



ENERGETICKÝ AUDIT

Centrum sociálních služeb - Kolonka

J. Smreka 486/12

020 01 Púchov - Kolonka

2021

OBSAH

OBSAH	2
ZOZNAM TABULIEK	5
ZOZNAM OBRÁZKOV	7
1 EA podľa výzvy č. OPKZP-PO4-SC441-2019-53	8
2 Identifikačné údaje	9
2.1 Identifikácia prevádzky a prevádzkovateľa predmetu energetického auditu (objednávateľa)	9
2.2 Identifikácia spracovateľa energetického auditu	10
2.3 Identifikácia predmetu energetického auditu	10
2.3.1 Účel a cieľ energetického auditu	10
2.3.2 Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu	10
2.4 Podklady k spracovaniu energetického auditu	11
2.4.1 Podklady poskytnuté prevádzkovateľom predmetu energetického auditu	11
2.4.2 Podklady získané vlastnou obhliadkou spracovateľa na mieste	11
2.5 Identifikácia budov predmetu energetického auditu a klimatické podmienky	12
2.5.1 Budova predmetu energetického auditu	12
2.5.2 Klimatické a prevádzkové podmienky (dennostupne pre výpočtový model).....	13
2.6 Legislatívny a normatívny rámec	14
2.6.1 Zákony a vyhlášky	14
2.6.2 Technické normy	14
2.6.3 Informácia o autorských právach a ochrane osobných údajov	14
3 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	16
3.1 Charakteristika činnosti CSS	16
3.1.1 Poskytované sociálne služby	16
3.1.2 Predmet činnosti a odborné zameranie CSS-KOLONKA	17
3.2 Popis budovy predmetu energetického auditu	18
3.2.1 Objekt.....	18
3.2.2 Súhrnné základné údaje	19
3.2.3 Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy	19
3.3 Vlastné zdroje energie	20
3.3.1 Vykurovanie a príprava TV.....	20
3.4 Osvetlenie	21
4 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu	22
4.1 Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu	22
4.1.1 Spotreba zemného plynu	24
4.1.2 Spotreba elektrickej energie.....	26
4.2 Podrobná charakteristika budov (vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie a ostatná spotreba energie)	29

4.2.1	Objekt.....	29
5	Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu ..	40
5.1	Vyhodnotenie spotreby palív a energie	40
5.1.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	40
6	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie	42
6.1	Beznákladové opatrenia.....	42
6.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	42
6.2	Vysokónákladové opatrenia.....	43
6.2.1	Zateplenie stropov, strešných konštrukcií a obvodových stien	43
6.2.2	Výmena vstupných dverí – plast izolačné trojsklo	48
6.2.3	Doplnenie solárnych panelov do solárneho systému prípravy TV.....	49
6.2.4	Inštalácia lokálnych rekuperačných jednotiek	50
6.2.5	Výmena pôvodných osvetľovacích jednotiek	51
7	Energeticky úsporný projekt	53
8	Ekonomické hodnotenie.....	55
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	55
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	55
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	55
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	55
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	55
8.1.5	Východiskové podmienky	56
9	Garantovaná energetická služba	58
9.1	Charakteristika GES.....	58
9.2	Posúdenie GES	61
9.2.1	Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy	61
9.3	Zisťovanie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	62
9.3.1	Zhodnotenie predpokladov pre realizáciu GES	62
9.3.2	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	63
9.4	Vyhodnotenie GES	63
9.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií - GES.....	64
9.4.2	Výmena vstupných dverí - GES	67
9.4.3	Doplnenie solárnych panelov - GES	70
9.4.4	Inštalácia rekuperačných jednotiek - GES.....	73
9.4.5	Výmena svietidiel za LED - GES	76
9.4.6	Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov	79
9.4.7	Súbor opatrení – s financovaním z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ).....	82
10	Environmentálne hodnotenie	85

11	Posúdenie objektu podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia.....	86
12	Záver	89
12.1	Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES.....	89
13	Prílohy	91
13.1	Fotodokumentácia.....	91
13.2	Súbor údajov pre monitorovací systém	93
13.3	Súhrnný informačný list	94
13.4	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov.....	95
13.5	Ekonomické vyhodnotenie projektu	98
13.5.1	Ekonomické hodnotenie projektu	98

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1.	Základné identifikačné údaje zadávateľa energetického auditu (objednávateľa energetického auditu)	9
Tab. 2.	Základné identifikačné údaje prevádzkovateľa predmetu energetického auditu	9
Tab. 3.	Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu	9
Tab. 4.	Základné údaje spracovateľa energetického auditu	10
Tab. 5.	Zodpovedný energetický auditor	10
Tab. 6.	Charakteristika budovy predmetu energetického auditu	12
Tab. 7.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	13
Tab. 8.	Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove predmetu energetického auditu	19
Tab. 9.	Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy	19
Tab. 10.	Základné údaje o zdrojoch tepla na vykurovanie	20
Tab. 11.	Základné údaje o čerpadlách ÚK a TV	20
Tab. 12.	Bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v zmysle vyhl. 179/2015 Z. z.	21
Tab. 13.	Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2017, 2018 a 2019)	23
Tab. 14.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2017	24
Tab. 15.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2018	24
Tab. 16.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2019	25
Tab. 17.	Štruktúra ceny zemného plynu (december 2019)	25
Tab. 18.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2017	26
Tab. 19.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2018	26
Tab. 20.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019	27
Tab. 21.	Štruktúra ceny elektriny (december 2019, VT = vysoká tarifa, NT = nízka tarifa)	28
Tab. 22.	Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu	30
Tab. 23.	Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy	35
Tab. 24.	Potreba tepla na vykurovanie objektu	37
Tab. 25.	Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu	41
Tab. 26.	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav	47
Tab. 27.	Zateplenie obvodových konštrukcií budovy	47
Tab. 28.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	48
Tab. 29.	Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojsklom	48
Tab. 30.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	48
Tab. 31.	Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov	49
Tab. 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	49
Tab. 33.	Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks	50
Tab. 34.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	50
Tab. 35.	Výmena svietidiel za LED svietidlá	51
Tab. 36.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	52
Tab. 37.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	53
Tab. 38.	Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení	54
Tab. 39.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	56
Tab. 40.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	57
Tab. 41.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	63

Tab. 42.	Zateplenie obvodových konštrukcií budovy.....	64
Tab. 43.	Výpočet ročnej platby za GES.....	64
Tab. 44.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	64
Tab. 45.	Vhodnosť opatrenia pre GES	65
Tab. 46.	Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojsklom.....	67
Tab. 47.	Výpočet ročnej platby za GES.....	67
Tab. 48.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	68
Tab. 49.	Vhodnosť opatrenia pre GES	68
Tab. 50.	Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov.....	70
Tab. 51.	Výpočet ročnej platby za GES.....	70
Tab. 52.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	71
Tab. 53.	Vhodnosť opatrenia pre GES	71
Tab. 54.	Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks	73
Tab. 55.	Výpočet ročnej platby za GES.....	73
Tab. 56.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	74
Tab. 57.	Vhodnosť opatrenia pre GES	74
Tab. 58.	Výmena svietidiel za LED svietidlá.....	76
Tab. 59.	Výpočet ročnej platby za GES.....	76
Tab. 60.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	77
Tab. 61.	Vhodnosť opatrenia pre GES	77
Tab. 62.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	79
Tab. 63.	Výpočet ročnej platby za GES.....	79
Tab. 64.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	80
Tab. 65.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	80
Tab. 66.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	81
Tab. 67.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	82
Tab. 68.	Výpočet ročnej platby za GES.....	82
Tab. 69.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	83
Tab. 70.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	83
Tab. 71.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	84
Tab. 72.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂ (CO ₂ z vyhlášky č. 364/2012).....	85
Tab. 73.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	85
Tab. 74.	Potreba tepla - Pôvodný stav – DD 3422 k.deň.....	86
Tab. 75.	Potreba tepla - Navrhovaný stav – DD 3422 k.deň	87

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.	Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – nový katastrálny portál), základné zobrazenie	12
Obr. 2.	Objekt	18
Obr. 3.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2017-2019	27
Obr. 4.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby.....	58
Obr. 5.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby.....	58
Obr. 6.	Proces prípravy a realizácie GES	60
Obr. 7.	Fasáda Objektu.....	91
Obr. 8.	Tepelné zdroje a vybavenie kotolne.....	91
Obr. 9.	Osvetlenie	92

1 EA podľa výzvy č. OPKZP-PO4-SC441-2019-53

Hlavná aktivita projektu musí byť vo vecnom súlade s typom oprávnenej aktivity OP KŽP, na realizáciu ktorej je vyhlásená táto výzva. V rámci Špecifického cieľa 4.4.1 Zvyšovanie počtu miestnych plánov a opatrení súvisiacich s nízkouhlíkovou stratégiou pre všetky typy území, je pre túto výzvu oprávnený typ aktivity.

C. Rozvoj energetických služieb na regionálnej a miestnej úrovni

Predmetom podpory v rámci tejto aktivity bude vypracovanie účelových energetických auditov s cieľom návrhu opatrení energetickej efektívnosti splácaných z úspor nákladov na energiu. Z tohto dôvodu bude podpora zameraná na nasledujúce podaktivity.

C1. Vypracovanie účelových energetických auditov

Vypracovanie účelových energetických auditov spĺňa podmienku oprávnenosti aktivít, ak sú splnené všetky nasledujúce podmienky:

- energetický audit je vypracovaný odborne spôsobilou osobou za účelom identifikácie a návrhu opatrení energetickej efektívnosti realizovateľných formou garantovanej energetickej služby (ďalej len „GES“);
- výsledkom je písomná správa z energetického auditu, ktorú žiadateľ zverejňuje na svojom webovom sídle po dobu udržateľnosti projektu

C2. Príprava projektu GES

Príprava projektu GES spĺňa podmienku oprávnenosti aktivít, ak sú splnené všetky nasledujúce podmienky:

- prípravu podkladov na využitie GES zabezpečí odborný nezávislý poradca v súčinnosti s prijímateľom GES a ďalšími relevantnými subjektmi, na základe výsledkov podaktivity C1,
- výsledkom prípravy projektu je uzavretie Zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, ktorú prijímateľ zverejňuje na svojom webovom sídle po dobu udržateľnosti projektu alebo oznámenie o výsledku verejného obstarávania

Všeobecné podmienky oprávnenosti aktivít projektu

- Oprávnený je projekt, v ktorom sa realizuje podaktivita C1 alebo podaktivita C1 a C2. Realizácia projektu zameraná výlučne iba na podaktivitu C2 nie je oprávnená.
- V rámci jednej ŽoNFP je prípustné vypracovanie iba jediného energetického auditu a uzavretie jednej alebo viacerých Zmlúv o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, v prípade, že súčasťou projektu je aj podaktivita C2, ktorá sa neukončila zrušením VO.

2 Identifikačné údaje

2.1 Identifikácia prevádzky a prevádzkovateľa predmetu energetického auditu (objednávateľa)

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje zadávateľa a zároveň prevádzkovateľa predmetu energetického auditu.

Tab. 1. Základné identifikačné údaje zadávateľa energetického auditu (objednávateľa energetického auditu)

Názov spoločnosti	Trenčiansky samosprávny kraj, Trenčín
Právna forma	Samosprávny kraj
Adresa	K dolnej stanici 7282/20A, 91101, Trenčín
IČO	361 266 24
DIČ / IČ DPH	202 161 3275 / SK202 161 3275
Predmet činnosti / SK NACE	Všeobecná verejná správa / 84 110
Kontaktná osoba	Ing. Július Macháček
Telefónne číslo	+421 326 555 402
Adresa elektronickej pošty	julius.machacek@tsk.sk

Tab. 2. Základné identifikačné údaje prevádzkovateľa predmetu energetického auditu

Názov spoločnosti	Centrum sociálnych služieb - Kolonka
Právna forma	Rozpočtová organizácia
Adresa	J. Smreka 486/12, 02001, Púchov
IČO	00 632 368
DIČ / IČ DPH	-
Predmet činnosti / SK NACE	Starostlivosť o staršie osoby a osoby so zdravotným postihnutím v pobytovej zariadeniach / 87 300
Kontaktná osoba	Mgr. Barbora Orgoníková, riaditeľka CSS
Telefónne číslo	+421 901 918 621
Adresa elektronickej pošty	barbora.orgonikova@casskolonka.sk

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje prevádzky predmetu energetického auditu.

Tab. 3. Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu

Názov prevádzky – posudzovaného objektu	Centrum sociálnych služieb - Kolonka
Adresa	J. Smreka 486, 02001, Púchov

2.2 Identifikácia spracovateľa energetického auditu

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu.

Tab. 4. Základné údaje spracovateľa energetického auditu

Názov spoločnosti	EkoEnergy-Group s.r.o.
Právna forma	spoločnosť s ručením obmedzeným
Adresa	Chrenovec-Brusno 433, 972 32 Chrenovec-Brusno
IČO	36 797 766
DIČ	2022 415 340
Zodpovedný zástupca	Ing. Michal Tihanyi, konateľ
Kontaktná osoba	Ing. Michal Tihanyi,
Telefónne číslo	+421 908 797 326,
Adresa elektronickej pošty	michal.tihanyi@ekogroup.sk
Adresa internetového sídla	www.ekoenergy-group.sk

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje zodpovedného energetického audítora.

Tab. 5. Zodpovedný energetický audítor

Meno, priezvisko, titul	Tihanyi, Michal, Ing.
Dátum narodenia	13.4.1987
Adresa trvalého pobytu	Brusno 433, Chrenovec – Brusno, 972 32
Číslo osvedčenia o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	321/2014-0102



2.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie vyššie uvedenej prevádzky/objektu CSS - Kolonka. Adresa prevádzky je J. Smreka 486/12, 02001 Púchov. Energetický audit je spracovaný v súlade s ustanoveniami zákona č. 321/2014 Z. z. a vykonávajúcej vyhlášky 179/2015 Z. z. EA je tiež spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ.

2.3.1 Účel a cieľ energetického auditu

Energetický audit je vyhotovený ako všeobecný pre predmetný objekt, so zameraním na opatrenia smerujúce k zníženiu spotreby energie a nákladov na jej nákup. Vzhľadom na to že celý EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni a v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ sú jednotlivé opatrenia posúdené kritériami pre uplatnenie garantovanej energetickej služby.

2.3.2 Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu

Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu, CSS - Kolonka, so sídlom J. Smreka 486/12, 020 00, Púchov, nie je vlastníkom všetkých technických zariadení a objektov. Vlastníkom budovy a zariadení je Trenčiansky samosprávny kraj so sídlom v Trenčíne.

2.4 Podklady k spracovaniu energetického auditu

2.4.1 Podklady poskytnuté prevádzkovateľom predmetu energetického auditu

- Údaje o spotrebe a nákladoch na elektrickú energiu v rokoch 2017, 2018 a 2019
- Údaje o spotrebe a nákladoch na zemný plyn v rokoch 2017, 2018 a 2019
- Dostupná projektová, technická dokumentácia
- Inventárny zoznam veľkých spotrebičov energie
- Údaje o ostatných netechnologických spotrebičoch a zariadeniach
- Údaje o prevádzke (pracovná doba, počet zamestnancov)

2.4.2 Podklady získané vlastnou obhliadkou spracovateľa na mieste

- Podrobná fotodokumentácia technologických a netechnologických zariadení a spotrebičov, fasád a samostatných konštrukcií budov, rozvodov a ďalšieho vybavenia
- Doplňujúce informácie o prevádzke predmetu energetického auditu

2.5 Identifikácia budov predmetu energetického auditu a klimatické podmienky

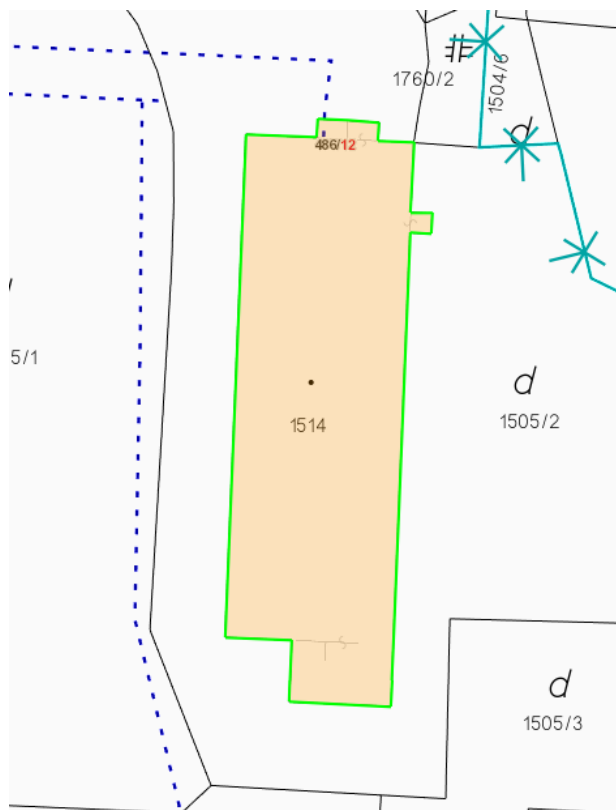
2.5.1 Budova predmetu energetického auditu

Vlastníkom budovy je Trenčiansky samosprávny kraj so sídlom v Trenčíne.

Tab. 6. Charakteristika budovy predmetu energetického auditu

Budova	Parcelné číslo	k.ú.	Druh stavby	Popis stavby
Objekt	1514	Púchov	12 – budova zdravotníckeho a sociálneho zariadenia	Dom dôchodcov

Obr. 1. Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – nový katastrálny portál), základné zobrazenie



2.5.2 Klimatické a prevádzkové podmienky (dennostupne pre výpočtový model)

Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov uvedených v tabuľke vyššie sú spolu s výpočtom dennostupňov pre výpočtový model zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 7. Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Púchov
2	Prevádzka	24 hodín denne/7 dní v týždni
3	Počet vykurovacích dní	228 dní
4	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	5,39 °C
5	Priemerná vnútorná teplota	20,9 °C
6	Teplota temperovania mimo pracovnej doby	20,9 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	20,9 °C
9	Teplota temperovania počas víkendu	20,9 °C
9	Počet dennostupňov za sezónu v pracovnom týždni = (riadok 7 – riadok 4) . riadok 3	2 525 dennostupňa
10	Počet dennostupňov za sezónu počas víkendu = (riadok 9 – riadok 4) . riadok 3	1011 dennostupňa
11	Vážený priemer dennostupňov za sezónu	3 536 dennostupňa
12	Výsledný počet dennostupňov pre výpočtový model	3 536 dennostupňa

Počet dennostupňov za určité časové obdobie charakterizuje klimatické podmienky. Čím sú klimatické podmienky náročnejšie, teda čím je vonku chladnejšie, tým je počet dennostupňov vyšší.

