b>	<b>1 499,4</b>	<b>179 922 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn		55,69 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora paliva v základných jednotkách		5 848 m <sup>3</sup>
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,92 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		48,30 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		203,03 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		2 876 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		360 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>55,6 roka</b>

### 5.2.3 Výmena okien, zasklených stien a dverí, vymurovanie a zateplenie umakartových výplní

Okná, zasklené steny a dvere na hodnotenej budove nevyhovujú súčasným požiadavkám noriem kladeným na otvorové konštrukcie. Výplne medzi oknami z tepelnej izolácie obloženej umakartom sú umiestnené v hliníkovom ráme a predstavujú nezanedbateľný tepelný most. Ako optimálne riešenie navrhujeme všetky okná, zasklené steny na objekte vymeniť za plastové s izolačným dvojsklom a všetky vchodové dvere za nové konštrukcie s hliníkovým rámom s prerušením tepelného mosta a izolačným dvojsklom. Na mieste pôvodných výplní medzi oknami navrhujeme vymurovať stĺpiky z pórobetónových tvárnic hrúbky 150mm so zateplením z polystyrénu EPS hrúbky 150mm. Rovnako navrhujeme vymurovať parapety na medziposchodiach po zasklených stenách, na každom do výšky 800mm od podlahy. Plochy vymieňaných/nových konštrukcií a prínosy navrhovaného opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 16 Prínosy navrhovaného opatrenia – rekonštrukcia otvorových výplní**

Podopatrenie	plocha [m2]	Náklady
Nové vch. a balk. dvere - s AL rámom s preruš. tep. mosta a izol. dvojsklom	42,6	12 789 €
Nové okná a zasklené steny, plastové s izolačným dvojsklom	666,1	153 201 €
Výmur. parapetov a stĺpikov z umakartu - PB tvárnice hr. 150mm + EPS 150mm	153,7	18 442 €
<b>Celkom</b>	<b>862,4</b>	<b>184 431 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn		229,35 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora paliva v základných jednotkách		24 086 m3
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		3,79 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		48,30 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		203,03 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		11 846 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		1 481 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>13,8 roka</b>

#### 5.2.4 Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne (Variant 1)

Projekt navrhuje inštaláciu solárneho systému na strechu kotolne. Celkový počet kolektorov v návrhu je 40. Azimut inštalácie je juho-juhovýchod s odklonom 15° od južného smeru, uhol inštalácie voči streche je 0°. K solárnemu systému projekt navrhuje inštaláciu dvoch zásobníkov TV – s objemom 10m<sup>3</sup> a 5m<sup>3</sup>. Prínosy opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 17 Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne (Variant 1)**

Podopatrenie	Kolektory - počet ks	Náklady
Solárny systém na teplú vodu	40	72 000 €
<b>Celkom</b>	<b>40</b>	<b>72 000 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn		21,35 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora paliva v základných jednotkách		2 243 m3
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		48,30 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		203,03 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		1 031 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		-100 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>77,3 roka</b>

#### 5.2.5 Inštalácia solárneho systému na ohrev TV na strechu administratívnej / technickej časti (Variant 2)

Energetický audit vyhodnotil projektom navrhovaný solárny systém na ohrev teplej vody určený na strechu kotolne ako nepostačujúci. Napriek tomu, že potenciál výroby tepla zo solárneho systému je oveľa vyšší pri inom uhle inštalácie, projekt navrhuje inštaláciu s uhlom 0°. Okrem toho vzhľadom na potrebu energie na ohrev teplej vody, je navrhovaný počet kolektorov príliš malý. Ako optimálne riešenie sme spracovali hrubý návrh solárneho systému na ohrev teplej vody, ktorý obsahuje celkom 180 kolektorov nainštalovaných s uhlom 45°. Azimut inštalácie zostáva nezmenený (rovnobežný s rovinou atiky). Podrobné riešenie je predmetom projektovej dokumentácie. Prínosy opatrenia sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 18 Prínosy navrhovaného opatrenia – inštalácia solárneho systému na ohrev TV na strechu administratívnej / technickej časti (Variant 2)**

Podopatrenie	Kolektory - počet ks	Náklady
Solárny systém na teplú vodu	180	205 000 €
<b>Celkom</b>	<b>180</b>	<b>205 000 €</b>
Ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná úspora tepla - zemný plyn (príprava teplej vody)		116,10 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora paliva v základných jednotkách		12 193 m3
Dosiahnuteľná úspora elektriny na pomocnú energiu		0,00 MWh/rok
Bilančná cena zemného plynu vrátane DPH		48,30 €/MWh
Bilančná cena elektriny vrátane DPH		203,03 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia		5 608 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)		-240 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia		<b>38,2 roka</b>

## 6 VARIANTY ENERGETICKÝ 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.

### 6.1 Variant 1

Navrhovaný variant zahŕňa všetky navrhované vysokonákladové opatrenia týkajúce sa zlepšenie izolačných vlastností obvodových konštrukcií. Okrem toho zahŕňa aj opatrenie, ktoré navrhuje inštaláciu solárneho systému na ohrev teplej vody v rozsahu stanovenom projektovou dokumentáciou (na strechu kotolne). Zoznam opatrení a ich celkový prínos je zhrnutý v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 19 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 obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm	95,80	4 867,6	608,5	157 940
Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm	56,61	2 876,2	359,5	179 922
Výmena dverí, okien a zasklených stien za plastové s izol. dvojsklom, vymurovanie parapetov a stĺpikov z umakartu	233,13	11 845,9	1 480,7	184 431
Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne	21	1 031,4	-100,0	72 000
<b>Celkom*</b>	<b>406,89</b>	<b>20 621,1</b>	<b>2 348,7</b>	<b>594 294</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky. Upravená energetická bilancia Variantu 1 pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 20 Pôvodná a upravená energetická bilancia (pred a po realizácii Variantu 1)**

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav		Variant 1	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	1 075,01	60 578,6	668,12	39 957,5
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	1 075,01	60 578,6	668,12	39 957,5
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrína	55,95	11 359,87	49,69	10 088,42
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	1 019,06	49 218,75	618,43	29 869,08
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	173,17	8 363,9	69,32	3 348,2
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	24,97	1 205,8	24,97	1 205,8
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	10,41	2 113,9	4,15	842,5
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	457,41	22 092,0	181,98	8 789,5
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	2,94	597,6	2,94	597,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	363,51	17 556,9	342,16	16 525,6
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	42,60	8 648,4	42,60	8 648,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0

## 6.2 Variant 2

Navrhovaný variant zahŕňa všetky navrhované vysokonákladové opatrenia týkajúce sa zlepšenie izolačných vlastností obvodových konštrukcií. Okrem toho zahŕňa aj opatrenie, ktoré navrhuje inštaláciu solárneho systému na ohrev teplej vody v rozsahu stanovenom energetickým auditom po rozšírení návrhu projektanta (na strechu celej administratívnej / technickej časti). Zoznam opatrení a ich celkový prínos je zhrnutý v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 21 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 obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm	95,80	4 868	608	157 940,4
Výmena dverí, okien a zasklených stien za plastové s izol. dvojsklom, vymurovanie parapetov a stĺpikov z umakartu	56,61	2876,24	359,53	184 431,3
Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm	233,13	11 846	1 481	179 922,3
Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu administratívnej časti	116,10	5 608	-240	205 000,0
<b>Celkom*</b>	<b>501,64</b>	<b>25 197</b>	<b>2 209</b>	<b>727 294,0</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky. Upravená energetická bilancia Variantu 2 pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcej tabuľke.

**Tab. 22 Pôvodná a upravená energetická bilancia (pred a po realizácii Variantu 2)**

R	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav		Variant 2	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH	MWh/r	€/r s DPH
1	Vstupy palív a energie	-	1 075,01	60 578,6	573,37	35 381,4
2	Zmena zásob palív	-	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba palív a energie	-	1 075,01	60 578,6	573,37	35 381,4
4	Predaj energie cudzím	-	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrína	55,95	11 359,87	49,69	10 088,42
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	1 019,06	49 218,75	523,68	25 292,94
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch ÚK (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	173,17	8 363,9	69,32	3 348,2
7	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch TV (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	0,00	0,0	0,00	0,0
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	24,97	1 205,8	24,97	1 205,8
8	Spotreba energie na vykurovanie (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	10,41	2 113,9	4,15	842,5
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	457,41	22 092,0	181,98	8 789,5
9	Spotreba energie na prípravu teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	2,94	597,6	2,94	597,6
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	363,51	17 556,9	247,41	11 949,4
10	Spotreba energie na osvetlenie, varenie a ostatné účely (z hodnoty v riadku 5)	Elektrína	42,60	8 648,4	42,60	8 648,4
		Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0

## 7 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

### 7.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úsporný projekt 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 = ročný tok hotovosti projektu

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

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

kde: CF<sub>t</sub> ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)  
 r diskontný faktor  
 (1 + r)<sup>-t</sup> odúročiteľ

3. čistá súčasná hodnota (NPV)

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

kde: CF<sub>t</sub> – Tok hotovosti projektu v roku t  
 r - diskont  
 t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)  
 Tž – doba životnosti (hodnotenie) projektu

4. vnútorné výnosové percento (IRR)

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

### 7.2 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 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 špecifikovaný súbor energeticky úsporných opatrení. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté súhrnné energeticko-ekonomické parametre energeticky úsporného projektu.

Tab. 23 Súhrnné 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 obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm	95,80	4 867,6	0	608,5	0	157 940
2	Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm	56,61	2 876,2	0	359,5	0	179 922
3	Výmena dverí, okien a zasklených stien za plastové s izol. dvojsklom, vymurovanie parapetov a stĺpikov z umakartu	233,13	11 845,9	0	1 480,7	0	184 431
4	Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu kotolne	21	1 031,4	0	-100,0	0	72 000
<b>Celkom*</b>		<b>406,89</b>	<b>20 621,1</b>	<b>0</b>	<b>2 348,7</b>	<b>0</b>	<b>594 294,0</b>

Tab. 24 Súhrnné 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 obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm	95,80	4 868	0	608	0	157 940,4
2	Výmena dverí, okien a zasklených stien za plastové s izol. dvojsklom, vymurovanie parapetov a stĺpikov z umakartu	56,61	2876,24	0	359,53	0	184 431,3
3	Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm	233,13	11 846		1 481		179 922,3
4	Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu administratívnej časti	116,10	5 608	0	-240	0	205 000,0
<b>Celkom*</b>		<b>501,64</b>	<b>25 197</b>	<b>0</b>	<b>2 209</b>	<b>0</b>	<b>727 294,0</b>

Tab. 25 Súhrnné ekonomické parametre navrhovaných variantov

Stav projektu	Spotreba energie [MWh/r]	Úspora energie	Náklady na energiu [€/r s DPH]	Úspora nákladov na energiu	Úspora ostatných prev. nákladov
pôvodný	1 075	MWh/r	60 579	€/r s DPH	€/r s DPH
<b>variant 1</b>	668	407	39 957	20 621	2 349
<b>variant 2</b>	573	502	35 381	25 197	2 209

Tab. 26 Ekonomické hodnotenie navrhovaných variantov

Stav	Zníženie prev. nákladov	Investícia	Životnosť	Jedn. doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
	€ s DPH	€ s DPH	roky	roky	roky	€	%
<b>variant 1</b>	22 970	433 664	25	38,68	> 41 rokov	-240 891	1,39%
<b>variant 2</b>	27 406	566 664	25	40,05	> 41 rokov	-305 411	1,24%

Tab. 27 Podrobné ekonomické ukazovatele navrhovaných variantov

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2
Náklady na realizáciu	594 294,0 €	727 294,0 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	20 621,1 €/rok	25 197,3 €/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, réžia, služby...)	2 348,7 €/rok	2 208,7 €/rok
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné	-	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	22 969,8 €/rok	27 406,0 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov	25 rokov
Diskontný faktor	5,00%	10909410,04%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>38,68 rokov</b>	<b>40,05 rokov</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>&gt; 41 rokov</b>	<b>&gt; 41 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-240 890,6 €	-305 411,3 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	1,39%	1,24%
Iné	-	-

## 8 ENVIRONMENTÁLNE VYHODNOTENIE

Ekologické účinky realizácie projektu sú vyhodnotené porovnaním emisií oxidu uhličitého a spotreby primárnej energie vo východiskovom stave a po realizácii jednotlivých variantov. Pre výpočet emisií a primárnej energie boli použité emisné faktory dané vyhláškou MVRR SR č. 364/2012.