Dennostupeň (°D) predstavuje rozdiel vnútornej teploty v interiéri a priemernej vonkajšej teploty vo vykurovacom období.

Vonkajšia priemerná denná teplota tvorí štvrtinu súčtu vonkajších teplôt meraných o 7:00 h, o 14:00 h a o 21:00 h, pričom teplota meraná o 21:00 h sa započítava dvakrát.

Dennostupne vypočítané vyššie platia len pre konkrétny prípad tohto energetického auditu, resp. pre jeho aktuálny stav, pričom reflektujú potrebu energie na vykurovanie pre budovy predmetu energetického auditu vyplývajúcu z klimatických podmienok a prevádzkového režimu budov. Vypočítané hodnoty dennostupňov používame pri hodnotení energie súvisiacej s vykurovaním v celom energetickom audite.

Hodnoty vypočítané vyššie nemôžu byť aplikované pre iné budovy, či subjekty pôsobiace v lokalite.

2.6 Legislatívny a normatívny rámec

V nasledujúcich podkapitolách sú zhrnuté všetky platné dokumenty a klauzuly, ktoré sa akýmkoľvek spôsobom týkajú energetického auditu.

2.6.1 Zákony a vyhlášky

- Zákon č. 3214/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
- Zákon č. 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
- Vyhláška č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite
- Vyhláška č. 324/2016 Z. z., resp. aktuálne znenie vyhlášky č. 364/2012 Z. Z., ktorou sa vykonáva zákon č. 300/2012 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov

2.6.2 Technické normy

- STN 73 0540 (všetky podskupiny)
- EN ISO 13 790
- EN ISO 13 789
- STN EN ISO 6946
- STN EN ISO 13 370
- STN EN ISO 12 831
- prEN 15 241
- prEN 15 242
- EN 15 316-4-3

2.6.3 Informácia o autorských právach a ochrane osobných údajov

Táto správa z energetického auditu vrátane všetkých príloh je duševným vlastníctvom spracovateľa, t.j. spoločnosti EkoEnergy-Group s.r.o., všetky práva vyhradené.

Akékoľvek zmeny, úpravy, či zásahy do správy z energetického auditu môžu byť vykonané výlučne so súhlasom spracovateľa energetického auditu.

Všetky grafické prvky použité v tejto správe z energetického auditu, menovite fonty písma, fotografie a grafické objekty, sú buď vlastníctvom spracovateľa energetického auditu alebo tretích strán, pričom spracovateľ vyhlasuje, že všetky prvky patriace tretím stranám sú vydané a voľne šírené bez akýchkoľvek obmedzení použitia na komerčné účely.

Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu (a súčasne jeho objednávateľ) súhlasí s poskytnutím všetkých podkladových materiálov, ktoré sú potrebné k spracovaniu energetického auditu na základe žiadosti spracovateľa. Tým prevádzkovateľ / objednávateľ súčasne súhlasí s použitím všetkých materiálov, ktoré poskytol, a to v nezmenenej, ale aj patrične upravenej podobe, výlučne na účely spracovania energetického auditu.

Objednávateľ potvrdzuje správnosť všetkých poskytnutých informácií o predmete EA.

Spracovateľ sa zaväzuje poskytnuté materiály použiť výlučne na účely spracovania energetického auditu a po skončení procesu sa zaväzuje prevádzkovateľovi / objednávateľovi všetky materiály, ktoré z akýchkoľvek príčin na spracovanie energetického auditu nepoužil, vrátiť prevádzkovateľovi /

objednávateľovi bez archivácie akýchkoľvek kópií na svojich úložiskách, resp. vo svojom archíve. Spracovateľ si vyhradzuje právo na archiváciu tých podkladových materiálov, ktoré použil za účelom spracovania energetického auditu a zároveň sa zaväzuje neposkytovať tieto údaje tretím stranám bezplatne, či za úhradu, ďalej nepoužiť tieto údaje nijakým spôsobom proti prevádzkovateľovi / objednávateľovi a archivovať ich výlučne za účelom dokladovania v prípade vzniku nezrovnalostí v energetickom audite, reklamovaných buď zo strany prevádzkovateľa / objednávateľa alebo tretích strán. Spracovateľ zároveň vyhlasuje, že úložisko, na ktorom budú tieto materiály archivované, má riadne zabezpečené proti kybernetickým útokom, vykonáva na ňom pravidelné aktualizácie, antivírusovú kontrolu, má na ňom aktivované zapisovanie pokusov o útoky, pričom každý pokus o kybernetický útok podrobne analyzuje, resp. vykonáva preventívne opatrenia na úspešnú obranu proti takému útoku.

3 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

3.1 Charakteristika činnosti CSS

CSS – KOLONKA je sociálne zariadenie zriadené Trenčianskym samosprávnym krajom, ktoré poskytuje sociálnu starostlivosť v súlade so zákonom č 448/2008 Z. z. o sociálnych službách a o zmene a doplnení zákona č 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní /živnostenský zákon/ v znení neskorších predpisov a v zmysle zriaďovacej listiny a jej dodatkov evidovaných u zriaďovateľa pod č.: TSK/2013/07882-1.

3.1.1 Poskytované sociálne služby

Druh sociálnej služby 1:

Domov sociálnych služieb pre fyzickú osobu odkázanú na pomoc inej fyzickej osoby a jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č.3, alebo pre fyzickú osobu, ktorá je nevidiaca a jej stupeň odkázanosti je najmenej III podľa prílohy č.3 zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách.

- Forma sociálnej služby: pobytová celoročná
- Rozsah poskytovania sociálnej služby: na neurčitý čas
- Cielová skupina prijímateľov sociálnej služby (ďalej aj „klientov“): Plnoleté fyzické osoby, ktoré si pre svoj nepriaznivý zdravotný stav vyžadujú sústavnú opateru inej osoby alebo poskytovanie starostlivosti potrebujú z iných vážnych dôvodov a nie sú schopní svoju nepriaznivú sociálnu situáciu riešiť vlastnými silami a ani za pomoci svojho okolia pred dovŕšením dôchodkového veku.
- Kapacita v Domove sociálnych služieb v zariadení: 25 miest

Druh sociálnej služby 2:

Špecializované zariadenie pre fyzickú osobu odkázanú na pomoc inej fyzickej osoby a jej stupeň odkázanosti je najmenej V. podľa prílohy č.3 zákona č. 448/2008 Z. z. a má zdravotné postihnutie, ktorým je najmä demencia rôzneho typu etiológie a organický psychosyndróm ťažkého stupňa. Tento druh sociálnej služby sa začal poskytovať v CSS-KOLONKA od 1.6.2015.

- Forma sociálnej služby: pobytová celoročná
- Rozsah poskytovania sociálnej služby: na neurčitý čas
- Cielová skupina prijímateľov sociálnej služby (ďalej aj „klientov“): Plnoleté fyzické osoby s diagnózou najmä demencia rôzneho typu etiológie a organický psychosyndróm ťažkého stupňa, ktoré si pre svoj nepriaznivý zdravotný stav vyžadujú sústavnú opateru inej osoby alebo poskytovanie starostlivosti potrebujú z iných vážnych dôvodov a nie sú schopní svoju nepriaznivú sociálnu situáciu riešiť vlastnými silami.
- Kapacita v Špecializovanom zariadení: 25 miest
- Celková kapacita zariadenia CSS-KOLONKA: 50 miest

Pri poskytovaní sociálnych služieb je uplatňovaná tímová spolupráca 29-tich pracovníkov, ktorí zdieľajú spoločné hodnoty a ciele. U každého klienta chceme podporiť individuálne schopnosti. Snažíme sa poskytnúť plnohodnotný život v čo najvyššej miere a poskytnúť bezpečný domov.

3.1.2 Predmet činnosti a odborné zameranie CSS-KOLONKA

V domove sociálnych služieb sa:

- poskytuje - pomoc pri odkázanosti na pomoc inej fyzickej osoby, sociálne poradenstvo, sociálna rehabilitácia, zabezpečenie poskytovania ošetrovateľskej starostlivosti, ubytovanie, stravovanie, upratovanie, pranie, žehlenie, údržba bielizne a šatstva, osobné vybavenie,
- utvárajú podmienky na – úschovu cenných vecí.
- zabezpečuje záujmová činnosť a pracovná terapia.

V špecializovanom zariadení sa:

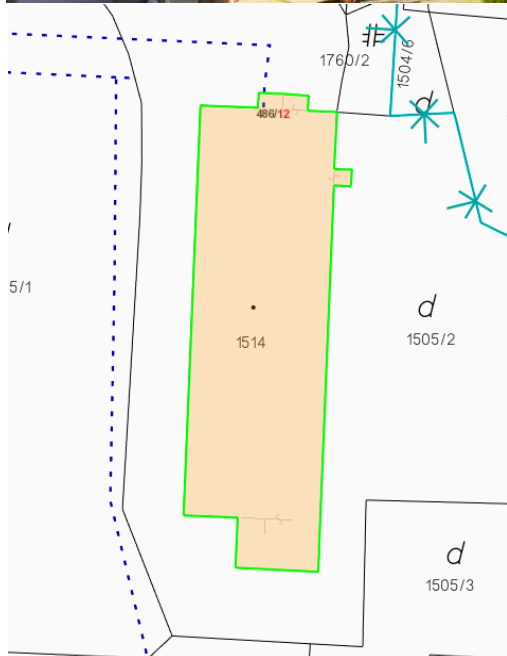
- poskytuje - pomoc pri odkázanosti na pomoc inej fyzickej osoby, sociálne poradenstvo, sociálna rehabilitácia, zabezpečenie poskytovania ošetrovateľskej starostlivosti, ubytovanie, stravovanie, upratovanie, pranie, žehlenie, údržba bielizne a šatstva, osobné vybavenie,
- utvárajú podmienky na – úschovu cenných vecí.
- zabezpečuje záujmová činnosť a pracovná terapia.

Poslaním CSS – KOLONKA je zabezpečenie sociálnej, opatrovateľskej a ošetrovateľskej starostlivosti, záujmovej a pracovnej činnosti pre svojich klientov. Starostlivosť poskytovaná v CSS – KOLONKA rešpektuje individualitu každého prijímateľa sociálnych služieb (ďalej len klienta). Každý klient má vypracovaný individuálny plán (IP) podľa svojich vlastností, schopností a zručností. Na vypracovaní IP sa podieľajú odborní zamestnanci (hlavná zdravotná sestra, sociálny pracovník, inštruktor sociálnej rehabilitácie) spolu s rodinnými príslušníkmi a samozrejme so samým klientom. Zamestnanci CSS – KOLONKA sa trvalo zameriavajú na vytváranie pozitívneho a motivujúceho prostredia, aktivizujúceho k posilneniu sebestačnosti a ľudskej dôstojnosti, usilujú sa zabráňovať sociálnemu vylúčeniu klienta a podporujú začlenenie do spoločnosti.

3.2 Popis budovy predmetu energetického auditu

3.2.1 Objekt

Obr. 2. Objekt



Objekt domu opatrovateľských služieb sa nachádza v Púchove - časť Kolonka. Je prístupný zo štátnej cesty po miestnych komunikáciách.

Obalové stavebné konštrukcie

Obvodové steny sú murované z tehly plnej pálenej, murivo hr. 450 mm. Z dôvodu zlepšenia kvality a vyššej úrovne poskytovaných služieb bola v roku 1990 bola vykonaná prístavba lôžkového výťahu a nákladného výťahu. Obvodové steny sú murované z tehloblokov hr. 300 mm zateplené tepelnou izoláciou MW hr. 100 mm. Obvodové steny novej prístavby sú vyhotovené ako monolitické ŽB hr. 200mm zateplené tepelnou izoláciou MW hr. 100 mm. Strop nad čiastočne temperovaným suterénom je pôvodná stropná konštrukcia bez bližšej špecifikácie skladby (špecifikácia nebola dostupná v pôvodnej PD). Strešná konštrukcia je plochá tvorená PB stropnými panelmi hr. 250 mm. Okná na objekte sú vymenené za plastové profily zasklené s izolačným 2-sklom.

Vykurovanie

V objekte sú inštalované tri závesné plynové kondezačné kotly Buderus Logamax Plus GB 112 o výkone jednej kotlovej jednotky 49,5 kW. Rok výroby 2007. Kotolňa má prevádzkový výkon 148,5 kW. Plynové kotle sú v prevádzke podľa potreby tepla spájané kaskádovým riadením. Vykurovací systém je teplovodný s teplotným spádom vykurovacej vody 70°C/55°C. Systém je rozdelený na dve vykurovacie vetvy: východnú a západnú. Obeh vykurovacej vody je nútený pomocou obehových čerpadiel osadených na vetvách. Teplota

vykurovacej vody vstupujúcej do vykurovacieho systému je regulovaná ekvitermicky v závislosti od vonkajšej teploty vzduchu.

Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná v dvoch nepriamovýhrevných zásobníkových ohrievačoch vody Buderus Logalux SU500 o objeme 500 litrov a Buderus Logalux SU1000 o objeme 1000 litrov. Pohotovostný zásobník SU 500 je dohrievaný nástenným plynovým kotlom cez trojcestný prepínací ventil. Ohrev TV je priradený vykurovaniu. Príprava teplej vody je kombinovaná so solárnym ohrevom pomocou 6 ks plochých kolektorov umiestnených na plochej streche objektu. Na zabezpečenie akumulácie je inštalovaný zásobník SU1000.

Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svietidlami, svetelný zdroj sú: lineárne žiarivky 2x36 W 2x58W, LED, bodové, kompaktné. Svetelné obvody sú ovládané jednopólovými vypínačmi v prevedení pod omietkou.

Nútené vetranie a klimatizácia

Nie je inštalované.

3.2.2 Súhrnné základné údaje

Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 8. Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove predmetu energetického auditu

Počet objektov	1			
Označenie budovy	Obstavaný objem	Merná podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	Ap	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[1/m]
Objekt	5 667	1 677	2 358	0,416
Spolu	5 667	1 677	2 358	-

3.2.3 Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy

Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 9. Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy

Označenie budov	Podlahová plocha (vykurovaná)	Potreba tepla na vykurovanie	Merná potreba tepla na vykurovanie z EA
	m ²	kWh	kWh/m ²
Objekt	2 358	170 865	101,90
Spolu / priemer	2 358	170 865	-

3.3 Vlastné zdroje energie

3.3.1 Vykurovanie a príprava TV

ÚK je pripravovaná v kotolni. Kotelňa je teplovodná. Kotelňa sa nachádza v samostatnej miestnosti vsuteréne objektu. Z kotolne je zásobovaný teplom celý objekt. V kotolni sú inštalované 3ks kondenzačných kotlov spaľujúcich ZP o celkovom výkone 3x49,5kW. Regulácia dodávaného tepla je ekvitermická, pomocou regulovaná trojcestných ventilov. Kotelňa je vybavená potrebnými regulačnými a zabezpečovacími prvkami. V kotolni je umiestnený rozdeľovač a zberač s tromi vetvami a samostatnými čerpadlami pre 2x teplovodné vykurovanie do radiátorov a prípravy TV. TV je tiež pripravovaná pomocou 2ks solárnych panelov zapojených do bivalentného zásobníka, v ktorom je pripravovaná TV. V kotolni sú inštalované dva zásobníky na TV o objeme 1000l a 500l. Príprava teplej vody je kombinovaná so solárnym ohrevom pomocou 6 ks plochých kolektorov umiestnených na plochej streche objektu. Príprava TV je s cirkuláciou. Rozvody na ÚK a TV sú pôvodné, z časti izolované novou izoláciou z PE peny. Rozvody na ÚK a TV sú vedené pod stropom suterénu a vo vykurovaných priestoroch. Základné údaje o zdrojoch tepla sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 10. Základné údaje o zdrojoch tepla na vykurovanie

Budova	Typ zdroja	Kondenzačný kotol
Objekt	Výrobca	Buderus
	Typ	Logamax plus GB112
	Rok výroby	2007
	Tepelný výkon kond.	23,7 – 49,5kW
	Max. pretlak	4,0 bar
	Počet	3
	Krytie	IP X4D

Celkový príkon tepelných zdrojov na vykurovanie predstavuje **148,5 kW**.

Tab. 11. Základné údaje o čerpadlách ÚK a TV

Budova	Čerpadlo	Wilo – Vetva 1	Wilo – Vetva 2	Wilo – Vetva 3	Wilo – TV	Wilo – TV
Objekt	Výrobca	Wilo	Wilo	Wilo	Wilo	Wilo
	Typ	TOP-E30/1-7	TOP-E30/1-7	Star Z26/2	Star Z26/2	TOP-Z30/7 RG
	Riadenie	Frekvenčný menič	Frekvenčný menič	jednostupňové	jednostupňové	trojstupňové
	Príkon	30 – 200 W	30 – 200 W	46 W	46 W	70 - 185 W
	Použitie	ÚK	ÚK	Dobíjacie TV	Dobíjacie TV	cirkuláciaTV
	Počet	1	1	1	1	1
	Krytie	IP 43	IP 43	IP 44	IP 44	IPX4D

V nasledujúcej tabuľke je v zmysle vyhlášky 179/2015 Z. z. zhrnutá Bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji.

Tab. 12. Bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v zmysle vyhl. 179/2015 Z. z.