Tab. 28 Emisné koeficienty CO<sub>2</sub> podľa vyhlášky č. 364/2012

Ukazovateľ	Zemný plyn - kondenzačný kotol	Elektrická energia
CO <sub>2</sub>	0,277 kg/kWh	0,293 kg/kWh
Prim.energia	1,360	2,764

Tab. 29 Vyhodnotenie primárnej energie – pôvodný stav a navrhované varianty

Primárna energia	Pôvodne [MWh/rok]	Po realizácii [MWh/rok]	Rozdiel [MWh/rok]	Rozdiel
Variant 1	1371,95	814,06	557,89	40,66%
Variant 2	1371,95	687,10	684,86	49,92%

Tab. 30 Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaných variantov

Emisie CO <sub>2</sub>	Pôvodne [t/rok]	Po realizácii [t/rok]	Rozdiel [t/rok]	Rozdiel
Variant 1	275,37	163,15	112,22	40,75%
Variant 2	275,37	137,17	138,20	50,19%

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".

## 9 ODPORUČENIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ

Navrhnuté varianty ako súbory energeticky úsporných opatrení boli analyzované a podrobené technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Variant 1 obsahuje všetky navrhované vysokonákladové opatrenia, kým Variant 2 obsahuje všetky vysokonákladové opatrenia okrem rekonštrukcie vykurovacieho systému. Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame pre realizáciu súboru opatrení podľa **Variantu 2**.

- Zateplenie obvodových stien
- Zateplenie strechy
- Výmena okien, zasklených stien a dverí, vymurovanie a zateplenie parapetov a stĺpikov medzi oknami
- Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu administratívnej / technickej časti (180 kolektorov)

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené hlavné energeticko-ekonomické ukazovatele navrhnuté energeticky úsporným projektom.

Tab. 31 Energeticko-ekonomické ukazovatele

Stav	Úspora energie [MWh/r]	Reálna návratnosť [roky]	NPV [€]	IRR
var. 1	406,89	> 41 rokov	-240 891	1,39%
var. 2	501,64	> 41 rokov	-305 411	1,24%

Všetky výpočty a odporúčania v tomto energetickom audite (EA) vychádzajú z posúdenia spotreby energie v roku 2012, 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.

## 10 VYHODNOTENIE SPLNENIA KRITÉRIÍ PROGRAMU MUNSEFF

Cieľom je dosiahnuť po realizácii energeticky úsporného projektu úspory v minimálnej výške 30% zo súčasnej úrovne spotreby energie na hodnotený systém. Kritériom programu MUNSEFF, komponent 2 pre získanie nenávratného grantu, je dosiahnutie podielu úspory energie v minimálnej výške 0,3 resp. 30%. Úspora je v energetickom audite vyčíslená ako podiel úspory celkovej mernej spotreby energie v kWh/m<sup>2</sup> predmetu

auditu, voči mernej spotrebe energie v kWh/m<sup>2</sup> po realizácii projektu. 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 priesvitných konštrukcií (okná, dvere, presklené steny) za energeticky efektívnejšie**
- **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. 32 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 druhov opatrení	15% z úveru

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

**Tab. 33 Hodnotenie splnenia kritéria podielu úspory energie na vykurovanie v porovnaní so súčasným stavom**

Č.	Stav proj.	Ukazovateľ celk. spotreby [kWh/m <sup>2</sup> ]	Úspora energie	Vyhodnotenie kritéria úspory energie
0	pôvodný	171,59		
1	var. 1	103,97	39,41%	<b>spĺňa</b>
2	var. 2	88,22	48,59%	<b>spĺňa</b>

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

Môžeme konštatovať, že doporučený energeticky úsporný projekt je ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav. V nasledujúcej tabuľke je podľa počtu realizovaných opatrení určená výška grantu.

**Tab. 34 Vyhodnotenie výšky nenávratného grantu programu MUNSEFF II**

	Variant 2	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 energeticky úsporného projektu má nárok na získanie grantu vo výške 15% z úverovej istiny.