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom*	MW	0,1485
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0
5	Výroba elektriny	MWh	0
6	Predaj elektriny z výroby elektriny	MWh	0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0
8	Spotreba tepla v palive na výrobu elektriny	MWh	0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	226,7
10	Predaj tepla z výroby využiteľného tepla	MWh	0
11	Spotreba tepla v palive na výrobu tepla	MWh	235,4
12	Spotreba tepla v palive celkom (riadok 8 + riadok 11)	MWh	235,4
13	Ročná energetická účinnosť zdroja [(riadok 5 + riadok 9)/riadok 12]	%	96,28%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny (riadok 5/riadok 8)		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby tepla (riadok 9/riadok 11)		96,28%
16	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu elektriny (riadok 8/riadok 5)	MWh/MWh	0
17	Špecifická spotreba tepla v palive na výrobu využiteľného tepla (riadok 11/riadok 9)	MWh/MWh	1,04
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 pohotového elektrického výkonu (riadok 5/riadok 4)	h/r	0
21	Ročné využitie nainštalovaného tepelného výkonu (riadok 9/riadok 2)	h/r	1526

Z Bilancie premeny energie vo vlastnom zdroji vyplýva, že ročné využitia zdrojov je 1526 hodín.

3.4 Osvetlenie

Umelé osvetlenie objektu je z časti pôvodné. Pri ukončení životnosti pôvodných osvetlení sa postupne vymieňajú za nové LED svietidlá. Sú využívané stropné lineárne žiarivky 2x36W, 4x18W, kompaktné žiarivky 8W, bodové svietidlá a príkone 12W. Spolu ja nainštalovaných 204ks osvetľovacích telies. Využitelnosť umelého osvetlenia závisí v značnej miere od intenzity denného svetla. Je nutné, aby bola dodržaná rovnomernosť osvetlenia a pomer osvetlenia bezprostredného okolia k osvetleniu daného priestoru. Ovládanie svietidiel je ručné, spínačmi osadenými pri vstupe do miestnosti vo výške cca 1,5 m nad podlahou.

4 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

4.1 Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu

V hodnotenej prevádzke objednávateľa energetického auditu sa spotrebováva elektrická energia. Spotrebu elektriny v hodnotenom objekte vieme rozdeliť nasledovne:

- **Spotreba zemného plynu na vykurovanie** - ZP spotrebovaný zariadeniami premieňajúcimi ZP na teplo za účelom vykurovania priestorov
- **Spotreba zemného plynu na prípravu TV** - ZP spotrebovaná v kotloch na teplo na prípravu TV
- **Spotreba ZP na varenie** – v priestoroch kuchyne sa nachádza spotrebič – horák spaľujúci ZP
- **Spotreba elektriny na osvetlenie** – elektrina spotrebovaná v osvetľovacích telesách napojených z rozvádzača za fakturačným elektromerom meracieho miesta objednávateľa energetického auditu
- **Spotreba elektriny na pomocnú čerpaciu prácu** – elektriny spotrebovávané pre potreby čerpacej práce ÚK, TV a solárneho systému
- **Ostatná spotreba elektriny** – elektrina spotrebovaná na ostatné účely, ako napr. napájanie informačnej techniky, či iných spotrebičov

Vyššie uvedené rozdelenie spotreby elektriny a zemného plynu je z výpočtového hľadiska orientačné, nakoľko v prevádzke objednávateľa nie sú nainštalované podružné elektromery v zmysle tohto rozdelenia.

V nasledujúcich kapitolách sme spracovali fakturačné údaje spotreby elektrickej energie a zemného plynu v predmete energetického auditu z rokov 2017, 2018 a 2019.

Spoločnosť disponuje jedným odmerným miestom pre elektrinu a jedným odberným miestom pre zemný plyn.

Bilančná cena nakupovanej energie:

Cena nakupovanej elektrickej energie v roku 2019:

VT + NT (fixná + variabilná zložka ceny) bola 209,46€/MWh s DPH.

VT + NT (variabilná zložka ceny) bola **184,57 €/MWh s DPH – priemerná cena eur/MWh s DPH**

Cena nakupovaného ZP v roku 2019:

Fixná + variabilná zložka ceny bola 56,46€/MWh s DPH.

Variabilná zložka ceny bola **48,54 €/MWh s DPH**

Tab. 13. Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2017, 2018 a 2019)

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie	Ročné náklady
			[MWh/jedn.]	[MWh]	[€/r s DPH]
Zemný plyn	tis. Nm ³	24,28	9,695*	235,44	11 420,7
Elektrina	MWh	77,39	1,00	77,39	14 284,8
Teplo	MWh				
Hnedé uhlie	t				
Brikety	t				
Koks	t				
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t				
Biomasa	t				
Nafta	t				
Benzín	t				
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. Nm ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh				
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh				
Iné, alternatívne palivá	t				
Energetické vstupy celkom	MWh	-	-	334,52	25 705,6
Zmena stavu zásob	-			-	
Celkom spotreba palív a energie		-	-	334,52	25 705,6

*Hodnota výhrevnosti predstavuje priemerné hodnoty veličiny prebraté od SPP a.s. (<https://www.spp-distribucia.sk/dodavatelja/informacie/zlozenie-zemneho-plynu-a-emisny-faktor/>)

4.1.1 Spotreba zemného plynu

Fakturačné údaje o spotrebe zemného plynu a nákladoch na jeho nákup sú z rokov 2017, 2018 a 2019 a sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách. Ceny za spotrebu elektriny sú uvedené s DPH. Správca objektu platí preddavkové platby za ZP.

Tab. 14. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2017

Mesiac	2017			
	MWh	m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	19,49	2 011,97	1 087,50	1 305,00
február	19,49	2 014,26	1 087,50	1 305,00
marec	19,49	2 009,90	1 087,50	1 305,00
apríl	11,05	1 134,26	630,83	757,00
máj	11,05	1 136,20	630,83	757,00
jún	11,05	1 134,57	630,83	757,00
júl	11,05	1 136,36	630,83	757,00
august	11,05	1 138,12	630,83	757,00
september	11,05	1 136,25	630,83	757,00
október	11,05	1 140,47	630,83	757,00
november	11,05	1 141,76	630,83	757,00
december	11,05	1 139,41	630,83	757,00
Spolu	157,93	16 273,55	8 939,97	10 728,00
Vyúčtovanie za rok	242,75	25 005,00	7 502,22	9 002,66
Fixná zložka ceny	242,75	25 005,00	1 520,04	1 824,05
Variabilná zložka ceny	242,75	25 005,00	5 982,18	7 178,61
Bilančná cena eur/MWh z variabilnej platby s DPH	29,57			

Tab. 15. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2018

Mesiac	2018			
	MWh	m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	22,29	2 296,31	620,83	745,00
február	22,29	2 298,44	620,83	745,00
marec	22,29	2 302,24	620,83	745,00
apríl	22,29	2 301,73	620,83	745,00
máj	22,29	2 300,55	620,83	745,00
jún	22,29	2 291,09	620,83	745,00
júl	22,29	2 294,39	620,83	745,00
august	22,29	2 304,35	620,83	745,00
september	22,29	2 299,60	620,83	745,00
október	22,29	2 300,55	620,83	745,00
november	22,29	2 301,73	620,83	745,00
december	22,29	2 301,02	620,83	745,00
Spolu	267,47	27 592,01	7 449,96	8 940,00
Vyúčtovanie za rok	233,43	24 080,00	7 166,80	8 600,16
Fixná zložka ceny	233,43	24 080,00	1 520,04	1 824,05
Variabilná zložka ceny	233,43	24 080,00	5 646,76	6 776,11
Bilančná cena eur/MWh z variabilnej platby s DPH	29,03			

Tab. 16. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v roku 2019

Mesiac	2019			
	MWh	m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	21,28	2 195,21	914,17	1 097,00
február	21,28	2 195,44	914,17	1 097,00
marec	21,28	2 194,76	914,17	1 097,00
apríl	21,28	2 198,39	914,17	1 097,00
máj	21,28	2 193,40	914,17	1 097,00
jún	21,28	2 185,74	914,17	1 097,00
júl	21,28	2 187,76	914,17	1 097,00
august	21,28	2 192,50	914,17	1 097,00
september	21,28	2 186,86	914,17	1 097,00
október	21,28	2 192,50	914,17	1 097,00
november	21,28	2 192,50	914,17	1 097,00
december	21,28	2 192,72	914,17	1 097,00
Spolu	255,31	26 307,79	10 970,04	13 164,00
Vyúčtovanie za rok	230,13	23 713,00	10 828,55	12 994,26
Fixná zložka ceny	230,13	23 713,00	1 520,04	1 824,05
Variabilná zložka ceny	230,13	23 713,00	9 308,51	11 170,21
Bilančná cena eur/MWh z variabilnej platby s DPH	48,54			

Dodávateľom zemného plynu v rokoch 2017-2019 bola spoločnosť SPP, a.s. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny zemného plynu platná v roku 2019.

Tab. 17. Štruktúra ceny zemného plynu (december 2019)

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka - SOP	€/kWh	0,032494
Distribúcia plynu - SOP	€/kWh	0,0032
Distribúcia plynu - FIX	€/mesiac	126,67
Spotrebná daň	€/MWh	1,32

4.1.2 Spotreba elektrickej energie

Fakturačné údaje o spotrebe elektriny a nákladoch na jej nákup sú z rokov 2017, 2018 a 2019 a sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách. Ceny za spotrebu elektriny sú uvedené s DPH.

Tab. 18. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2017

2017	Spotreba elektriny			Základ dane	Fixná zložka	Variabilná zložka	Variabilná zložka	Platba spolu
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r s DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh					
január	5,63	1,28	6,92	1 084,22	324,45	759,77	911,72	1 301,06
február	5,38	1,14	6,52	1 170,11	324,45	845,66	1 014,79	1 404,13
marec	5,62	1,24	6,86	1 212,82	324,45	888,37	1 066,04	1 455,38
apríl	5,05	1,23	6,28	1 132,95	324,45	808,50	970,20	1 359,54
máj	5,25	1,14	6,39	1 152,54	324,45	828,09	993,71	1 383,05
jún	4,74	1,06	5,80	1 074,94	324,45	750,49	900,59	1 289,93
júl	4,62	1,03	5,66	1 056,02	324,45	731,57	877,88	1 267,22
august	5,15	1,00	6,16	1 126,28	324,45	801,83	962,20	1 351,54
september	4,87	1,04	5,90	1 089,65	324,45	765,20	918,24	1 307,58
október	5,55	1,21	6,76	1 200,02	324,45	875,57	1 050,68	1 440,02
november	5,39	1,24	6,63	1 180,99	324,45	856,54	1 027,85	1 417,19
december	5,24	1,36	6,60	1 171,39	324,45	846,94	1 016,33	1 405,67
Spolu	62,51	13,97	76,47	13 651,93	3 893,40	9 758,53	11 710,23	16 382,31

Tab. 19. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2018

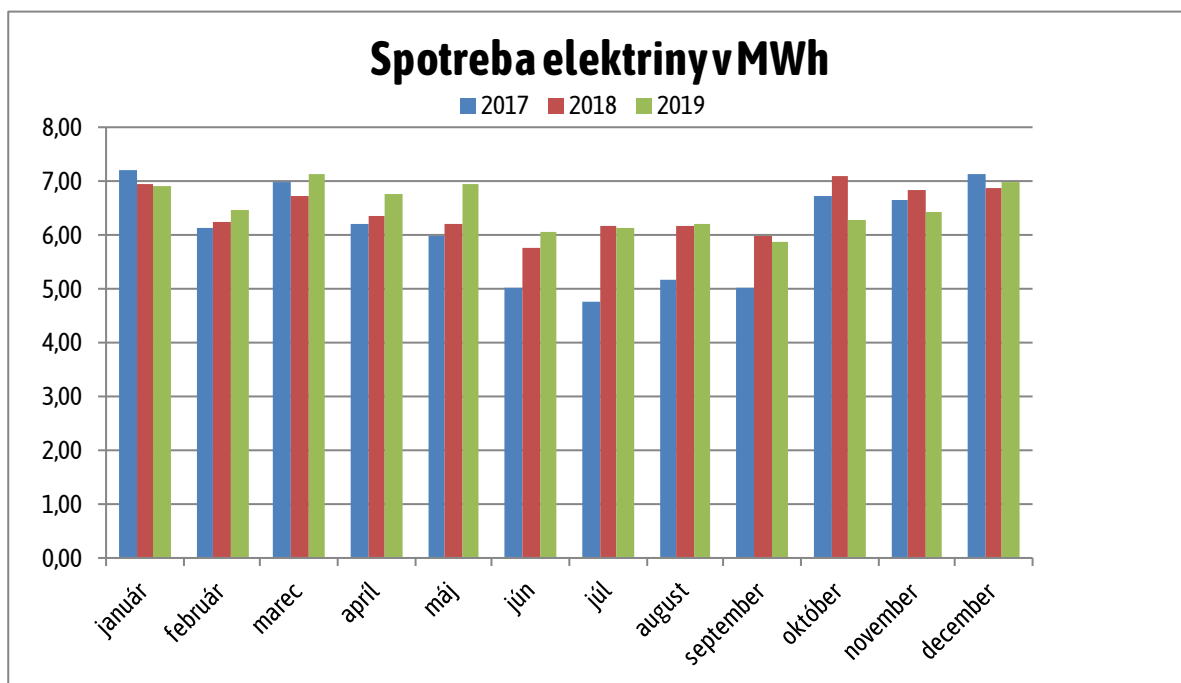
2018	Spotreba elektriny			Základ dane	Fixná zložka	Variabilná zložka	Variabilná zložka	Platba spolu
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r s DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh					
január	5,69	1,25	6,94	1 236,22	330,75	905,47	1 086,56	1 483,46
február	5,09	1,15	6,23	1 143,13	330,75	812,38	974,86	1 371,76
marec	5,47	1,25	6,72	1 205,84	330,75	875,09	1 050,11	1 447,01
apríl	5,15	1,20	6,35	1 156,48	330,75	825,73	990,88	1 387,78
máj	5,10	1,10	6,20	1 141,11	330,75	810,36	972,43	1 369,33
jún	4,70	1,06	5,76	1 081,58	330,75	750,83	901,00	1 297,90
júl	4,96	1,21	6,17	1 131,95	330,75	801,20	961,44	1 358,34
august	5,00	1,16	6,17	1 133,57	330,75	802,82	963,38	1 360,28
september	4,86	1,14	6,00	1 115,88	330,75	785,13	942,16	1 339,06
október	5,81	1,28	7,09	1 261,53	330,75	930,78	1 116,94	1 513,84
november	5,49	1,38	6,86	1 225,59	330,75	894,84	1 073,81	1 470,71
december	5,29	1,58	6,87	1 217,20	330,75	886,45	1 063,74	1 460,64
Spolu	62,60	14,76	77,36	14 050,09	3 969,00	10 081,09	12 097,31	16 860,11

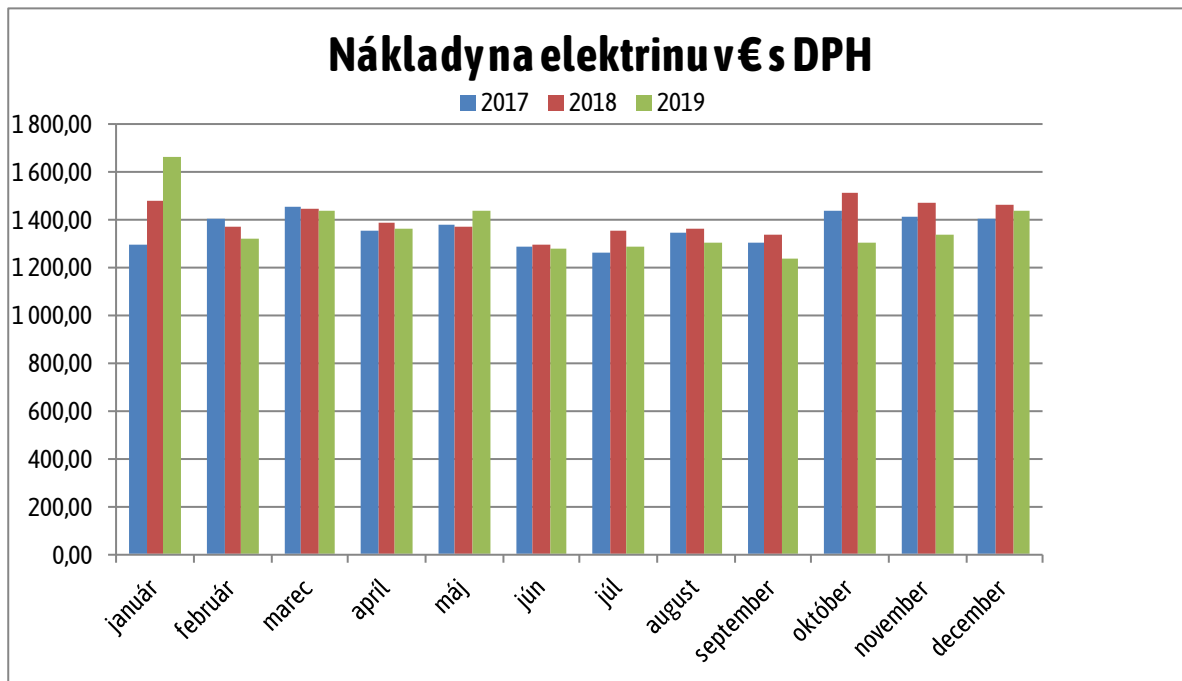
Tab. 20. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019

2019	Spotreba elektriny			Základ dane	Fixná zložka	Variabilná zložka	Variabilná zložka	Platba spolu
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r s DPH	€/r s DPH
január	5,54	1,38	6,92	1 385,04	135,44	1 249,60	1 499,52	1 662,05
február	5,18	1,30	6,48	1 100,56	135,44	965,12	1 158,14	1 320,67
marec	5,62	1,53	7,15	1 196,60	135,44	1 061,16	1 273,39	1 435,92
apríl	5,29	1,48	6,77	1 138,01	135,44	1 002,57	1 203,08	1 365,61
máj	6,20	0,77	6,97	1 199,56	135,44	1 064,12	1 276,94	1 439,47
jún	5,44	0,64	6,08	1 064,80	135,44	929,36	1 115,23	1 277,76
júl	5,50	0,66	6,16	1 075,82	135,44	940,38	1 128,45	1 290,98
august	5,53	0,69	6,22	1 085,00	135,44	949,56	1 139,47	1 302,00
september	5,14	0,75	5,89	1 029,70	135,44	894,26	1 073,11	1 235,64
október	5,45	0,83	6,27	1 087,50	135,44	952,06	1 142,47	1 305,00
november	5,60	0,84	6,44	1 112,99	135,44	977,55	1 173,06	1 335,59
december	6,18	0,82	7,00	1 201,64	135,44	1 066,20	1 279,44	1 441,97
Spolu	66,66	11,69	78,36	13 677,22	1 625,28	12 051,94	14 462,32	16 412,66

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuliek vyššie.

Obr. 3. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2017-2019





Dodávateľom elektriny v rokoch 2017-2019 bola spoločnosť MAGNA ENERGIA, a.s. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny elektriny platná v roku 2019.

Tab. 21. Štruktúra ceny elektriny (december 2019, VT = vysoká tarifa, NT = nízka tarifa)

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Cena za elektrinu odobranú vo VT	€/kWh	0,0676
Cena za elektrinu odobranú vo NT	€/kWh	0,0676
Spotrebná daň	€/MWh	1,32
Stála platba EVN	€/mesiac	1,50
Distribúcia a prenos		
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny bez strát vrátane prenosu NT	€/kWh	0,00523
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny bez strát vrátane prenosu VT	€/kWh	0,04668
Rezervovaná kapacita 79kW	€/kW	1,7144
Tarifa za straty	€/kWh	0,006501
Systémové služby	€/kWh	0,005943
Platba za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,025988
Odvod do NJF	€/kWh	0,00327

4.2 Podrobná charakteristika budov (vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie a ostatná spotreba energie)

4.2.1 Objekt

Základný popis budovy vrátane popisu obalových stavebných konštrukcií je uvedený v kapitole 3.2.1. Výpočet dennostupňov pre určenie celkovej potreby tepla na vykurovanie je uvedený v kapitole 2.5. Základná geometrická charakteristika budovy je uvedená v kapitole 3.2.2. Základné tepelno-technické parametre budovy sú uvedené v kapitole 3.2.3.

Rekapitulácia základných údajov o budove:

- Merná podlahová plocha: 1676,83 m²
- Obostavaný objem: 5666,97 m³
- Plocha ochladzovanej obalovej konštrukcie 2358,1 m²
- Faktor tvaru budovy: 0,416 m⁻¹
- Počet podzemných podlaží: 1
- Počet nadzemných podlaží: 3
- Priemerná konštrukčná výška: 3,38 m
- Priemerná celková výška budovy: 11,14 m

4.2.1.1 Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností obalových stavebných konštrukcií

V nasledujúcej tabuľke je zhrnuté vyhodnotenie parametrov jednotlivých obalových stavebných konštrukcií podľa normy STN 73 0540-2/Z1 - 2016. Obalové stavebné konštrukcie Objektu sú v súčasnosti v nevyhovujúcom stave. Výpočet tepelného odporu sme vykonali podľa STN EN ISO 6946 (nepriesvitné obvodové konštrukcie okrem podlahy na teréne), resp. STN EN ISO 13 370 (podlaha na teréne).

Tab. 22. Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu

Skladba obvodového plášťa - pôvodná časť

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,99	0,010
tehla plna pálená	0,450	0,850	0,529
vonkajšia omietka	0,010	0,97	0,010
spolu			0,55

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 0,55 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,13 + 0,04 = 0,17$$

$$R = 0,72 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	1,39	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba obvodového plášťa - prístavba stará

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,99	0,010
tehloblok	0,300	0,280	1,071
malta	0,005	0,97	0,005
MW	0,100	0,040	2,500
sieťka	0,005	0,97	0,005
omietka	0,05	0,7	0,071
spolu			3,66

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 3,66 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,13 + 0,04 = 0,17$$

$$R = 3,83 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,26	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba obvodového plášťa - prístavba nová

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,99	0,010
ŽB	0,200	1,580	0,127
malta	0,005	0,97	0,005
MW	0,100	0,040	2,500
sieťka	0,005	0,97	0,005
omietka	0,05	0,7	0,071
spolu			2,72

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 2,72 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,13 + 0,04 = 0,17$$

$$R = 2,89 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,35	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP - pôvodna

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
stropná konštrukcia	0,40	0,480	0,833
spolu			0,83

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 0,83 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 1,17 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,85	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP -prístavba stará

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
stropná konštrukcia	0,30	0,540	0,556
		spolu	0,56

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 0,56 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 0,90 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	1,12	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP -prístavba nová

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
betónový poter	0,050	1,10	0,045
EPS stabil	0,02	0,040	0,500
ŽB	0,15	1,580	0,095
		spolu	0,64

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 0,64 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 0,98 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	1,02	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy - pôvodná časť

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ocelobetónový panel	0,150	1,58	0,095
čadičová rohož	0,12	0,075	1,600
pórobetónový panel	0,25	0,300	0,833
cementový poter	0,02	1,23	0,016
hydroizolácia	0,005	0,25	0,020
spolu			2,56

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 2,56 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,1 + 0,04 = 0,14$$

$$R = 2,70 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,37	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy - prístavba stará

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ŽB	0,200	1,58	0,127
EPS 150 S	0,10	0,055	1,818
hydroizolácia	0,003	0,21	0,014
spolu			1,96

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 1,96 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,1 + 0,04 = 0,14$$

$$R = 2,10 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,48	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy - prístavba nová

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ŽB	0,200	1,58	0,127
PUREN FD-L	0,12	0,022	5,455
EPS 150 S	0,03	0,037	0,811
hydroizolácia	0,005	0,25	0,020
spolu			6,41

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 6,41 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,1 + 0,04 = 0,14$$

$$R = 6,55 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,15	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Podlaha na terene - prístavba nová

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
cementový poter	0,06	1,1	0,055
EPS 150 S	0,1	0,037	2,703
spolu			2,76

P - obvod podlahy:	12	(m)
A - plocha podlahy:	15,2	(m ²)
w - hrúbka stien:	0,3	(m)
Rf - tepelný odpor podlahy:	2,76	(m ² K/W)
λ - súč. tep. vodivosti zeminy:	2	(W/m.K)
Odpor pri prestupe tepla podlaha Rsi	0,17	(m ² K/W)
Rse	0	(m ² K/W)

Ekvivalentná hrúbka podlahy:

$$dt = w + \lambda \cdot (R_{si} + R_f + R_{se}) = 6,154$$

Charakteristický rozmer podlahy:

$$B' = A/0,5 \cdot P = 2,53$$

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podlahy suterénu:

$$U_o = ((2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + dt)) \cdot \ln((\pi \cdot B' / dt) + 1) \quad B > dt$$

$$U_o = \lambda / (0,457 \cdot B' + dt) \quad B < dt$$

U _o =	0,27	(W/m ² K)
------------------	------	----------------------

podlaha s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B'$$

U=	0,27	(W/m ² K)
----	------	----------------------

4.2.1.2 Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností stavebných obalových konštrukcií - zhrnutie

V nasledujúcej tabuľke je zhrnuté celkové vyhodnotenie tepelno-technických vlastností stavebných obalových konštrukcií budovy.

Tab. 23. Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy

Konštrukcia	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla		
	U [W/(m ² .K)] R [(m ² .K)/W]	Hodnota U/R podľa STN 73 0540-2/Z1,Z2 /2019 [W/(m ² .K)]; [(m ² .K)/W]	Splnenie podmienky STN 73 0540-2:Z1,Z2/2019
Obvodová stena k exteriéru - pôvodná časť	U = 1,39	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena k exteriéru - prístavba stará	U = 0,26	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena k exteriéru - prístavba nová	U = 0,35	<=UN = 0,22	nie
Strop nad temperovaným suterénom - pôvodná časť	U = 0,85	<=UN = 0,75 (do 15K)	nie
Strop nad suterénom - prístavba stará	U = 1,12	<=UN = 0,60 (do 20K)	nie
Strop nad suterénom - prístavba nová	U = 0,66	<=UN = 0,60 (do 20K)	nie
Podlaha na teréne - prístavba nová	R _f = 2,76	>=RN = 4,00	nie
Strešná konštrukcia - pôvodná časť	U = 0,37	<=UN = 0,15	nie
Strecha nad 1.NP - prístavba nová	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strecha nad 3.NP - prístavba nová	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strecha nad 4.NP - prístavba stará	U = 0,48	<=UN = 0,15	nie
Otvorové konštrukcie - plastové, 2 - sklo	U = 1,40	<=UN = 0,85	nie
Dvere - prístavba nová	U = 1,80	<=UN = 2,00	áno
Dvere - pôvodné vstupné	U = 3,00	<=UN = 2,00	nie

4.2.13 Vykurovanie a príprava teplej vody

Popis vykurovania a prípravy teplej vody pre objekt je uvedený v kapitole 3.2.1. Popis a vyhodnotenie zdrojov tepla na vykurovanie sú spracované v kapitole 3.3.1. Popis a vyhodnotenie zdrojov tepla na prípravu teplej vody sú spracované v kapitole 3.3.1.

Teplu pre objekt sa vyrába prostredníctvom teplovodných kondenzačných kotlov spaľujúcich zemný plyn. TV sa pripravuje v dvoch zásobníkoch na TV o objeme 500l a 1000l. Jeden so zásobníkov je bivalentný a je do neho zapojený solárny systém 6ks solárnych kolektorov.

4.2.14 Potreba energie na vykurovanie

Výpočet potreby energie na vykurovanie sme zrealizovali podľa EN ISO 13790, resp. STN 73 0540/1, 2, dennostupňovou metódou. Požadovaná intenzita výmeny vzduchu je zabezpečená prirodzeným vetraním.

Model ročnej potreby tepla na vykurovanie sme vypracovali na základe výpočtov tepelných strát jednotlivých častí budovy a požadovanej teploty vzduchu, pričom sme zohľadnili režim prevádzky budovy.

Potrebu energie na vykurovanie sme určili výpočtom potreby tepla na vykurovanie s pripočítaním strát z podsystemov vykurovacieho systému. Vykurovací systém pozostáva z nasledovných podsystemov: podsystem výroby tepla, distribučný podsystem a podsystem odovzdávania tepla.

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutý celý výpočtový model potreby energie na vykurovanie v objekte.

Tab. 24. Potreba tepla na vykurovanie objektu

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOV					
STNEN 730540-2 (požiadavky) STNEN 730540-4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: Pôvodný stav					Formulár:
Obostavaný objem (m ³) V _b = 5666,97		Merná plocha (m ²) A _b = 1676,83			
Obytná budova áno <input checked="" type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{k,pr} = 3,380			
Budova nová <input type="checkbox"/> obnovovaná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/> Verejná budova <input type="checkbox"/>		CSS Kolonka <input checked="" type="checkbox"/>	
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m ²	U _i W/(m ² .K)	U _i . A _i W/K	Faktor b _i	b _x . U _i . A _i W/K
Obvodová stena k exteriéru - pôvodná časť	715,9	1,39	995,11	1	995,11
Obvodová stena k exteriéru - prístavba stará	194,0	0,26	50,44	1	50,44
Obvodová stena k exteriéru - prístavba nová	133,3	0,35	46,66	1	46,66
Strop nad temperovaným suterénom - pôvodná časť	473,8	0,85	402,70	0,35	140,94
Strop nad suterénom - prístavba stará	36,6	1,12	40,96	0,5	20,48
Strop nad suterénom - prístavba nová	31,4	1,02	31,98	0,5	15,99
Podlaha na teréne - prístavba nová	15,2	0,27	4,11	1	4,11
Strešná konštrukcia - pôvodná časť	473,8	0,37	175,29	1	175,29
Strecha nad 1.NP - prístavba nová	15,2	0,15	2,28	1	2,28
Strecha nad 3.NP - prístavba nová	31,4	0,15	4,70	1	4,70
Strecha nad 4.NP - prístavba stará	36,6	0,48	17,55	1	17,55
Otvorové konštrukcie - plastové, 2 - sklo	185,6	1,40	259,78	1	259,78
Dvere - prístavba nová	11,7	1,80	20,99	1	20,99
Dvere - pôvodné vstupné	3,9	3,00	11,70	1	11,70
Súčty	SA _T = 2358,1			S b _x . U _i . A _i =	1766,04
3. Započítanie vplyvu tepených mostov:					
Exaktne <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom		DU = 0,1000			
Paušálne :		DU = 0,02 <input type="checkbox"/> zatepované konštrukcie zvonka DU = 0,10 <input checked="" type="checkbox"/> qzjzatné príprady...			
Vplyv tepelných mostov (W/K)		DU . SA _T = 235,81			
Merná tepelná strata H _T (W/K)		H _T = S b _x . U _i . A _i + DU . SA _T = 2001,85			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m ² .K))		U _m = H _T / SA _T = 0,85			
4. Merná tepelná strata vetraním H _V (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v 1 / h n = 0,5		H _V = 0,264 . n . V _b		H _V = 748,04	
5. Merná tepelná strata H = H _T + H _V (W/K)					
H = 2749,89					
6. Solárne zisky Q _S (kWh)					
	I _{sj}	g _{nj}	A _{nj}	Q _S = Σ I _{sj} . S 0,50 . g _{nj} . A _{nj}	
Juh	320	0,63	11,9	1197,50	
Západ/Východ	200	0,63	158,9	10008,18	
Západ	200			0,00	
Sever	100	0,63	15,1	476,28	
				Q _S = 11681,96	
7. Vnútorne zisky Q _i (kWh)					
Q _i = 5 . q _i . A _b		q _i = 5 (W/m ²)		Q _i = 41920,75	
8. Celkové vnútorné zisky Q _i + Q _S (kWh)					
				Q _i + Q _S = 53602,71	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
Q _h = 80,65(H _T + H _V) - 0,95 . (Q _i + Q _S)		Q _h = 170865,14			
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ³)					
Q ₁ = Q _h / V _b		Q ₁ = 30,15			
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ²)					
Q ₂ = Q _h / A _b		Q ₂ = 101,90			
12. Faktor tvaru budovy SA _T / V _b					
				SA _T / V _b = 0,416	

Potreba tepla na vykurovanie:

Objekt: $Q_{H1} = 170,865$ MWh/rok

Podrobný popis vykurovacieho systému je uvedený v zodpovedajúcich kapitolách vyššie.

Tepelné straty podsystemu odovzdávania tepla:

$$\eta_{str} = (\eta_{str1} + \eta_{str2}) / 2$$

$$\eta_{em} = 1 / (4 - (\eta_{str} + \eta_{ctr} + \eta_{emb}))$$

$$Q_{em,ls} = ((f_{hydr} \cdot f_{im} \cdot f_{rad}) / \eta_{em}) - 1 \cdot Q_H$$

$$Q_{em,ls} = 13,52 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby tepla:

$$Q_{zdroj} = ((Q_H + Q_{em,ls}) / \eta_{zdroj}) - (Q_H + Q_{em,ls})$$

$$Q_{zdroj} = 5,70 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE:

$$Q_{vyk} = 170,865 + 13,52 + 5,70 = 190,09 \text{ MWh/rok}$$

Výpočtový model potreby energie na vykurovanie sme porovnali so skutočnými nameranými hodnotami spotreby tepla, resp. vstupnej energie na výrobu tepla. Model sme použili ako základnú úroveň pre vyjadrenie úspor navrhovaných opatrení zateplenia stavebných konštrukcií a rekonštrukcie tepelného hospodárstva.

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE OBJEKTU (vypočítaná):

190,09 MWh/rok

4.2.1.5 Potreba energie na prípravu teplej vody

Potrebu energie na prípravu teplej vody sme určili výpočtom potreby tepla na prípravu teplej vody s pripočítaním strát z podsystemov. Systém prípravy teplej vody pozostáva z nasledovných podsystemov: výroba tepla, rozvod a akumulácia. Objem teplej vody sme stanovili na základe počtu jednotlivých výtokových armatúr (vodovodných batérií), pričom do úvahy sme vzali zvolený časový interval odberu a uvažovanú mernú objemovú spotrebu v m³. Tepelnú stratu akumuláciou sme určili pomocou mernej tepelnej straty zásobníkov teplej vody.

Potreba energie na ohrev teplej vody:

$$Q_W = 33,54 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu distribúcie (rozvodov):

$$Q_{W,di} = 1/1000 \cdot U_i \cdot L_i \cdot (\theta_{w,di} - \theta_{amb}) \cdot t_w$$

$$Q_{W,di} = 9,17 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu akumulácie:

$$Q_{W,ak} = Q_Z \cdot 8760 = 4,38 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby:

$$Q_{zdroj} = ((Q_W + Q_{W,di} + Q_{W,ak}) / \eta_{zdroj}) - (Q_W + Q_{W,di} + Q_{W,ak})$$

$$Q_{\text{zdroj}} = 1,46 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY:

$$Q_{\text{TV}} = 33,54 + 9,17 + 4,38 + 1,46 = 43,74 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (vypočítaná): 48,54 MWh/rok

POTREBA ENERGIE NA TV ZO SOLÁRNYCH PANELOV: 4,80 MWh/rok

POTREBA ENERGIE NA TV ZO ZEMNÉHO PLYNU: 43,74 MWh/rok

4.2.1.6 Potreba energie na osvetlenie

Všeobecný popis osvetlenia v prevádzke predmetu energetického auditu je uvedený v kapitole 3.4.

Umelé osvetlenie v budove je riešené pomocou stropných svietidiel, pričom svetelnými zdrojmi sú lineárne žiarivky s menovitým elektrickým príkonom 2x36W alebo 4x18W, LED svietidlami s menovitým príkonom 15W, kompaktné žiarivky s príkonom 8W, bodové osvetlenie s príkonom 12W a žiarovkami s príkonom 60W.

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Typ budovy: | Centrum sociálnych služieb |
| 2. Typ riadenia osvetlenia: | R1 – manuálne ovládanie osvetlenia |
| 3. Osvetlenosť E_m [lx]: | 800, 500 |
| 4. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel P_n [kW]: | 4,56 |
| 5. Čas využitia denného svetla: | od 7:00 do 18:00 |
| 6. Činiteľ využitia denného svetla F_D : | 1 |
| 7. Činiteľ obsadenosti F_o pre $0 \leq F_a \leq 0,2$: | 1 |
| 8. Činiteľ konštantnej osvetlenosti F_C : | 1 |

9. Celková ročná potreba energie na osvetlenie:

$$W_L = A + P_n \cdot F_C \cdot F_o \cdot (t_d \cdot F_D + t_n)$$

$$W_L = 1677 + 4,56 \cdot 1 \cdot 1 \cdot ((4000 \cdot 0,8) + 1000) = 24,48 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 24,48 MWh/rok

4.2.1.7 Ostatná spotreba energie

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – PC, zariadenia kuchyne (chladničky, mraznička, sporáky, mikrovlnná rúra,...).