## 11 REKAPITULAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU PROGRAMU MUNSEFF II

Predmet EA	Ubytovacia časť Domova Sociálnych Služieb - Subsidium		
Číslo projektu:	C2S0002591		
Adresa:	Subsidium (ubytovacia časť) Betliarska 18, Rožňava		
Klient:	Košický samosprávny kraj		
Kontaktná osoba:	Ing. Mária Wernerová		
Telefón:	+421 905 438 850	e-mail:	<a href="mailto:subsidium@vucke.sk">subsidium@vucke.sk</a>
Charakteristika predmetu EA	<p>Domov sociálnych služieb Subsidium sa nachádza na ul. Betliarska č.18, Rožňava. Predmetom energetického auditu je ubytovacia časť objektu. Objekt je situovaný na rovinnom teréne. Steny sú orientované na hlavné svetové strany. V pozdĺžnom smere je ubytovacia časť orientovaná v osi sever-juh. Okná a dvere ubytovacej časti sú orientované na východ a na západ. Zo stavebného hľadiska bolo v prípade ubytovacej časti použité tunelové debnenie "Batimetal" s modulom 3,6m. Konštrukčná výška podlaží je 2,8m. Prvé podlažie je nadzemné. V ubytovacej časti je 75 jednoposteľových a 24 dvojposteľových buniek s príslušenstvom. Okrem toho je v hodnotenej časti aj 23 obyčajných izieb bez príslušenstva. V objekte je ubytovaných celkom 168 klientov. Objekt bol odovzdaný do používania v roku 1992.</p>		
Stručný popis objektu a jeho energetického hospodárstva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Obvodový plášť</b> - pôvodný predsadený, z pórobetónových panelov. Celková hrúbka muriva je 300mm. Obvodové steny sú na celej ploche obložené hliníkovým obkladom HUNTER DOUGLAS.</li> <li>- <b>Plochá strecha</b> - pôvodná, dvojplášťová konštrukcia s vnútornými zvodmi v skladbe: pôvodná tepelná izolácia z minerálnych rohoží hr. 60mm, stropné železobetónové panely, odvetraná vzduchová medzera hr. 90mm, izolačné pórobetónové panely hr. 300mm, vyrovnávajúci cementový poter hr. 30mm, hydroizolácia.</li> <li>- <b>Okná objektu</b> - pôvodné, s hliníkovým rámom bez prerušeného tepelného mosta a s izolačným dvojsklom. Systém okien bol riešený ako radová výplň v hliníkovom ráme na celú dĺžku budovy, prípadne steny. V mieste priečok boli na mieste okien osadené výplne z tepelnej izolácie hrúbky 60mm obložené umakartovými doskami.</li> <li>- <b>Vchodové a balkónové dvere</b> - pôvodné, s kovovým rámom a jednoduchým zasklením.</li> <li>- <b>Vykurovanie objektu</b> - zabezpečené z vlastnej kotolne na zemný plyn. Kotolňa sa nachádza v južnom cípe administratívnej / technickej časti. V kotolni sú nainštalované 4 teplovodné kotly ČKD PGV 40 s menovitým výkonom 420kW (spolu 1680kW). V činnosti sú však len dva, nakoľko nainštalovaný výkon kotolne je značne predimenzovaný. Zvyšné dva slúžia ako 100% záloha. Rok výroby kotlov je 1986. Na účely ohrevu teplej vody najmä v letných mesiacoch bol doplnený kondenzačný kotol Protherm Medveď s priemerným tepelným výkonom 37,5kW, ktorý na uvedený účel postačuje. Systém ÚK je dvojrúrový, s núteným obehom vykurovacej vody. Na radiátoroch sú nainštalované termostatické ventily.</li> <li>- <b>Príprava teplej vody</b> - v kotolni v objekte, pomocou kondenzačného kotla Protherm Medveď s priemerným tepelným výkonom 37,5 kW a vyrovnávacieho bivalentného zásobníka s objemom 500 litrov</li> <li>- <b>Distribučný systém teplej vody</b> - dvojrúrový s cirkuláciou</li> <li>- <b>Meranie spotreby palív, energií a vody</b> - Meracie miesta sú len fakturačné, na vstupe jednotlivých nosičov do objektu. Celkové merania sa vykonávajú pre zemný plyn, elektrinu a studenú vodu. V objekte nie sú nainštalované žiadne podružné prístroje merania spotreby.</li> <li>- <b>Osvetlenie</b> - pôvodné, s pôvodnými rozvádzačmi. V hodnotenej časti budovy prevažujú klasické žiarovky, ale používajú sa aj dvojrubicové a jednorubicové lineárne žiarivkové svietidlá (príkion 1x36W, resp. 2x36W). Časť žiaroviek je vymenená za úsporné kompaktné žiarovky.</li> </ul>		
Počet ubytovaných:	168	Počet ubyt. jednotiek:	122
Celková vykurovaná podlahová plocha objektu:	6 017		
<b>Vlastný energetický zdroj</b>	Nainštalovaný tepelný výkon [MW]	Nainštalovaný el. výkon [MW]	
kotolňa na zemný plyn	1,11	-	
<b>Teplota</b>	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	1 019,06	
	Nákup [MWh/r]:	0,00	
<b>Zemný plyn</b>	Nákup na varenie [MWh/r]:	0,00	
	Výroba vo vlastnom zdroji [MWh/r]:	-	
<b>Elektrina</b>	Nákup TV [MWh/r]:	55,95	
	Nákup ostatná [MWh/r]:	-	
<b>Spotreba palív a energie:</b>	1 075,1		
<b>Spotrebič energie</b>	Príkion [kW]	Spotreba [MWh/r]	zemný plyn
Spotreba tepla/palív na vykurovanie:	-	457,41	zemný plyn
Spotreba tepla na prípravu TV:	-	363,51	zemný plyn
Straty pri vykurovaní spolu:	-	173,17	zemný plyn
Straty pri príprave TV spolu:	-	24,97	zemný plyn
Iná spotreba:	-	0,00	zemný plyn - varenie
Spotreba pomocnej el. energie na ÚK:	-	10,41	elektrina
Spotreba pomocnej el. energie na TV:	-	2,94	elektrina
Ostatná spotreba elektriny:	-	42,60	elektrina

<b>CELKOM ENERGIA:</b>		-	<b>1 075,01</b>	-	
<b>Energeticky úsporný projekt</b>					
<b>Stručný popis projektu</b>	- Zateplenie obvodovej steny - EPS hr. 100mm a XPS hr. 50mm - Výmena dverí, okien a zasklených stien za plastové s izol. dvojsklom, vymurovanie parapetov a stĺpkov z umakartu - Zateplenie strechy polystyrénom EPS hrúbky 100mm - Inštalácia solárneho systému na ohrev teplej vody na strechu administratívnej časti				
<b>Investičné náklady [€]:</b>	727 294	<b>z toho strojná technológia:</b>		-	
<b>Konečná spotreba palív a energie:</b>	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu		
	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	Energia [MWh/r]	Náklady [€/r]	
Spotreba na vykurovanie	640,99	32 570	255,46	12 980	
Spotreba na prípravu teplej vody	391,42	19 360	275,32	13 753	
Ostatná spotreba palív	0,00	0	0,00	0	
Ostatná spotreba elektriny	42,60	8 648	42,60	8 648	
<b>Vyhodnotenie mernej spotreby energie na ÚK a TV:</b>			<b>Pred realizáciou</b>	<b>Po realizácii</b>	
<b>Merná potreba energie na vykurovanie [kWh/m2.rok]:</b>			<b>106,54</b>	<b>42,46</b>	
<b>Merná potreba energie na prípravu TV [kWh/m2.rok]:</b>			<b>65,06</b>	<b>45,76</b>	
<b>Potenciál energetických úspor:</b>	Úspora tepelnej energie [MWh/r]	Úspora elektriny [MWh/r]	Úspora ostatných palív (nie ÚK ani TV) [MWh/r]	Celkom úspora	
Vykurovanie	379,27	6,26		60,15%	
Príprava teplej vody	21,35	0,00		5,46%	
Ostatné palivá			0,00	0,00%	
Ostatná elektrina		0,00		-	
<b>Spolu úspora (vypočítaná vzhľadom na celkovú spotrebu)</b>				<b>48,59%</b>	
<b>OZE Projekty</b>					
<b>Celkový výkon [MW]:</b>	-	<b>Očakávaná hodnota ročnej produkcie [€/r]:</b>		-	
<b>Očakávaná ročná produkcia energie [MWh]:</b>	-	<b>Očakávaná ročná produkcia tepla [MWh]:</b>		-	
<b>Environmentálne prínosy projektu</b>					
	Súčasný stav	Po realizácii	Úspora		
<b>Znečisťujúca látka CO<sub>2</sub> [t/rok]</b>	275,37	137,17	138,20		
<b>Primárna energia [MWh/rok]</b>	1371,95	687,10	684,86		
<b>Investičné náklady a finančný plán</b>					
<b>Investičné náklady</b>		€	727 294		
- z toho vlastné prostriedky		€	0		
- úverové prostriedky (Slovenská sporiteľňa, a.s.)		€	727 294		
- výška grantu			15,00%		
- nenávratný grant		€	109 094		
<b>Ekonomická efektívnosť projektu</b>					
<b>Tok hotovosti [€/rok]:</b>	27 406	<b>Diskont [%]:</b>	5,00%	<b>Doba hodnotenia [r]:</b>	25
<b>Jednoduchá doba návratnosti [roky]:</b>	40	<b>Nárast cien [%]:</b>	4,00%	<b>IRR [%]</b>	1,24%
<b>Reálna doba návratnosti [roky]:</b>	> 41	<b>NPV [€]:</b>	-305 411	<b>IRR vrátane grantu [%]:</b>	2,31%
<b>Energetický audítor:</b>	<b>Ing. Marian Tihanyi</b>		<b>Dátum:</b>	<b>19. máj 2014</b>	