5 Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

5.1 Vyhodnotenie spotreby palív a energie

Za účelom vyhodnotenia prínosu navrhovaných opatrení je potrebné zdefinovanie tzv. počiatočného stavu v oblasti spotreby dodanej energie. V ďalších kapitolách sú uvedené podrobné rozdelenia spotreby palív a energií, ako aj celková energetická bilancia spoločnosti.

5.1.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Aby bolo možné navrhnuť a vyhodnotiť opatrenia zamerané na úsporu energie, je nevyhnutné zostaviť energetickú bilanciu, ktorá čo najvernejším spôsobom fyzikálne a matematicky opisuje súčasný stav predmetu energetického auditu.

Za účelom zostavenia energetickej bilancie v nasledovnom formáte (podľa druhu energie) sme vychádzali z vypočítaného normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb hodnotených objektov, technológie a ostatných spotrebičov. Normalizovanú potrebu energie na vykurovanie sme prepočítali na skutočnú spotrebu energie na vykurovanie pri súčasnom uvažovaní reálnych klimatických podmienok v lokalite a prevádzkového režimu budov (výpočtom skutočného počtu dennostupňov).

Tiež sme vychádzali z fakturačných podkladov o skutočnej ročnej spotrebe energie v rokoch 2017-2019. Náklady na elektrinu a ZP uvádzame v bilančných cenách z roku 2019.

Nasledujúca energetická bilancia je vypracovaná za účelom preukázania objektívnosti ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení a tiež navrhnutého energeticky úsporného projektu. Uvádzame ju preto aj v súhrnných tabuľkách ako porovnávaciu úroveň.

Tab. 25. Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Celková spotreba palív a energie		312,83	25 712,63
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	170,87	8 293,5
		Elektrina	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	28,74	1 394,8
		Elektrina	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	5,70	276,8
		Elektrina	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	13,52	656,4
		Elektrina	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	1,46	70,7
		Elektrina	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	4,38	212,6
		Elektrina	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	9,17	445,0
		Elektrina	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,79	330,0
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	1,25	231,6
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	24,48	4 517,7
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	1,60	77,8
		Elektrina	49,87	9 205,5

6 Návrh opatrení na zníženie spotreby energie

6.1 Beznákladové opatrenia

Okrem technických predpokladov môžu používatelia príslušným konaním prispieť k úspore energie. Navrhujeme zamyslieť sa nad nižšie uvedenými beznákladovými opatreniami, ktoré sa dajú aplikovať všeobecne v takmer každom objekte.

6.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými 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 napr. 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,
- 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 dverami,
- 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,

6.2 Vysokónákladové opatrenia

V ďalších kapitolách sú uvedené jednotlivé investičné opatrenia zamerané na úsporu energie v spoločnosti.

Z navrhovaných opatrení sme zostavili súbor, ktorý sme vyhodnotili ako celok. Tento súbor predstavuje tzv. energeticky úsporný projekt. Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je uvedená po vyhodnotení samotných opatrení.

6.2.1 Zateplenie stropov, strešných konštrukcií a obvodových stien

Zateplovanie stropov, obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnúť projektant. Dodatočné zateplenie musí byť navrhnuté a posúdené nielen z hľadiska tepelnej techniky, ale aj z hľadiska statiky.

Obvodové konštrukcie posudzovaného objektu v súčasnosti nespĺňajú požiadavku normy na tepelnú ochranu budov. Tieto konštrukcie odporúčame preto zatepliť kontaktným zateplovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

Skladba obvodového plášťa - pôvodná časť

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,99	0,010
tehla plna pálená	0,450	0,850	0,529
vonkajšia omietka	0,010	0,97	0,010
MW	0,160	0,040	4,000
sieťka	0,005	0,97	0,005
omietka	0,05	0,7	0,071
spolu			4,63

Výpočet tepelného odporu R_f :

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 4,63 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,13 + 0,04 = 0,17$$

$$R = 4,80 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,21	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP - pôvodna

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
stropná konštrukcia	0,40	0,480	0,833
MV	0,08	0,040	2,000
spolu			2,83

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 2,83 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 3,17 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,32	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP - prístavba stará

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
stropná konštrukcia	0,30	0,540	0,556
MV	0,1	0,040	2,500
spolu			3,06

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 3,06 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 3,40 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,29	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy nad 1.PP -prístavba nová

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
betónový potet	0,050	1,10	0,045
EPS Stabil	0,02	0,040	0,500
ŽB	0,15	1,580	0,095
MV	0,1	0,040	2,500
spolu			3,14

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 3,14 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17 = 0,34$$

$$R = 3,48 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,29	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy - pôvodna časť

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ocelobetónový panel	0,150	1,58	0,095
čadičová rohož	0,12	0,075	1,600
pórobetonový panel	0,25	0,300	0,833
cementový poter	0,02	1,23	0,016
hydroizolácia	0,005	0,25	0,020
EPS	0,2	0,04	5,000
hydroizolácia	0,005	0,25	0,020
spolu			7,58

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)} \quad R_f = 7,58 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,1 + 0,04 = 0,14$$

$$R = 7,72 \quad \text{(m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,13	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy - prístavba stará

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ŽB	0,200	1,58	0,127
EPS 150 S	0,10	0,055	1,818
hydroizolácia	0,003	0,21	0,014
EPS	0,2	0,04	5,000
hydroizolácia	0,005	0,25	0,020
		spolu	6,98

Výpočet tepelného odporu R_f :

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_f = 6,98 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

$$R = R_{si} + R_f + R_{se} \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

$$R_{si} + R_{se} = 0,1 + 0,04 = 0,14$$

$$R = 7,12 \text{ (m}^2\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

$$U = 1/R \text{ (W/m}^2\text{K)}$$

U=	0,14	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Tab. 26. Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav

Konštrukcia	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla		
	U [W/(m ² .K)] R [(m ² .K)/W]	Hodnota U/R podľa STN 73 0540-2/Z1,Z2 /2019 [W/(m ² .K)]; [(m ² .K)/W]	Splnenie podmienky STN 73 0540-2:Z1,Z2/2019
Obvodová stena k exteriéru - pôvodná časť	U = 0,21	<=UN = 0,22	áno
Obvodová stena k exteriéru - prístavba stará	U = 0,26	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena k exteriéru - prístavba nová	U = 0,35	<=UN = 0,22	nie
Strop nad temperovaným suterénom - pôvodná časť	U = 0,32	<=UN = 0,75 (do 15K)	áno
Strop nad suterénom - prístavba stará	U = 0,29	<=UN = 0,60 (do 20K)	áno
Strop nad suterénom - prístavba nová	U = 0,29	<=UN = 0,60 (do 20K)	áno
Podlaha na teréne - prístavba nová	Rf = 2,76	>=RN = 4,00	nie
Strešná konštrukcia - pôvodná časť	U = 0,13	<=UN = 0,15	áno
Strecha nad 1.NP - prístavba nová	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strecha nad 3.NP - prístavba nová	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strecha nad 4.NP - prístavba stará	U = 0,14	<=UN = 0,15	áno
Otvorové konštrukcie - plastové, 2 - sklo	U = 1,40	<=UN = 0,85	nie
Dvere - prístavba nová	U = 1,80	<=UN = 2,00	áno
Dvere - pôvodné vstupné	U = 1,40	<=UN = 2,00	áno

Tučným písmom sú zvýraznené konštrukcie ktoré sa budú zatepľovať. Aj keď niektoré konštrukcie nespĺňajú kritériá normy, samotným ich zateplením by sa dosiahla len malá energetická aj nákladová úspora.

Tab. 27. Zateplenie obvodových konštrukcií budovy

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Zateplenie obvodového plášťa - MV hr. 160 mm	103 100	€ s DPH
Zateplenie stropu nad temperovaným suterénom - MV hr. 80 mm	37 000	€ s DPH
Zateplenie stropu nad suterénom - MV hr. 100 mm (prístavba stará)	2 900	€ s DPH
Zateplenie stropu nad temperovaným suterénom - MV hr. 100 mm (prístavba nová)	2 400	€ s DPH
Zateplenie stropnej konštrukcie - EPS hr. 200 mm (pôvodná časť)	45 500	€ s DPH
Zateplenie stropnej konštrukcie - EPS hr. 200 mm (Strecha nad 4.NP – prístavba stará))	3 500	€ s DPH
Celkom	194 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	108,06	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,75	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	5 379	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	36,1	roka

Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba energie na vykurovanie. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

Tab. 28. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,01291	0,01191	0,00100
TZL	0,01495	0,01428	0,00067
SO ₂	0,06912	0,06836	0,00076
NO _x	0,09900	0,08759	0,01141
CO ₂	64,72114	40,82688	23,89425

6.2.2 Výmena vstupných dverí – plast izolačné trojsklo

Pôvodné vstupné dvere nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti vonkajších otvorových konštrukcií. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 2,00 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Ako navrhovaný stav preto odporúčame vymeniť tieto konštrukcie za nové plastové s izolačným trojskлом (U=0,85 W.m-2.K-1).

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 29. Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojskлом

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojskлом	1 400	€ s DPH
Celkom	1 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	0,56	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,004	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	28	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	50,3	roka

Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba energie na vykurovanie. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

Tab. 30. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,01291	0,01291	0,00001
TZL	0,01495	0,01495	0,00000
SO ₂	0,06912	0,06911	0,00000
NO _x	0,09900	0,09894	0,00006
CO ₂	64,72114	64,59728	0,12385

6.2.3 Doplnenie solárnych panelov do solárneho systému prípravy TV

CSS disponuje 6ks solárnych panelov inštalovanými na streche objektu. Ako opatrenie navrhujeme doplnenie solárneho systému o ďalších 20 ks solárnych panelov. Pred samotnou realizáciou opatrenia sa odporúča vykonať statický výpočet a overiť tak nosnosť strešnej konštrukcie. Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 31. Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov	11 000	€ s DPH
Celkom	11 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	16,52	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	-0,06	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	791	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	13,9	roka

Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba energie na prípravu TV. Jemne sa zvýši potreba na elektrickej energie na cirkuláciu chladiva v solárnom systéme. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

Tab. 32. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,013	0,013	0,000
TZL	0,015	0,015	0,000
SO ₂	0,069	0,069	0,000
NO _x	0,099	0,097	0,002
CO ₂	64,721	61,097	3,625

6.2.4 Inštalácia lokálnych rekuperačných jednotiek

Do jednotlivých miestností navrhujeme inštaláciu lokálnych rekuperačných jednotiek. Rekuperačné jednotky znížia spotrebu energie na ÚK, pričom sa jemne navýši spotreba EE na chod rekuperačných jednotiek. Navrhujeme inštaláciu 50ks. Pred samotnou realizáciou opatrenia sa odporúča vykonať projekt núteného vetrania a spresniť počet rekuperačných jednotiek. Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 33. Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks	25 000	€ s DPH
Celkom	25 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	28,60	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	-1,92	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 034	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	24,2	roka

Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba energie na prípravu ÚK. Jemne sa zvýši potreba na elektrickej energie na chod rekuperačných jednotiek. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

Tab. 34. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,01291	0,01295	-0,00003
TZL	0,01495	0,01515	-0,00020
SO ₂	0,06912	0,07079	-0,00168
NO _x	0,09900	0,09804	0,00096
CO ₂	64,72114	58,74976	5,97138

6.2.5 Výmena pôvodných osvetľovacích jednotiek

Všeobecný popis osvetlenia v prevádzke predmetu energetického auditu je uvedený v kapitole 3.4.

Umelé osvetlenie v budove je riešené pomocou stropných svietidiel, pričom svetelnými zdrojmi sú lineárne žiarivky s menovitým elektrickým príkonom 2x36W alebo 4x18W, LED svietidlami s menovitým príkonom 15W, kompaktné žiarivky s príkonom 8W, bodové osvetlenie s príkonom 12W a žiarovkami s príkonom 60W. Celkový počet svietidiel je 204ks.

Navrhujeme pôvodné žiarivkové svietidlá vymeniť za nové LED trubice/ LED panely. Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

10. Typ budovy:	Centrum sociálnych služieb
11. Typ riadenia osvetlenia:	R1 – manuálne ovládanie osvetlenia
12. Osvetlenosť E_m [lx]:	800, 500, v priestoroch nad strojmi
13. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel P_n [kW]:	2,80
14. Čas využitia denného svetla:	od 7:00 do 18:00
15. Činiteľ využitia denného svetla F_D :	1
16. Činiteľ obsadenosti F_o pre $0 \leq F_a \leq 0,2$:	1
17. Činiteľ konštantnej osvetlenosti F_c :	1

18. Celková ročná potreba energie na osvetlenie:

$$W_L = A + P_n \cdot F_c \cdot F_o \cdot (t_d \cdot F_D + t_n)$$

$$W_L = 1677 + 2,80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot ((4000 \cdot 0,8) + 1000) = 24,48 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ NOVÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 15,67 MWh/rok

VÝSLEDNÁ ÚSPORA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 8,80 MWh/rok

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 35. Výmena svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena svietidiel za LED svietidlá	14 600	€ s DPH
Celkom	14 600	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	8,80	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 625	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,0	roka

Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba elektriny. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

Tab. 36. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,01291	0,01167	0,00125
TZL	0,01495	0,01339	0,00157
SO ₂	0,06912	0,06128	0,00784
NO _x	0,09900	0,09039	0,00861
CO ₂	64,72114	63,25085	1,47029

7 Energeticky úsporný projekt

Z jednotlivých opatrení sme zostavili Energeticky úsporný projekt, ktorý obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor so zohľadnením synergického efektu kombinácie opatrení. Navrhnutý energeticky úsporný projekt je nižšie podrobený ekonomickej analýze a tiež sme ho vyhodnotili z hľadiska vplyvu na životné prostredie. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté vybrané opatrenia Energeticky úsporného projektu a ich základné parametre.

Tab. 37. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	108,79	5 379	0	194 400
Výmeny vstupných dverí	0,56	27,84	0	1 400
Doplnenie solárneho systému	16,46	791	0	11 000
Inštalácia rekuperačných jednotiek	26,68	1 034	0	25 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	8,80	1 625	0	14 600
Celkom	161,30	8858	0	246 400

Pri výpočte hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je zhrnutá v nasledujúcich tabuľkách.

Z dôvodu prehľadného porovnania je energetická bilancia nového stavu porovnaná s pôvodným resp. súčasným tvarom energetickej bilancie.

Tab. 38. Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Pred realizáciou projektu		Po realizácii projektu	
			Energia [MWh]	Náklady [€]	Energia [MWh]	Náklady [€]
1	Celková spotreba palív a energie		312,83	25 712,6	151,54	16 854,9
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	170,87	8 293,55	44,71	2 170,3
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	28,74	1 394,83	17,88	868,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	5,70	276,80	2,44	118,6
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	13,52	656,45	5,72	277,6
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	1,46	70,68	0,91	44,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	4,38	212,60	2,73	132,3
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	9,17	445,05	5,71	277,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,79	330,01	2,97	548,4
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	1,25	231,61	1,31	242,5
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	24,48	4 517,74	15,67	2 892,7
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	1,60	77,84	1,60	77,8
		Elektrina	49,87	9 205,46	49,87	9 205,5

8 Ekonomické hodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úporný projekt sme vypočítali základné ukazovatele efektívnosti. Sú to ukazovatele uvedené nižšie, pričom uvádzame aj základné vzťahy na ich výpočet.

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

kde: IN = investičné náklady
CF = ročný tok hotovosti projektu

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

Určená výpočtom z diskontovaného toku hotovosti projektu), doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{SD} sa vypočíta z podmienky:

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

kde: CF_t - ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)
r - diskontný faktor
 $(1+r)^{-t}$ - odúročiteľ

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

kde: CF_t - Tok hotovosti projektu v roku t
r - diskont
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)
 Tz - doba životnosti (hodnotenie) projektu

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$IN - \sum_{t=1}^{Tz} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

Pričom v uvedenom vzťahu platí: $IRR = r$

8.1.5 Východiskové podmienky

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti energeticky úsporného projektu sme použili celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a vypočítané úspory nákladov na energiu a palivá. Nasledujúce tabuľky zhrňujú technické a ekonomické ukazovatele pre navrhovaný energeticky úsporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úsporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

Pri vypracovaní ekonomického vyhodnotenia sme uvažovali s nasledovnými vstupnými ukazovateľmi:

- Životnosť opatrení: 15 - 40 rokov
- Celková investícia: 246 400 €
- Medziročný nárast cien energie: 2,00%
- Diskontná miera: 3,00%
- Výška dane z príjmu: 21,00%

Nasledujúce tabuľky prehľadným spôsobom sumarizujú výsledné technické a ekonomické ukazovatele vyššie špecifikovaného súboru energeticky úsporných opatrení.

Tab. 39. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu

R	Číslo kapitoly opatr.	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory						Jednoduchá návratnosť
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	
				€ s DPH	MWh/rok	€/rok s DPH				
1	6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií	194 400	108,79	5 379	0	0	0	5 379	36,14
2	6.2.2	Výmeny vstupných dverí	1 400	0,56	28	0	0	0	28	50,30
3	6.2.3	Doplnenie solárneho systému	11 000	16,46	791	0	0	0	791	13,91
4	6.2.4	Inštalácia rekuperačných jednotiek	25 000	26,68	1 034	0	0	0	1 034	24,17
5	6.2.5	Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	14 600	8,80	1 625	0	0	0	1 625	8,98
-	Celkom		246 400	161,30	8 858	0	0	0	8 858	27,82

Tab. 40. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

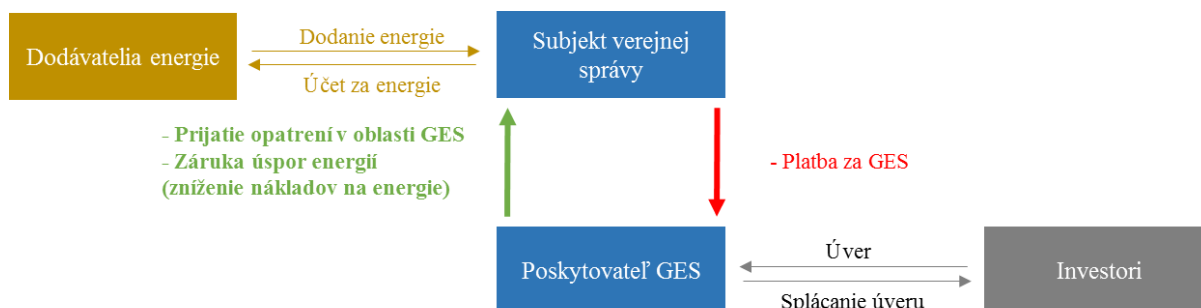
Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu súboru opatrení [€]	246 400
Zmena nákladov na zabezpečenie energie [€/rok]	8 858
Zmena osobných nákladov (poistné, mzdy...) [€/rok]	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, opravy, služby, réžia...) [€/rok]	0
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné [€/rok]	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady [€/rok]	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti) [€/rok]	8 858
Doba hodnotenia [rok]	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts) [rok]	27,82
Reálna doba návratnosti (Tsd) [rok]	32,51
Čistá súčasná hodnota (NPV) [€]	-79 408
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-

9 Garantovaná energetická služba

9.1 Charakteristika GES

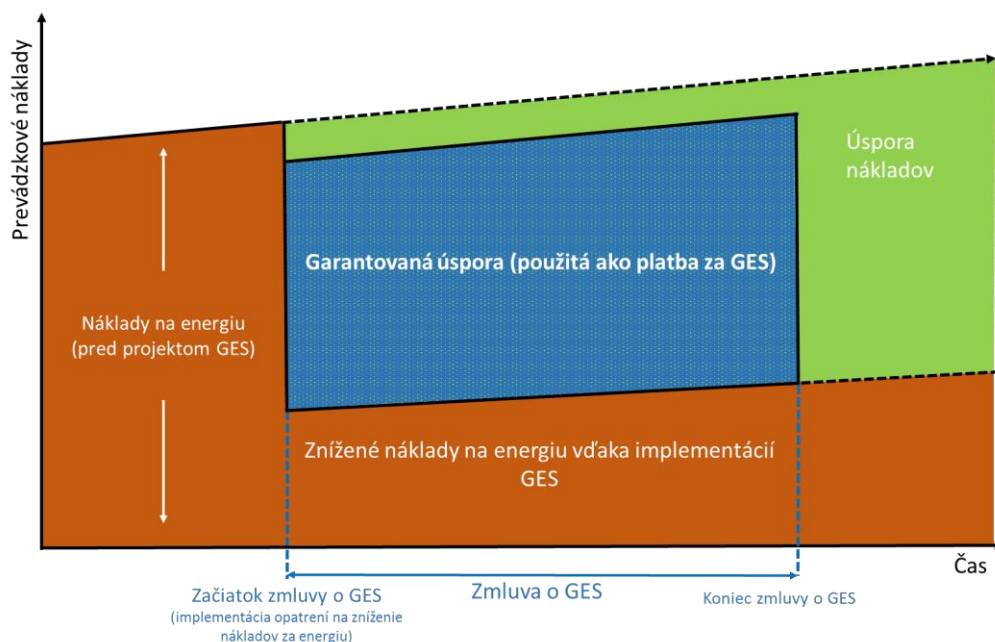
Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, čiže skrátene ESCO) a prijímateľom tejto služby, ktorým je pre ciele tohto dokumentu subjekt verejnej správy.

Obr. 4. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby



Podstatou GES je poskytovanie služby najmä v podobe garantovanej energetickej úspory pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, začo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie jeho spotreby energie (a nepriamo tak aj úsporu na nákladoch na tieto energie) na vopred stanovenú hodnotu, ktorá je zmluvne dohodnutá a garantovaná zo strany poskytovateľa GES počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (ďalej len „zmluvy o GES“), prináleží dohodnutá odplata.

Obr. 5. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby



Energetickým zhodnotením sa myslí implementácia opatrení, ktoré vedú k zníženiu spotreby energie na vopred stanovenú hodnotu a zodpovedajú kapitálovým výdavkom poskytovateľa GES. Pri zariadeniach OZE je ale nevyhnutné, aby kapitálové výdavky na realizáciu týchto opatrení nepresiahli 50% z celkovej úspory nákladov. V prípade nedosiahnutia uvedeného garantovaného zníženia spotreby energie platí, že poskytovateľ GES je prijímateľovi služby povinný kompenzovať rozdiel medzi skutočnými nákladmi na energiu a výškou nákladov, ktoré by verejnemu subjektu vznikli v prípade dosiahnutia garantovanej hodnoty energetických úspor (t. j. medzi garantovanou a skutočnou úsporou energie) za predpokladu, že zmluvné strany dodržiavali dohodnuté zmluvné podmienky.

V prípade výpadku garantovaných ročných úspor počas obdobia garancie, poskytovateľ GES automaticky stráca nárok na finančné plnenie v hodnote výpadku úspor. Do úspor v rámci GES je možné započítavať finančné úspory plynúce z dosiahnutej energetickej úspory. Opatrenia energetickej efektívnosti často so sebou prinášajú aj inú finančnú úsporu ako je len úspora zo zníženia spotreby energie. Hlavným GES cieľom by mala byť finančná úspora u prijímateľa GES.

Pre naplnenie kritérií GES musí byť projekt, ktorý realizuje spoločnosť ESCO v súlade nižšie uvedenými bodmi:

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- garantuje klientovi úspory energie a nákladov na energiu,
- znáša finančné, technologické a prevádzkové riziká.

Energetické služby majú od 1.12.2014 legislatívnu podporu v zákone č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti“). Tento zákon zaviedol v § 15 až 20 celý systém definície a podpory energetických služieb. GES je zmluva medzi poskytovateľom GES a prijímateľom GES definovaná zákonom č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti.

Pred rozhodnutím subjektu verejnej správy, či zmodernizovať svoju budovu a či ju modernizovať a zároveň energeticky zhodnotiť prostredníctvom GES alebo iným spôsobom, by si mal tento subjekt verejnej správy predovšetkým vyhodnotiť aktuálny technický stav budovy, požiadavky na rozsah modernizácie, plány jej ďalšieho využitia v dlhodobom horizonte a očakávané parametre budovy po modernizácii. Následne môže

prvotne vyhodnotiť, či GES môže byť vhodným spôsobom zabezpečenia modernizácie. V závislosti od veľkosti projektu je vhodné (ale nie nevyhnutné) uvedené kroky vzhľadom k potrebnému rozsahu odborných znalostí realizovať za pomoci odborného poradcu.

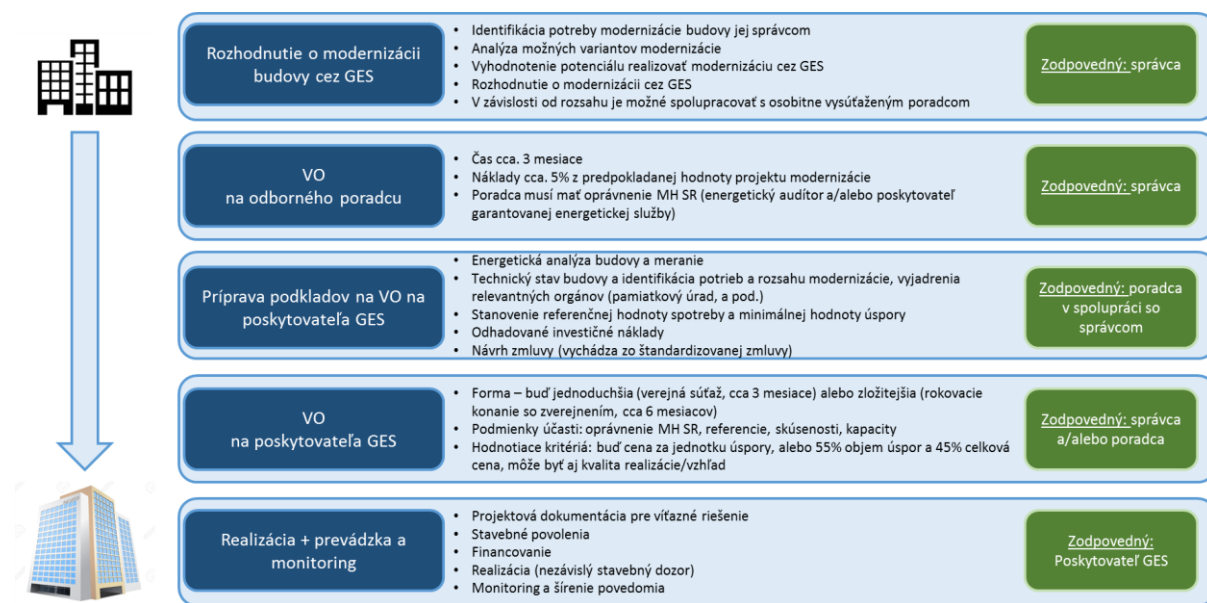
Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú, o.i.:

- o aký typ budovy a jej využitia ide,
- aké má budova priemerné ročné náklady na energiu,
- aká rozsiahla je potreba prípadnej modernizácie, resp. rekonštrukcie,
- aký je potenciál energetických úspor v %,
- nakoľko reálne je realizovať opatrenia výlučne z dosiahnutých energetických úspor, resp. či je ich možné financovať z iných zdrojov alebo ich kombináciou, a
- odhad doby návratnosti projektu a výšky platby za GES.

Podstatnou informáciou pri predbežnej analýze potenciálu danej budovy pre GES je tiež to, ako sú jednotlivé technologické zariadenia využívané, aké sú skutočné požiadavky objektu na spotrebu energie apod. Z takejto úvodnej analýzy vyplynie potenciál pre GES pre jednotlivé technologické časti ako aj pre budovu ako celok.

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre poskytovateľa GES sú generované z úspor nákladov na energiu počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (ďalej aj „zmluvy o GES“).

Obr. 6. Proces prípravy a realizácie GES



EA je vypracovaný pre potreby Výzvy č. OPKZP-PO4-SC441-2019-53 podľa zákona 321/2014 Z.z. Pod energetickým auditom rozumieme činnosť, ktorá má za cieľ získať údaje o konkrétnom energetickom systéme - údaje o spôsobe a efektívnosti využívania energie daným systémom. Pri energetickom audite je dôležité určiť veľkosť energetických strát, z ktorých vyplýva potenciál úspor energie. Energetický audit teda predstavuje objektívnu analýzu spotreby palív a využívania energie s návrhom opatrení na zníženie spotreby energie, zvýšenie energetickej efektívnosti. Opatrenia sú následne porovnávané s kritériami financovania prostredníctvom GES.

9.2 Posúdenie GES

Podľa dokumentu „Konceptia rozvoja garantovaných energetických služieb vo verejnej správe Slovenskej republiky“ má posudok GES obsahovať nasledujúce zložky:

- technický popis budovy subjektu verejnej správy z hľadiska energetickej náročnosti spolu so stanovením východiskovej, čiže referenčnej hodnoty spotreby energie v budove vrátane uvedenia hodnôt ovplyvňujúcich faktorov (počasie, rozsah a spôsob využitia, atď.), s definovaním použitých zdrojov údajov, za ktorých bola táto spotreba dosiahnutá,
- popis relevantných obmedzení z hľadiska, napr. pamiatkovej ochrany,
- faktory, ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia,
- identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti),
- identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení,
- stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má modernizáciou dosiahnuť,
- odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode,
- odhad jednoduchej doby návratnosti investície a
- odhad pomeru investície a úspory.

9.2.1 Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy

Inštitút GES bol vytvorený za účelom obmedzovania rastu verejného/štátneho dlhu. Pri projektoch GES je z hľadiska výšky verejného dlhu rozhodujúce či bude alebo nebude zaradený do súvahy subjektu verejnej správy. Metodika EUROSTATU stanovila stupnicu primeranosti podielu verejných zdrojov na kapitálových výdavkoch, pričom v prípade získania finančných prostriedkov z EÚ na projekt GES sa tieto odčítajú od kapitálových výdavkov. Z toho vyplýva, že projekt GES je citlivý na test EUROSTATU v prípade účasti verejných zdrojov na financovaní projektu. Do testu vstupuje nasledujúci vzťah:

Financovanie z verejných zdrojov / (Kapitálové výdavky – Granty EÚ) = Podiel verejných zdrojov

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

Kapitálové výdavky = Investičné náklady poskytovateľa GES (vlastné zdroje, úver a pod.)

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

≥ 50 %, potom je GES zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy

> 1/3 ale < 50 %, s veľmi veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

> 10 % ale ≤ 1/3, s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

≤ 10 %, s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Hlavné pravidlo pri garancii úspor je, že výsledná úspora za obdobie trvania GES je väčšia alebo rovná ako súčet:

- platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a

- akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

$$\sum \text{garantované úspory} \geq \sum \text{platby za GES} + \text{grant (verejné národné zdroje)}$$

Ak nie je splnené toto pravidlo, potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

9.3 Zisťovanie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES

Súčasťou tejto správy je aj posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby vo forme, ktorá je v súlade s pripravovanými legislatívnymi zmenami. Úvod do problematiky riešenia energetickej efektívnosti prostredníctvom garantovanej energetickej služby je uvedený v predošlých kapitolách.

9.3.1 Zhodnotenie predpokladov pre realizáciu GES

Základnými predpokladmi pre realizáciu zvýšenia energetickej efektívnosti prostredníctvom schémy garantovanej energetickej služby (GES) a Zmluva o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie:

Obdobie prípravy: V rozsahu potrieb poskytovateľa GES vykonala podrobná analýza energetického systému infraštruktúry a používania/prevádzkovania objektov a zariadení

Pod podrobnou analýzou energetického systému môžeme rozumieť napr. aj podrobný energetický audit, ktorý je rozšírený o analýzu vhodnosti realizácie projektu energetickej efektívnosti formou GES.

Obdobie garancie: Vypracovanie projektovej dokumentácie potrebnej pre realizáciu obnovy, organizačné opatrenia a zmeny pracovných postupov

Poskytovateľ GES, ktorý vypracuje návrh a projektovú dokumentáciu až po podpise zmluvy a energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie.

Referenčná spotreba - Aktuálna referenčná spotreba energie v energetickom a finančnom vyjadrení vrátane uvedenia okrajových hodnôt a podmienok, pre ktoré platí referenčná spotreba energie.

9.3.2 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

Pre Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby energie súčasného stavu, tzv. referenčné hodnoty spotreby energií a nákladov boli použité vstupné okrajové podmienky pre jednotlivé objekty. Vstupné okrajové podmienky boli použité už pri výpočte EA. V EA sú posudzované aktuálne klimatické podmienky pre danú lokalitu.

Tab. 41. Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Púchov
2	Prevádzka	24 denne/7 dní v týždni
3	Počet vykurovacích dní	228 dní
4	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	5,39 °C
5	Priemerná vnútorná teplota	20,1 °C
6	Teplota temperovania mimo pracovnej doby	20,1 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	20,1 °C
9	Teplota temperovania počas víkendu	20,1 °C
10	Zemepisná šírka	49,106460
11	Zemepisná dĺžka	18,329776
12	Nadmorská výška	265m
13	Počet dennostupňov	3361 °D

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2019. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2017 - 2019. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie ponížené o 3% voči úsporám stanoveným energetickým auditom. Vytvorenie 10% rezervy pre výšku garantovaných úspor ESCO spoločnosťou je primeraná.

9.4 Vyhodnotenie GES

Uvažuje sa s nasledujúcimi opatreniami jednotlivito ako aj celkovým súborom opatrení:

- Zateplenie obalových konštrukcií
- Výmena vstupných dverí
- Doplnenie solárnych panelov na prípravu TV
- Inštalácia rekuperačných jednotiek
- Výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá

9.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií - GES

Tab. 42. Zateplenie obvodových konštrukcií budovy

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Zateplenie obvodového plášťa - MV hr. 160 mm	103 100	€ s DPH
Zateplenie stropu nad temperovaným suterénom - MV hr. 80 mm	37 000	€ s DPH
Zateplenie stropu nad suterénom - MV hr. 100 mm (prístavba stará)	2 900	€ s DPH
Zateplenie stropu nad temperovaným suterénom - MV hr. 100 mm (prístavba nová)	2 400	€ s DPH
Zateplenie stropnej konštrukcie - EPS hr. 200 mm (pôvodná časť)	45 500	€ s DPH
Zateplenie stropnej konštrukcie - EPS hr. 200 mm (Strecha nad 4.NP – prístavba stará))	3 500	€ s DPH
Celkom	194 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	108,06	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,73	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	5 379	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	36,1	roka

Návratnosť riešeného opatrenia je vysoká a vychádza na úrovni 36,1 roka. Nie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Zateplenie budovy má pozitívny vplyv na tepelnú pohodu v budove. Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie ponížené o 3% voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tab. 43. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	194 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 078,1	Ročné platby za GES [€]:	15 526
Suma splátok za rok [€]:	12 937,7		
Celkovo splatené [€]:	258 754		

Tab. 44. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	194 400
Garantované ročné úspory [€]	5 218	Grant (verejných národných zdrojov) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	15 526	FN (verejných národných zdrojov) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0

Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	20,3%	Kapitálové výdavky [€]	194 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ nie

Tab. 45. Vhodnosť opatrenia pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	104,8
Výška úspor elektriny	MWh/rok	0,71
Výška úspor spolu	MWh/rok	105,52
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	5 218
Výška finančných zdrojov ESCO	€	194 400
Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 078
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	12 938
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	15 526
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	310 520
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť opatrenia ho nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Ďalšie údaje o opatrení pre aplikáciu GES:

Technický popis objektu je uvedený v kapitolách vyššie, rovnako popis a identifikácia opatrenia pre posúdenie GES

Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 3% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.