### SIMPLIFIED ENERGY AUDIT MEMORANDUM

<b>SEA subject:</b>	<b>Dwelling wing of Social Services and Retirement Facility - Subsidium</b>		
<b>Project number:</b>	C2S0002591		
<b>Project address:</b>	Subsidium (dwelling wing) Betliarska 18, Rožňava		
<b>Project sponsor:</b>	Košice self-governing region		
<b>Project sponsor representative:</b>	Ing. Mária Wernerová		
<b>Telephone:</b>	+421 905 438 850	<b>e-mail:</b>	subsidium@vucke.sk
<b>SEA subject characteristics</b>	<p>The evaluated building - social services retirement facility, is located on Betliarska street no.18 in Rožňava. The subject of this EA is the dwelling wing of the building. The object is situated upon a flat landscape. The walls are orientated towards major cardinals. The dwelling wing is orientated in south - northern direction by its longitudinal axis. Doors and windows are orientated towards east and west. Regarding the construction of the dwelling wing, a tunnel formwork called "Batimetal" was used in this case. The spacing between bearing elements is 3.6 metres. The construction height of floors is 2.8 metres. The first floor is above the ground level. There are totally 75 single-bed and 24 two-bed accommodation units with accessory located within the building. Furthermore, there are 23 standard rooms (without accessory). There are totally 168 clients accommodated within the building, which was approved for use in 1992.</p>		
<b>Brief description of building's energy management and performance</b>	<b>Exterior wall</b>	Original, made of hollow concrete blocks. The total thickness of the wall is 300mm. The entire exterior wall is covered with bent aluminium sheets, so-called HUNTER DOUGLAS cover system.	
	<b>Flat roof</b>	Original, vented, double-layered construction with internal drains. The structure is following: original insulation made of mineral mats having thickness of 60mm, ceiling blocks made of reinforced concrete (RC), 90mm thick vented air gap, 300mm thick insulation blocks made of hollow concrete, 30mm cement screeding, moisture insulation.	
	<b>Windows</b>	Original, having aluminium frame without interrupted thermal bridge, but with insulation glass (double). The window system was installed in whole horizontal lines, while there are gaps between particular windows filled with 60mm thick thermal insulation and covered with formica slabs.	
	<b>Entrance and balcony doors</b>	Original units, having metallic frame and single glass.	
	<b>Heating</b>	Local, using natural gas fired boiler house. There are totally 5 boilers installed within the house, while 4 of them are identical, manufactured by ČKD, type PGV40. Year of manufacture: 1986. Each unit has output power of 420kW (1 680 kW in total). From the 4 units, only 2 are continuously in operation thanks to the fact the boiler house is significantly oversized. The remaining 2 units are fully operational and kept as a 100% redundant backup. There is also one smaller unit, manufactured by Protherm, type Medved, having mean output power of 37.5 kW. The unit is used only for DHW heating purposes. The heating system is dual-pipe, using compulsory (forced) circulation. There are thermostatic valves installed upon the radiators.	
	<b>DHW preparation</b>	Within the boiler house in the building, using small boiler unit Protherm Medved having mean output power of 37.5 kW. The DHW is stored within a bivalent water tank having volume of 500 litres.	
	<b>DHW distribution</b>	Dual-pipe, using circulation.	
<b>Measurement of fuels, energy, etc.</b>	There are only common measurement devices installed within the whole building. No subsidiary measurement appliances are installed at all. The measurements take place for the whole consumption of natural gas, electricity and cold water.		
<b>Lighting</b>	Original, with original switchboxes. Classical light bulbs prevail within the evaluated wing of the building. The input power of each bulb is 60W. However, there are also linear fluorescent tube lamps (nominal input power of 1x36W, or 2x36W, respectively). Part of classical light bulbs is replaced with compact, energy-saving fluorescent tubes.		
<b>Number of inhabitants:</b>	168	<b>No. of accommodation units:</b>	122
<b>Total conditioned/heated floor area of the object:</b>	6 017		
<b>Own energy source</b>	Installed heat capacity [MW]	Installed electric power [MW]	
natural gas fired boiler house	1,11*	-	
<b>Heat</b>	Own source production [MWh p.a.]:	1 019,06	
<b>Electricity</b>	Purchase for DHW [MWh p.a.]:	55,95	
<b>Fuel and energy csptn. [MWh p.a.]</b>	1 075,1		
<b>Energy consumer appliance</b>	In.Power [kW]	Csptn. [MWh p.a.]	
Space heating (SC):	-	457,41	natural gas
Domestic Hot Water (DHW):	-	363,51	natural gas
Space heating energy loss:	-	173,17	natural gas
DHW energy loss:	-	24,97	natural gas
Other consumption:	-	0,00	natural gas - cooking
Aux. supplementary electricity SH:	-	10,41	electricity
Aux. supplementary electricity DHW:	-	2,94	electricity
Other electricity consumption	-	42,60	electricity
<b>TOTAL ENERGY:</b>	-	<b>1 075,01</b>	-

<b>Energy saving project</b>					
<b>Brief description of recommended variant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insulation of exterior walls using 100mm thick EPS polystyrene and 50mm thick XPS polystyrene</li> <li>- The replacement of doors, windows and glazed walls; masonry of fillings between windows, including insulation</li> <li>- Insulation of the roof using 100mm thick EPS polystyrene</li> <li>- Installation of solar DHW heating system upon the roof of administration / technical wing</li> </ul>				
<b>Investment costs [€]:</b>	727 294	<b>thereof technology and machinery:</b>	-		
<b>Total fuel and energy consumption:</b>	Before implementation		After implementation		
	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	Energy [MWh p.a.]	Costs [€ p.a.]	
Heating	640,99	32 570	255,46	12 980	
DHW production	391,42	19 360	275,32	13 753	
Other fuel consumption	0,00	0	0,00	0	
Other electricity consumption	42,60	8 648	42,60	8 648	
<b>Assessment of specific consumption of heating and DHW production:</b>			<b>Before</b>	<b>After</b>	
<b>Specific consumption of heating [kWh/m<sup>2</sup> p.a.]:</b>			<b>106,54</b>	<b>42,46</b>	
<b>Specific consumption of DHW production [kWh/m<sup>2</sup> p.a.]:</b>			<b>65,06</b>	<b>45,76</b>	
<b>Energy savings potential:</b>	Heat savings [MWh p.a.]	Electricity savings [MWh p.a.]	Other fuel savings (except heating/DHW) [MWh/r]	Total savings	
Heating	379,27	6,26		60,15%	
DHW production	21,35	0,00		5,46%	
Other fuel savings			0,00	0,00%	
Other electricity savings		0,00		-	
<b>Total savings (calculated in conjunction with total consumption)</b>				<b>48,59%</b>	
<b>Renewable sources implementation</b>					
<b>Total installed power capacity [MW]:</b>	-	<b>Expected value of produced energy [€ p.a.]:</b>	-		
<b>Expected annual energy production volume [MWh]:</b>	-	<b>Expected annual heat production volume [MWh]:</b>	-		
<b>Environmental benefits/assets of the project</b>					
	Before implementation	After implement.	Difference (savings)		
<b>Pollutant CO<sub>2</sub> [tons p.a.]</b>	275,37	137,17	138,20		
<b>Primary energy [MWh p.a.]</b>	1371,95	687,10	684,86		
<b>Investment costs and financial plan</b>					
<b>Investment costs</b>		€	727 294		
- own resources		€	0		
- sub-loan (Slovenská sporiteľňa, a.s.) (Inc.)		€	727 294		
- completion fee		%	15		
- incentive payment		€	109 094		
<b>Economy effectiveness evaluation</b>					
<b>Cash-flow [€ p.a.]:</b>	27 406	<b>Interest rate [%]:</b>	5,00%	<b>Evaluation period [years]:</b>	25
<b>Simple payback period [years]:</b>	40	<b>Interest cost [%]:</b>	4,00%	<b>IRR [%]</b>	1,24%
<b>Real payback period [years]:</b>	> 41	<b>NPV [€]:</b>	-305 411	<b>IRR including grant [%]:</b>	2,31%
<b>Sub-project consultant:</b>	Ing. Marian Tihanyi		<b>Date:</b>	19 <sup>th</sup> of May 2014	

## 12 PRÍLOHY

### 12.1 Fotodokumentácia

Obr. 5 Panoramatický záber severnej časti východného priečelia



Obr. 6 Pohľad na južnú štítovú stenu a južnú časť východného priečelia, od juhovýchodu



Obr. 7 Pohľad na západné priečelie ubytovacej časti od juhozápadu



## 12.2 Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 8 rokov, medziročný nárast cien energie 4%

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT												
Výška investície	€	-	727 294									
Úver z programu MunSEFF	€	-	727 294									
Iný úver	€		-									
Vlastná investícia	€		-									
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok			495	495	495	495	495	495	495	495	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh			48	50	52	54	57	59	61	64	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			6	6	6	6	6	6	6	6	
Cena energie - elektrina	€/MWh			203	211	220	228	238	247	257	267	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			2 209	2 297	2 385	2 474	2 562	2 650	2 739	2 827	
<b>Výnosy</b>	€			<b>27 406</b>	<b>28 502</b>	<b>29 639</b>	<b>30 817</b>	<b>32 039</b>	<b>33 307</b>	<b>34 621</b>	<b>35 985</b>	
Úrok z úveru výšky 727294 €	€			- 34 956	- 31 089	- 27 025	- 22 754	- 18 265	- 13 548	- 8 590	- 3 380	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€			<b>- 34 956</b>	<b>- 31 089</b>	<b>- 27 025</b>	<b>- 22 754</b>	<b>- 18 265</b>	<b>- 13 548</b>	<b>- 8 590</b>	<b>- 3 380</b>	
<b>Prevádzkove náklady bez jednorazových</b>	€			<b>2 209</b>	<b>2 297</b>	<b>2 385</b>	<b>2 474</b>	<b>2 562</b>	<b>2 650</b>	<b>2 739</b>	<b>2 827</b>	
<b>Osobne náklady bez jednorazových</b>	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€			<b>- 7 550</b>	<b>2 587</b>	<b>2 614</b>	<b>8 063</b>	<b>13 774</b>	<b>19 759</b>	<b>26 031</b>	<b>32 605</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€			- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 43 915	- 38 952	- 33 751	- 28 301	- 22 591	- 16 606	- 10 333	- 3 759	
Daň 23%	€			-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€			<b>- 727 294</b>	<b>7 550</b>	<b>2 587</b>	<b>2 614</b>	<b>8 063</b>	<b>13 774</b>	<b>19 759</b>	<b>26 031</b>	<b>32 605</b>
Diskont	%			1,00	0,95	0,91	0,86	0,82	0,78	0,75	0,71	0,68
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 727 294	2 429	5 780	8 964	11 989	14 863	17 595	20 189	22 654
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 727 294	- 724 865	- 719 086	- 710 122	- 698 133	- 683 270	- 665 675	- 645 486	- 622 832
Reálna návratnosť	roky			299,45	126,42	82,22	62,23	50,97	43,83	38,97	35,49	34,00
Vlastná investícia	€			-								
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 727294 €	€			109 094								
Istina	€			- 75 906	- 79 773	- 83 838	- 88 109	- 92 597	- 97 315	- 102 273	- 107 483	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€			<b>-</b>	<b>25 637</b>	<b>-82 360</b>	<b>-81 224</b>	<b>-80 045</b>	<b>-78 823</b>	<b>-77 556</b>	<b>-76 241</b>	<b>-74 878</b>
Analýza projektu												
<b>Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%</b>	€			<b>- 282 148</b>								
<b>Vnútorná výnosová miera (IRR)</b>				<b>1,50%</b>								
				- 618 200	2 550	6 372	10 376	14 573	18 970	23 578	28 408	33 470
<b>Vnútorná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>				<b>2,61%</b>								