Pre objekt je možné aplikovať navrhované opatrenie – nejedná sa o pamiatku alebo inak chránenú budovu.

Výška energetických úspor celkom pre ZP a EE s ponížením úspory energie o 3% je 105,5 MWh. Celkové investičné náklady sa pohybujú na hranici 194 400 € s DPH. Jednoduchá návratnosť opatrenia sa pohybuje na hranici 37,3 roka. Hodnota „Value for Money“ sa pohybuje na úrovni 1842,27 €/MWh.

Hodnota „Value for Money“ nám ukazuje aké množstvo finančných prostriedkov € s DPH musí byť vynaložené na úsporu 1MWh energie pri danom opatrení.

9.4.2 Výmena vstupných dverí - GES

Tab. 46. Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojsklom

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena vstupných dverí – plastové s izolačným trojsklom	1 400	€ s DPH
Celkom	1 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	0,59	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,004	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	27	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	50,3	roka

Návratnosť riešeného opatrenia je vysoká a vychádza na úrovni 50,3 roka. Nie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Výmena dverí má pozitívny vplyv na tepelnú pohodu v budove. Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie ponížené o 3% voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tab. 47. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	1 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	7,8	Ročné platby za GES [€]:	112
Suma splátok za rok [€]:	93,2		
Celkovo splatené [€]:	1 864		

Tab. 48. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 400
Garantované ročné úspory [€]	27	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	112	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	0,1%	Kapitálové výdavky [€]	1 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tab. 49. Vhodnosť opatrenia pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	0,5
Výška úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Výška úspor spolu	MWh/rok	0,55
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	27
Výška finančných zdrojov ESCO	€	1 400
Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	8
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	93

Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	112
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 240
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť opatrenia ho nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Ďalšie údaje o opatrení pre aplikáciu GES:

Technický popis objektu je uvedený v kapitolách vyššie, rovnako popis a identifikácia opatrenia pre posúdenie GES

Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 3% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.

Pre objekt je možné aplikovať navrhované opatrenie – nejedná sa o pamiatku alebo inak chránenú budovu.

Výška energetických úspor celkom pre ZP a EE s ponížením úspory energie o 3% je 0,55 MWh. Celkové investičné náklady sa pohybujú na hranici 1 400 € s DPH. Jednoduchá návratnosť opatrenia sa pohybuje na hranici 51,9 roka. Hodnota „Value for Money“ sa pohybuje na úrovni 2 559,96 €/MWh.

Hodnota „Value for Money“ nám ukazuje aké množstvo finančným prostriedkov € s DPH musí byť vynaložené na úsporu 1MWh energie pri danom opatrení.

9.4.3 Doplnenie solárnych panelov - GES

Tab. 50. Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Doplnenie solárneho systému – 20ks solárnych panelov	11 000	€ s DPH
Celkom	11 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	16,52	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	-0,06	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	791	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	13,9	roka

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 13,9 rokov. Doplnenie solárnych panelov do solárneho systému prípravy TV znižuje spotrebu ZP.

Tab. 51. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	11 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	61,0	Ročné platby za GES [€]:	879
Suma splátok za rok [€]:	732,1		
Celkovo splatené [€]:	14 642		

Tab. 52. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	11 000
Garantované ročné úspory [€]	767	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	879	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,0%	Kapitálové výdavky [€]	11 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tab. 53. Vhodnosť opatrenia pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	16,0
Výška úspor elektriny	MWh/rok	-0,06
Výška úspor spolu	MWh/rok	15,96
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	767
Výška finančných zdrojov ESCO	€	11 000
Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	61
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	732

Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	879
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	17 580
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť opatrenia ho nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Ďalšie údaje o opatrení pre aplikáciu GES:

Technický popis objektu je uvedený v kapitolách vyššie, rovnako popis a identifikácia opatrenia pre posúdenie GES

Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 3% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.

Pre objekt je možné aplikovať navrhované opatrenie – nejedná sa o pamiatku alebo inak chránenú budovu.

Výška energetických úspor celkom pre ZP a EE s ponížením úspory energie o 3% je 15,96 MWh. Celkové investičné náklady sa pohybujú na hranici 11 000 € s DPH. Jednoduchá návratnosť opatrenia sa pohybuje na hranici 14,3 roka. Hodnota „Value for Money“ sa pohybuje na úrovni 689,07 €/MWh.

Hodnota „Value for Money“ nám ukazuje aké množstvo finančným prostriedkov € s DPH musí byť vynaložené na úsporu 1MWh energie pri danom opatrení

9.4.4 Inštalácia rekuperačných jednotiek - GES

Tab. 54. Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Inštalácia rekuperačných jednotiek – 50ks	25 000	€ s DPH
Celkom	25 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	28,60	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	-1,92	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 034	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	24,2	roka

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 24,2 rokov. Inštalácia lokálnych rekuperačných jednotiek zvýši tepelnú pohodu v objekte a zabezpečí prísun čerstvého vzduchu so znížením strát na vetraní.

Tab. 55. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	25 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	10		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	241,4	Ročné platby za GES [€]:	3 477
Suma splátok za rok [€]:	2 896,8		
Celkovo splatené [€]:	28 969		

Tab. 56. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 000
Garantované ročné úspory [€]	982	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 477	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,8%	Kapitálové výdavky [€]	25 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tab. 57. Vhodnosť opatrenia pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	27,7
Výška úspor elektriny	MWh/rok	-1,97
Výška úspor spolu	MWh/rok	25,77
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	982
Výška finančných zdrojov ESCO	€	25 000
Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	10
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	241
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 897

Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	3 477
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	34 770
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť opatrenia ho nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Ďalšie údaje o opatrení pre aplikáciu GES:

Technický popis objektu je uvedený v kapitolách vyššie, rovnako popis a identifikácia opatrenia pre posúdenie GES

Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 3% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.

Pre objekt je možné aplikovať navrhované opatrenie – nejedná sa o pamiatku alebo inak chránenú budovu.

Výška energetických úspor celkom pre ZP a EE s ponížením úspory energie o 3% je 25,77 MWh. Celkové investičné náklady sa pohybujú na hranici 25 000 € s DPH. Jednoduchá návratnosť opatrenia sa pohybuje na hranici 25,5 roka. Hodnota „Value for Money“ sa pohybuje na úrovni 970,28 €/MWh.

Hodnota „Value for Money“ nám ukazuje aké množstvo finančným prostriedkov € s DPH musí byť vynaložené na úsporu 1MWh energie pri danom opatrení

9.4.5 Výmena svietidiel za LED - GES

Tab. 58. Výmena svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena svietidiel za LED svietidlá	14 600	€ s DPH
Celkom	14 600	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -ZP	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	8,80	MWh/rok
Bilančná cena ZP eur/MWh s DPH	48,54	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	184,57	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 625	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,0	roka

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 9,0 rokov. Inštalácia nových osvetľovacích telies zníži spotrebu elektriny.

Tab. 59. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	14 600	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	10		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	141,0	Ročné platby za GES [€]:	2 031
Suma splátok za rok [€]:	1 691,7		
Celkovo splatené [€]:	16 918		

Tab. 60. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	14 600
Garantované ročné úspory [€]	1 576	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 031	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	6,1%	Kapitálové výdavky [€]	14 600
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tab. 61. Vhodnosť opatrenia pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	0,0
Výška úspor elektriny	MWh/rok	8,54
Výška úspor spolu	MWh/rok	8,54
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 576
Výška finančných zdrojov ESCO	€	14 600
Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	10
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	141
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 692

Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	2 031
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	20 310
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť opatrenia ho nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Ďalšie údaje o opatrení pre aplikáciu GES:

Technický popis objektu je uvedený v kapitolách vyššie, rovnako popis a identifikácia opatrenia pre posúdenie GES

Spotrebu elektrickej energie v budove ovplyvňuje obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 3% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.

Pre objekt je možné aplikovať navrhované opatrenie – nejedná sa o pamiatku alebo inak chránenú budovu.

Výška energetických úspor celkom pre EE s ponížením úspory energie o 3% je 8,54 MWh. Celkové investičné náklady sa pohybujú na hranici 14 600 € s DPH. Jednoduchá návratnosť opatrenia sa pohybuje na hranici 9,3 roka. Hodnota „Value for Money“ sa pohybuje na úrovni 1 709,6 €/MWh.

Hodnota „Value for Money“ nám ukazuje aké množstvo finančným prostriedkov € s DPH musí byť vynaložené na úsporu 1MWh energie pri danom opatrení

9.4.6 Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov

Tab. 62. Navrhované opatrenia energeticky úporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	108,79	5 379	0	194 400
Výmeny vstupných dverí	0,56	27,84	0	1 400
Doplnenie solárneho systému	16,46	791	0	11 000
Inštalácia rekuperačných jednotiek	26,68	1 034	0	25 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	8,80	1 625	0	14 600
Celkom	161,30	8858	0	246 400

Tab. 63. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: úplného financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	246 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 367	Ročné platby za GES [€]:	19 679
Suma splátok za rok [€]:	16 398		
Celkovo splatené [€]:	327 967		

Tab. 64. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	246 400
Garantované ročné úspory [€]	8 592	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	19 679	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	33,4%	Kapitálové výdavky [€]	246 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

1. – nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov

2. - celkové garantované úspory (8 188 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (19 119 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 10 931 € za rok.

Tab. 65. Vhodnosť súboru opatrení pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	149,1
Výška úspor elektriny	MWh/rok	7,33
Výška úspor spolu	MWh/rok	156,46
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	8 592
Výška finančných zdrojov ESCO	€	246 400

Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 367
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	16 398
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	19 679
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	393 580
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Vzhľadom na vysokú návratnosť súboru opatrení nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Tab. 66. Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	25 713
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	156,46
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	8 892
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	33,4%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	246 400
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	246 400
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	19 679
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	393 580
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			nie

9.4.7 Súbor opatrení – s financovaním z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ)

Tab. 67. Navrhované opatrenia energeticky úporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	108,79	5 379	0	194 400
Výmeny vstupných dverí	0,56	27,84	0	1 400
Doplnenie solárneho systému	16,46	791	0	11 000
Inštalácia rekuperačných jednotiek	26,68	1 034	0	25 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	8,80	1 625	0	14 600
Celkom	161,30	8858	0	246 400

Tab. 68. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru + financovanie z verejných zdrojov			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	98 560	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	547	Ročné platby za GES [€]:	7 872
Suma splátok za rok [€]:	6 559		
Celkovo splatené [€]:	131 187		

Tab. 69. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	25 713	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	98 560
Garantované ročné úspory [€]	8 592	Grant (verejné národné zdroje) [€]	12 320
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	135 320
Ročné platby za GES [€]	7 872	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	33,4%	Kapitálové výdavky [€]	246 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	11,1 %
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	áno

1. –financovanie z verejných zdrojov tvorí 12,5 % kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

2. - celkové garantované úspory (8 188 € za rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (6 692 € za rok). Splnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES nemá dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Tab. 70. Vhodnosť súboru opatrení pre GES

Výpočet celkovej platby za poskytnutie GES	Jednotka	Hodnota
Spotreba tepelnej energie t tepla (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	0,00
Spotreba tepelnej energie zo ZP (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	235,44
Spotreba tepelnej energie z elektriny (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	77,39
Spotreba energie spolu (referenčná - pôvodný stav)	MWh/rok	312,83
Ročné náklady na energiu (pôvodný stav - spolu za všetky palivá)	€	25 713
Výška úspor tepla	MWh/rok	0,0
Výška úspor ZP	MWh/rok	149,1
Výška úspor elektriny	MWh/rok	7,33
Výška úspor spolu	MWh/rok	156,46
Zníženie energetických úspor	%	3,00
Bilančná cena tepla s DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena ZP s DPH	€/MWh	48,5
Bilančná cena elektriny s DPH	€/MWh	184,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	8 592
Výška finančných zdrojov ESCO	€	98 560

Úroková miera:	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	547
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	6 559
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO	%	20,0%
Výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES = ročná platba za GES	€	7 872
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	157 440
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejných národných zdrojov)	-	áno

Pri financovaní poskytovateľa GES 35% z celkovej investície. 5% NFP z verejných národných zdrojov a 60% NFP z EÚ je možné financovanie súboru opatrení prostredníctvom GES.

Tab. 71. Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	25 713
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	156,46
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	8 592
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	33,4%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejných národných zdrojov):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	40%	€	98 560
Grant (verejných národných zdrojov)	5%	€	12 320
Grant (EÚ)	55%	€	135 520
FN (verejných národných zdrojov)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	246 400
Financovanie z verejných zdrojov		%	11,1 %
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	6 692
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	157 440
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejných národných zdrojov)			áno

Uvažujeme s využitím grantovej zložky (verejných národných zdrojov a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 55% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 135 520 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 12 320 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 98 560 €.

10 Environmentálne hodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO₂ a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO₂ podľa jednotlivých energetických nosičov sme použili transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012.

Ekologické účinky posudzovaného energeticky úsporného projektu sú vyhodnotené porovnaním množstva generovaných emisií vo východiskovom stave a po realizácii súboru energeticky úsporných opatrení.

Pre výpočet množstva emisií ostatných látok sme použili všeobecné emisné faktory platné pre spaľovanie zemného plynu a využívanie elektrickej energie.

Tab. 72. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂ (CO₂ z vyhlášky č. 364/2012)

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	zemný plyn
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,008
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,005
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,001
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,099
CO ₂	167	220

Tab. 73. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,013	0,011	0,002
TZL - Tuhé znečisťujúce látky	0,015	0,013	0,002
SO ₂ (oxidy síry)	0,069	0,062	0,007
NO _x (oxidy dusíka)	0,099	0,076	0,023
CO ₂	64,721	29,637	35,084

11 Posúdenie objektu podľa škály energetických tried - miesta potreby - energetická certifikácia

Objekt musí byť posudzovaný podľa kategórie budovy, ktorá sa čo najviac kopíruje prevádzku objektu.

V našom prípade sa jedná o bytový dom.

Tab. 74. Potreba tepla - Pôvodný stav - DD 3422 k.deň

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOV					
STN EN 73 0540 - 2 (požiadavky) STN EN 73 0540 - 4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: Pôvodný stav					Formulár:
Obstavaný objem (m ³) V _b = 5666,97		Merná plocha (m ²) A _b = 1676,83			
Obytná budova áno <input checked="" type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{k,pr} = 3,380			
Budova nová <input type="checkbox"/> obnovovaná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/>	CSS Kolonka <input checked="" type="checkbox"/>		Verejná budova <input type="checkbox"/>
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m ²	U _i W/(m ² .K)	U _i . A _i W/K	Faktor b _i -	b _x . U _i . A _i W/K
Obvodová stena k exteriéru - pôvodná časť	715,9	1,39	995,11	1	995,11
Obvodová stena k exteriéru - prístavba stará	194,0	0,26	50,44	1	50,44
Obvodová stena k exteriéru - prístavba nová	133,3	0,35	46,66	1	46,66
Strop nad temperovaným suterénom - pôvodná časť	473,8	0,85	402,70	0,35	140,94
Strop nad suterénom - prístavba stará	36,6	1,12	40,96	0,5	20,48
Strop nad suterénom - prístavba nová	31,4	1,02	31,98	0,5	15,99
Podlaha na teréne - prístavba nová	15,2	0,27	4,11	1	4,11
Strešná konštrukcia - pôvodná časť	473,8	0,37	175,29	1	175,29
Strecha nad 1.NP - prístavba nová	15,2	0,15	2,28	1	2,28
Strecha nad 3.NP - prístavba nová	31,4	0,15	4,70	1	4,70
Strecha nad 4.NP - prístavba stará	36,6	0,48	17,55	1	17,55
Otvorové konštrukcie - plastové, 2 - sklo	185,6	1,40	259,78	1	259,78
Dvere - prístavba nová	11,7	1,80	20,99	1	20,99
Dvere - pôvodné vstupné	3,9	3,00	11,70	1	11,70
Súčty	SA _i =	2358,1		S b _x . U _i . A _i =	1766,04
3. Započítanie vplyvu tepených mostov:					
Exaktne <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzhľadom		DU = 0,1000			
Paušálne :		DU = 0,02 <input type="checkbox"/> pre zatepované konštrukcie zvonka			
		DU = 0,10 <input checked="" type="checkbox"/> ostatné prípady...			
Vplyv tepelných mostov (W/K)		DU . SA _i = 235,81			
Merná tepelná strata H _T (W/K)		H _T = S b _x . U _i . A _i + DU . SA _i = 2001,85			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m ² .K))		U _m = H _T / SA _i = 0,85			
4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h n = 0,5		H _V = 0,264 . n . V _b		H _V = 748,04	
5. Merná tepelná strata H = H_T + H_V (W/K)					
H = 2749,89					
6. Solárne zisky Q_S (kWh)					
	I _{sj}	g _{nj}	A _{nj}	Q _S = Σ I _{sj} . S 0,50 . g _{nj} . A _{nj}	
Juh	320	0,63	11,9	1197,50	
Západ/Východ	200	0,63	158,9	10008,18	
Západ	200			0,00	
Sever	100	0,63	15,1	476,28	
				Q _S =	11681,96
7. Vnútročné zisky Q_i (kWh)					
Q _i = 5 . q _i . A _b		q _i = 5 (W/m ²)		Q _i = 41920,75	
8. Celkové vnútročné zisky Q_i + Q_S (kWh)					
				Q _i + Q _S = 53602,71	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
Q _h = 82,1(H _T + H _V) - 0,95 . (Q _i + Q _S)				Q _h = 174843,43	
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m³)					
Q ₁ = Q _h / V _b				Q ₁ = 30,85	
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m²)					
Q ₂ = Q _h / A _b				Q ₂ = 104,27	
12. Faktor tvaru budovy SA_i / V_b					
SA _i / V _b =				0,416	