### 12.3 Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 10 rokov, medziročný nárast cien energie 4%

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT														
Výška investície	€	-	727 294											
Úver z programu MunSEFF	€	-	727 294											
Iný úver	€		-											
Vlastná investícia	€		-											
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok			495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh			48	50	52	54	57	59	61	64	66	69	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Cena energie - elektrina	€/MWh			203	211	220	228	238	247	257	267	278	289	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€			2 209	2 297	2 385	2 474	2 562	2 650	2 739	2 827	2 916	3 004	
<b>Výnosy</b>	€			<b>27 406</b>	<b>28 502</b>	<b>29 639</b>	<b>30 817</b>	<b>32 039</b>	<b>33 307</b>	<b>34 621</b>	<b>35 985</b>	<b>37 400</b>	<b>38 867</b>	
Úrok z úveru výšky 727294 €	€			- 35 296	- 32 364	- 29 281	- 26 042	- 22 638	- 19 060	- 15 300	- 11 348	- 7 195	- 2 831	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€			<b>- 35 296</b>	<b>- 32 364</b>	<b>- 29 281</b>	<b>- 26 042</b>	<b>- 22 638</b>	<b>- 19 060</b>	<b>- 15 300</b>	<b>- 11 348</b>	<b>- 7 195</b>	<b>- 2 831</b>	
<b>Prevádzkove náklady bez jednorazových</b>	€			<b>2 209</b>	<b>2 297</b>	<b>2 385</b>	<b>2 474</b>	<b>2 562</b>	<b>2 650</b>	<b>2 739</b>	<b>2 827</b>	<b>2 916</b>	<b>3 004</b>	
<b>Osobne náklady bez jednorazových</b>	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€			<b>- 7 890</b>	<b>- 3 861</b>	<b>357</b>	<b>4 775</b>	<b>9 402</b>	<b>14 247</b>	<b>19 321</b>	<b>24 637</b>	<b>30 204</b>	<b>36 036</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 12 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 20 rokov	€			- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 44 255	- 40 226	- 36 007	- 31 590	- 26 963	- 22 118	- 17 043	- 11 728	- 6 161	- 328	
Daň 23%	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rok				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€			<b>- 727 294</b>	<b>- 7 890</b>	<b>- 3 861</b>	<b>357</b>	<b>4 775</b>	<b>9 402</b>	<b>14 247</b>	<b>19 321</b>	<b>24 637</b>	<b>30 204</b>	<b>36 036</b>
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	€			- 727 294	2 179	4 889	7 463	9 906	12 225	14 427	16 517	18 501	20 383	22 170
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 727 294	- 725 115	- 720 225	- 712 763	- 702 857	- 690 631	- 676 204	- 659 687	- 641 186	- 620 803	- 598 633
Reálna návratnosť	roky			333,74	149,30	98,51	74,95	61,49	52,87	46,94	42,66	39,46	37,00	35,94
Vlastná investícia	€			-										
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 727294 €	€			109 094										
Istina	€			- 57 569	- 60 501	- 63 584	- 66 823	- 70 227	- 73 805	- 77 565	- 81 517	- 85 670	- 90 034	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€			<b>-</b>	<b>43 635</b>	<b>-64 363</b>	<b>-63 226</b>	<b>-62 048</b>	<b>-60 826</b>	<b>-59 558</b>	<b>-58 244</b>	<b>-56 880</b>	<b>-55 465</b>	<b>-53 998</b>
Analýza projektu														
<b>Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%</b>	€			<b>- 305 411</b>										
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR)</b>				<b>1,24%</b>										
				- 618 200	2 288	5 391	8 639	12 041	15 603	19 334	23 241	27 334	31 621	36 112
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>				<b>2,31%</b>										

## 12.4 Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 12 rokov, medziročný nárast cien energie 4%

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT														
Výška investície	€	- 727 294												
Úver z programu MunSEFF	€	- 727 294												
Iný úver	€	-												
Vlastná investícia	€	-												
Rok		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Úspora energie - zemný plyn	MWh/rok		495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		48	50	52	54	57	59	61	64	66	69	71	74
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Cena energie - elektrina	€/MWh		203	211	220	228	238	247	257	267	278	289	301	313
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 209	2 297	2 385	2 474	2 562	2 650	2 739	2 827	2 916	3 004	3 092	3 181
<b>Výnosy</b>	€		<b>27 406</b>	<b>28 502</b>	<b>29 639</b>	<b>30 817</b>	<b>32 039</b>	<b>33 307</b>	<b>34 621</b>	<b>35 985</b>	<b>37 400</b>	<b>38 867</b>	<b>40 390</b>	<b>41 971</b>
Úrok z úveru výšky 727294 €	€		- 35 521	- 33 206	- 30 773	- 28 216	- 25 529	- 22 705	- 19 737	- 16 617	- 13 339	- 9 894	- 6 273	- 2 468
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		<b>- 35 521</b>	<b>- 33 206</b>	<b>- 30 773</b>	<b>- 28 216</b>	<b>- 25 529</b>	<b>- 22 705</b>	<b>- 19 737</b>	<b>- 16 617</b>	<b>- 13 339</b>	<b>- 9 894</b>	<b>- 6 273</b>	<b>- 2 468</b>
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		<i>2 209</i>	<i>2 297</i>	<i>2 385</i>	<i>2 474</i>	<i>2 562</i>	<i>2 650</i>	<i>2 739</i>	<i>2 827</i>	<i>2 916</i>	<i>3 004</i>	<i>3 092</i>	<i>3 181</i>
<i>Osobne náklady bez jednorazových</i>	€		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>- 8 115</b>	<b>- 4 704</b>	<b>- 1 135</b>	<b>2 601</b>	<b>6 510</b>	<b>10 602</b>	<b>14 885</b>	<b>19 368</b>	<b>24 060</b>	<b>28 973</b>	<b>34 117</b>	<b>39 502</b>
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živnosť 6 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živnosť 12 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živnosť 20 rokov	€		- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 44 480	- 41 069	- 37 499	- 33 764	- 29 854	- 25 763	- 21 480	- 16 997	- 12 304	- 7 391	- 2 248	3 138
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	722
Rok		-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€	<b>- 727 294</b>	<b>- 8 115</b>	<b>- 4 704</b>	<b>- 1 135</b>	<b>2 601</b>	<b>6 510</b>	<b>10 602</b>	<b>14 885</b>	<b>19 368</b>	<b>24 060</b>	<b>28 973</b>	<b>34 117</b>	<b>38 781</b>
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	€	- 727 294	2 014	4 301	6 470	8 529	10 481	12 333	14 089	15 755	17 334	18 831	20 250	21 595
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	- 727 294	- 725 280	- 720 979	- 714 508	- 705 980	- 695 499	- 683 166	- 669 076	- 653 322	- 635 988	- 617 157	- 596 908	- 575 313
Reálna návratnosť	roky	361,08	169,64	113,43	86,78	71,36	61,39	54,49	49,47	45,69	42,77	40,48	38,64	37,86
Vlastná investícia	€	-												
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 727294 €	€		109 094											
Istina	€		- 45 443	- 47 758	- 50 191	- 52 748	- 55 436	- 58 260	- 61 228	- 64 347	- 67 625	- 71 070	- 74 691	- 78 496
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€	<b>-</b>	<b>55 536</b>	<b>-52 462</b>	<b>-51 326</b>	<b>-50 147</b>	<b>-48 925</b>	<b>-47 658</b>	<b>-46 343</b>	<b>-44 980</b>	<b>-43 565</b>	<b>-42 097</b>	<b>-40 574</b>	<b>-39 716</b>
Analýza projektu														
<b>Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%</b>	€	<b>- 327 818</b>												
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR)</b>		<b>0,97%</b>												
		- 618 200	2 115	4 742	7 490	10 367	13 377	16 527	19 825	23 277	26 890	30 673	34 634	38 781
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>		<b>2,01%</b>												



12.5 Ekonomické hodnotenie navrhnutého Variantu 1 – doba splácania 15 rokov, medziročný nárast cien energie 4%

ENERGETICKÝ ÚSPORNÝ PROJEKT																		
Výška investície	€	- 727 294																
Uver z programu MunSEFF	€	- 727 294																
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		495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	495	
Cena energie - zemný plyn	€/MWh		48	50	52	54	57	59	61	64	66	69	71	74	77	80	84	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Cena energie - elektrina	€/MWh		203	211	220	228	238	247	257	267	278	289	301	313	325	338	352	
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	€		2 209	2 297	2 385	2 474	2 562	2 650	2 739	2 827	2 916	3 004	3 092	3 181	3 269	3 357	3 446	
<b>Výnosy</b>	€		<b>27 406</b>	<b>28 502</b>	<b>29 639</b>	<b>30 817</b>	<b>32 039</b>	<b>33 307</b>	<b>34 621</b>	<b>35 985</b>	<b>37 400</b>	<b>38 867</b>	<b>40 390</b>	<b>41 971</b>	<b>43 611</b>	<b>45 313</b>	<b>47 079</b>	
Úrok z úveru výšky 727294 €	€		- 35 744	- 34 039	- 32 247	- 30 364	- 28 385	- 26 305	- 24 119	- 21 822	- 19 408	- 16 871	- 14 205	- 11 403	- 8 458	- 5 363	- 2 110	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	€		<b>- 35 744</b>	<b>- 34 039</b>	<b>- 32 247</b>	<b>- 30 364</b>	<b>- 28 385</b>	<b>- 26 305</b>	<b>- 24 119</b>	<b>- 21 822</b>	<b>- 19 408</b>	<b>- 16 871</b>	<b>- 14 205</b>	<b>- 11 403</b>	<b>- 8 458</b>	<b>- 5 363</b>	<b>- 2 110</b>	
<i>Prevádzkove náklady bez jednorazových</i>	€		<i>2 209</i>	<i>2 297</i>	<i>2 385</i>	<i>2 474</i>	<i>2 562</i>	<i>2 650</i>	<i>2 739</i>	<i>2 827</i>	<i>2 916</i>	<i>3 004</i>	<i>3 092</i>	<i>3 181</i>	<i>3 269</i>	<i>3 357</i>	<i>3 446</i>	
<i>Osobne náklady bez jednorazových</i>	€		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	€		<b>- 8 338</b>	<b>- 5 537</b>	<b>- 2 608</b>	<b>453</b>	<b>3 654</b>	<b>7 002</b>	<b>10 502</b>	<b>14 163</b>	<b>17 991</b>	<b>21 996</b>	<b>26 186</b>	<b>30 568</b>	<b>35 153</b>	<b>39 950</b>	<b>44 969</b>	
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	€		- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	- 36 365	
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 44 702	- 41 901	- 38 973	- 35 911	- 32 710	- 29 363	- 25 863	- 22 202	- 18 373	- 14 368	- 10 179	- 5 797	- 1 212	3 585	8 605	
Daň 23%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	825	1 979	
Rok			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	€		<b>- 727 294</b>	<b>- 8 338</b>	<b>- 5 537</b>	<b>- 2 608</b>	<b>453</b>	<b>3 654</b>	<b>7 002</b>	<b>10 502</b>	<b>14 163</b>	<b>17 991</b>	<b>21 996</b>	<b>26 186</b>	<b>30 568</b>	<b>35 153</b>	<b>39 125</b>	<b>42 990</b>
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	€		- 727 294	1 851	3 719	5 490	7 168	8 758	10 264	11 691	13 042	14 321	15 533	16 679	17 764	18 790	19 761	20 679
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdaner	€		- 727 294	- 725 443	- 721 723	- 716 233	- 709 065	- 700 307	- 690 043	- 678 352	- 665 310	- 650 988	- 635 456	- 618 777	- 601 013	- 582 223	- 562 462	- 541 783
Reálna návratnosť	roky		392,87	196,04	133,46	102,92	84,96	73,23	65,02	59,01	54,46	50,91	48,10	45,83	43,99	42,46	41,20	40,69
Vlastná investícia	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nenávratný grant vo výške 15 % z úveru 727294 €	€		109 094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Istina	€		- 33 465	- 35 170	- 36 962	- 38 845	- 40 824	- 42 904	- 45 090	- 47 387	- 49 801	- 52 338	- 55 004	- 57 807	- 60 752	- 63 847	- 67 099	
<b>Tok hotovosti po refinancovaní</b>	€		<b>-</b>	<b>67 291</b>	<b>-40 707</b>	<b>-39 570</b>	<b>-38 392</b>	<b>-37 170</b>	<b>-35 902</b>	<b>-34 588</b>	<b>-33 224</b>	<b>-31 809</b>	<b>-30 342</b>	<b>-28 819</b>	<b>-27 239</b>	<b>-25 599</b>	<b>-24 721</b>	<b>-24 109</b>
Analýza projektu																		
<b>Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 5%</b>	€		<b>- 359 839</b>															
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR)</b>			<b>0,56%</b>															
			- 618 200	1 944	4 101	6 356	8 713	11 178	13 755	16 450	19 269	22 217	25 301	28 527	31 901	35 432	39 125	42 990
<b>Vnútoraná výnosová miera (IRR) po započítaní grantu</b>			<b>1,57%</b>															