Tab. 75. Potreba tepla - Navrhovaný stav – DD 3422 k.deň

ENERGETICKE HODNOTENIE BUDOV					
STNEN 73 0540 - 2 (požiadavky) STNEN 73 0540 - 4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: Navrhovaný stav					Formulár:
Obostavaný objem (m^3) $V_b = 5666,97$		Merná plocha (m^2) $A_b = 1676,83$			
Obytná budova áno <input checked="" type="checkbox"/> nie <input type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) $h_{k,pr} = 3,380$			
Budova nová <input type="checkbox"/> obnovovaná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/>		CSS Kolonka <input checked="" type="checkbox"/>	
		Verejná budova <input type="checkbox"/>			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m^2	U_i W/($m^2 \cdot K$)	$U_i \cdot A_i$ W/K	Faktor b_i -	$b_x \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Obvodová stena k exteriéru - pôvodná časť	715,9	0,21	150,34	1	150,34
Obvodová stena k exteriéru - prístavba stará	194,0	0,26	50,44	1	50,44
Obvodová stena k exteriéru - prístavba nová	133,3	0,35	46,66	1	46,66
Strop nad temperovaným suterénom - pôvodná časť	473,8	0,32	151,60	0,35	53,06
Strop nad suterénom - prístavba stará	36,6	0,29	10,61	0,5	5,30
Strop nad suterénom - prístavba nová	31,4	0,29	9,09	0,5	4,55
Podlaha na teréne - prístavba nová	15,2	0,27	4,11	1	4,11
Strešná konštrukcia - pôvodná časť	473,8	0,13	61,59	1	61,59
Strecha nad 1.NP - prístavba nová	15,2	0,15	2,28	1	2,28
Strecha nad 3.NP - prístavba nová	31,4	0,15	4,70	1	4,70
Strecha nad 4.NP - prístavba stará	36,6	0,14	5,12	1	5,12
Otvorové konštrukcie - plastové, 2 - sklo	185,6	1,40	259,78	1	259,78
Dvere - prístavba nová	11,7	1,80	20,99	1	20,99
Dvere - pôvodné vstupné	3,9	1,40	5,46	1	5,46
Súčty	$SA_i =$	2358,1		$S b_x \cdot U_i \cdot A_i =$	674,38
3. Započítanie vplyvu tepených mostov:					
Exaktne <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom		$DU = 0,0500$			
Paušálne :		$DU = 0,05$ <input checked="" type="checkbox"/> pre zatepované konštrukcie zvonka			
		$DU = 0,10$ <input type="checkbox"/> ostatné prípady...			
Vplyv tepelných mostov (W/K)		$DU \cdot SA_i =$ 117,91			
Merná tepelná strata H_T (W/K)		$H_T = S b_x \cdot U_i \cdot A_i + DU \cdot SA_i =$ 792,29			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W/($m^2 \cdot K$))		$U_m = H_T / SA_i =$ 0,34			
4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h $n = 0,3$		$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$		$H_V =$ 448,82	
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ (W/K)		$H =$ 1241,12			
6. Solárne zisky Q_S (kWh)					
	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = \sum I_{sj} \cdot S \cdot 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$	
Juh	320	0,63	11,9	1197,50	
Západ/Východ	200	0,63	158,9	10008,18	
Západ	200			0,00	
Sever	100	0,63	15,1	476,28	
				$Q_S =$	11681,96
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)					
$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$		$Q_i =$ 41920,75			
$q_i = 5$ (W/ m^2)					
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_S$ (kWh)					
				$Q_i + Q_S =$	53602,71
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
$Q_h = 82,1(H_T + H_V) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_S)$				$Q_h =$	50973,02
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/ m^3)					
$Q_1 = Q_h / V_b$				$Q_1 =$	8,99
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh/ m^2)					
$Q_2 = Q_h / A_b$				$Q_2 =$	30,40
12. Faktor tvaru budovy SA_i / V_b					
				$SA_i / V_b =$	0,416

Potreba energie na vykurovanie

Objekt	Potreba energie		Minimálna požiadavka	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
CSS Kolonka	101,86	33,63	28-53	D	B

Potreba energie na prípravu teplej vody

Objekt	Potreba energie		Minimálna požiadavka	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
CSS Kolonka	26,03	26,03	14-26	B	B

Celková potreba energie

Objekt	Potreba energie		Minimálna požiadavka	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
CSS Kolonka	125,02	59,66	41-79	D	B

Globálny ukazovateľ- primárna energia

Objekt	Potreba energie		Minimálna požiadavka	Kategória	
	Pôvodný stav	Navrhovaný stav		Pôvodný stav	Navrhovaný stav
CSS Kolonka	144,14	45,40	<=32	C	A1

Kategóriu A0 (globálny ukazovateľ) je nutné dosiahnuť iba ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné. V našom prípade je objekt zaradený do kategórie A1. Výpočet zatriedenia objektu do jednotlivých kategórií miest spotreby je orientačný a nenahrádza projektové energetické hodnotenie objektu.

12 Záver

Navrhnutý energeticky úsporný projekt sme analyzovali a podrobili technicko-ekonomickému vyhodnoteniu.

Ekonomické prínosy sú vypočítané na základe bilančných cien energie platných v čase spracovania energetického auditu. Výška investičných nákladov a ekonomické vyhodnotenie energeticky úsporného projektu vychádzajú z obvyklých cien strojov, zariadení, stavebných materiálov a prác v dobe spracovania tohto energetického auditu.

Energetický audit má byť technickou pomocou pri uvažovaní, resp. rozhodovaní sa prevádzkovateľa o opatreniach zameraných na zníženie energetickej náročnosti. Pred realizáciou opatrení je potrebné opätovne stanoviť vstupné údaje najlepšie už z monitorovaných meraní, na základe ktorých bude možné vyčíslíť náklady na realizáciu jednotlivých opatrení a celkové úspory energie a nákladov.

Navrhovaný projekt dosahuje 51,56% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

Energetický audit má odporúčací charakter pre rozhodovací proces vlastníka (prevádzkovateľa) budovy. Nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje zmluvným vzťahom medzi objednávateľom projektovej dokumentácie a projektantom. Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

12.1 Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES

Cieľom energetického auditu je identifikácia možností, výber opatrení, vyhodnotenie a návrh vhodného spôsobu realizácie energeticky úsporného projektu. Pre vlastníka objektov tiež predstavuje návrh na vykonanie takých krokov, ktoré nemusia a nebudú mať dopad na jeho vlastné finančné zdroje. Jednou z možností získania finančných zdrojov je realizácia projektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“), ktorá je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC). GES zahŕňa plánovanie opatrení, ich financovanie, následnú implementáciu a údržbu technologických zariadení prostredníctvom externého dodávateľa – spoločnosti, ktorá poskytuje energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

Podľa v súčasnosti platnej definície garantovanej energetickej služby (GES) a tzv. Vzorovej zmluvy na GES, je možné do projektu GES započítavať okrem finančnej úspory z dosiahnutej energetickej úspory aj:

- úspory nákladov súvisiace s dodávkami energií (napr. úspory v dôsledku zníženia environmentálnych záväzkov alebo úspory získané zavedením a prevádzkou vnútro-areálového zdroja energie)
- výnosy získané z prebytku a predaja energie, vyrobenej vnútro areálovým zdrojom energie
- predaj nadbytočnej energie (v prípade niektorých typoch EPC, pri ktorých je súčasťou projektu inštalácia zariadení na výrobu energie), no výnosy z predaja musia byť nižšie ako 50% z celkovej výšky garantovaných úspor.

Úspešná garantovaná energetická služba je podmienená výberom projektu s takými opatreniami, ktoré nespochybniteľne, počas celej dĺžky trvania zmluvného vzťahu medzi prijímateľom a poskytovateľom GES, prinesú dostatočný objem energetických úspor, ktoré vo finančnom vyjadrení budú postačovať na krytie platieb pre poskytovateľa GES.

Na výber projektu a vyhodnotenie možnosti jeho financovania spôsobom GES sú výpočtové úspory energie ponížené o 3% voči úsporám, ktoré sú stanovené energetickým auditom.

Usmernenie vyžaduje, aby na základe prepočtu podľa metódy čistej súčasnej hodnoty (NPV) výška garantovaných úspor bola vyššia ako súčet (i) platieb za GES a (ii) akéhokoľvek „nenávratného“ vládneho financovania (v zmysle vymedzenia vládneho financovania podľa Usmernenia - napr. príspevok na kapitálové výdavky). Zároveň musí platiť, že suma garantovaných úspor za rok musí byť vyššia ako suma platby za GES za príslušný rok.

Pre vytvorenie fungujúceho modelu GES musí energeticky úsporný projekt (ďalej „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako je uvedené vo vyššie uvedenom texte. Model GES musí zahŕňať prvotné financovanie projektu, náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu, ako aj všetky ostatné súvisiace náklady tak, aby bol projekt financovateľný ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

Návratnosť investície na projekt musí byť kratšia ako je životnosť opatrení, ktoré tvoria podstatu projektu. V budove, vychádzajúc zo stavu v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu, boli identifikované ako potrebné tak opatrenia stavebného charakteru ako aj opatrenia súvisiace s výrobou energie a OZE.

Z výsledkov analýzy a posúdenia potenciálu projektu, pre získanie možnosti riešenia energeticky efektívnou formou GES, ktorá je opísaná v kapitolách vyššie vyplýva:

1. Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

Opatrenia počas svojej životnosti nedokážu vygenerovať také úspory nákladov na energie, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

2. Pre opatrenia so spolufinancovaním z grantových prostriedkov (verejných národných zdrojov SR a grantov EÚ):

Opatrenia sú realizovateľné formou GES pri využití kombinácie verejných národných zdrojov a grantov EÚ.

13 Prílohy

13.1 Fotodokumentácia

Obr. 7. Fasáda Objektu



Obr. 8. Tepelné zdroje a vybavenie kotolne





Obr. 9. Osvetlenie




13.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

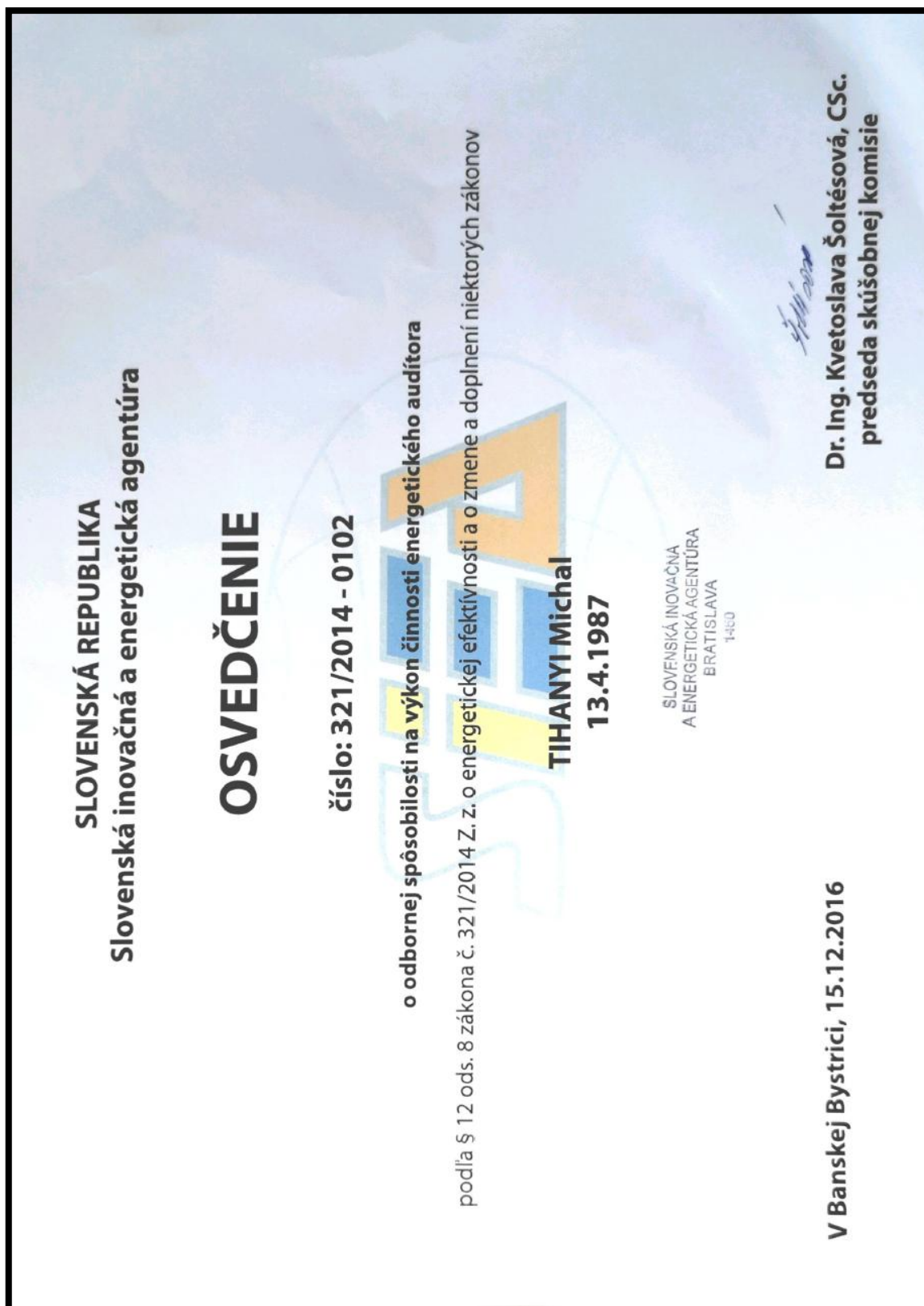
Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Centrum sociálnych služieb - KOLONKA J. Smreka 486/12 02001 Púchov IČO: 00632368		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Michal Tihanyi; Chrenovec – Brusno 433, Chrenovec – Brusno, 97232		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obalových konštrukcií		
Výmeny vstupných dverí		
Doplnenie solárneho systému		
Inštalácia rekuperačných jednotiek		
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	7,56	MWh
Tepelná energia (zemný plyn):	153,73	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	161,30	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obalových konštrukcií	194 400	€ s DPH
Výmeny vstupných dverí	1 400	€ s DPH
Doplnenie solárneho systému	11 000	€ s DPH
Inštalácia rekuperačných jednotiek	25 000	€ s DPH
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	14 600	€ s DPH
Spolu:	246 400	€ s DPH
Iné údaje:		

13.3 Súhrnný informačný list

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Centrum sociálnych služieb – KOLONKA; J. Smreka 486/12 02001 Púchov; IČO: 00632368			
Zatriedenie podľa SK NACE, (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	87 300		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	161,30		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru opatrení	Zateplenie obalových konštrukcií		
	Výmeny vstupných dverí		
	Doplnenie solárneho systému		
	Inštalácia rekuperačných jednotiek		
	Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	50,60		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	195,80		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	239,40		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	312,83	151,54	161,30
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	25,71	16,85	8,86
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn (t/r)			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,015	0,013	0,002
SO ₂ (t/r)	0,069	0,062	0,007
NO _x (t/r)	0,099	0,076	0,023
CO (t/r)	0,013	0,011	0,002
CO ₂ (t/r)	64,721	29,637	35,084
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	8,48	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	27,81	Diskontná sadzba (%)	3,00%
Reálna doba návratnosti (roky)	32,51	NPV (v tisícoch eur)	-79,41
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Michal Tihanyi, rozhodnutie č. 321/2014-0102		
Podpis		Dátum	4.10.2021

 EkoEnergy-Group s.r.o.
Energetický audit, monitoring a targetting
Chrenovec-Brusno 433
972 32 Chrenovec-Brusno
IČO: 36 797 766
DIČ pre DPH: SK2022415340

13.4 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov



SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE


o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

podľa § 12 ods. 9 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TIHANYI Michal

13.4.1987

V Banskej Bystrici, 15.12.2016


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania


SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizácii odbornej príprave pre energetických auditorov
podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TIHANYI Michal
13.4.1987

V Banskej Bystrici, 3. 12. 2019


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

13.5 Ekonomické vyhodnotenie projektu

13.5.1 Ekonomické hodnotenie projektu

PROJEKT													
Výška Investície	€	-	246 400										
Úver1	€	-	246 400										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uspora energie - teplo	MWh/rok			154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Cena energie - teplo	€/MWh			49	50	51	53	55	56	58	60	61	63
Uspora energie - elektrina	MWh/rok			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Cena energie - elektrina	€/MWh			185	190	196	202	208	214	220	227	234	241
Výnosy	€			8 858	9 123	9 397	9 679	9 969	10 269	10 577	10 894	11 221	11 557
Úrok z úveru výšky 246400 €	€	-	7 161	- 6 535	- 5 890	- 5 225	- 4 540	- 3 835	- 3 108	- 2 359	- 1 587	- 791	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	7 161	- 6 535	- 5 890	- 5 225	- 4 540	- 3 835	- 3 108	- 2 359	- 1 587	- 791	
<i>Pravidelné prevádzkové náklady</i>	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pravidelné osobné náklady</i>	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858	8 858
Čisté úspory pred zdanením	€		1 696	2 588	3 507	4 454	5 429	6 434	7 469	8 535	9 634	10 766	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€		- 8 433	- 8 433	- 8 433	- 8 433	- 8 433	- 8 433	- 8 433	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 8 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 12 rokov	€		- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317	- 16 317
Rovnomerné odpisy - skupina 5 - živostnosť 20 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 6 - živostnosť 40 rokov	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý zdaniteľný príjem	€		- 23 054	- 22 162	- 21 243	- 20 296	- 19 321	- 18 316	- 8 848	- 7 781	- 6 683	- 5 551	
Daň 21%	€		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	246 400	1 696	2 588	3 507	4 454	5 429	6 434	7 469	8 535	9 634	10 766
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 400	- 239 862	- 232 620	- 224 652	- 215 936	- 206 449	- 196 169	- 186 842	- 176 673	- 165 636	- 153 704
Diskont	%		1,00	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,82
Diskontovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 400	1 663	2 488	3 305	4 115	4 917	5 713	6 502	7 285	8 061	8 832
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	246 400	- 244 737	- 242 249	- 238 944	- 234 830	- 229 912	- 224 199	- 217 697	- 210 412	- 202 351	- 193 519
Reálna návratnosť	roky		148,15	99,37	75,30	61,07	51,76	45,24	40,48	36,88	34,10	31,91	30,21
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 2%	€	-	79 408										
Vnútna výnosová miera (IRR)			-1,49%										
Jednoduchá návratnosť	roky		27,82										
Reálna návratnosť	roky		32,51										

