



ENERGETICKÝ AUDIT

2022

Budova MsÚ A
Námestie slobody 14
971 01 Prievidza

OBSAH

1	Energetický audit podľa výzvy č. OPKZP-P04-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 (dennošupne 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 MsÚ A.....	16
3.2	Popis objektu predmetu energetického auditu	17
3.2.1	Budova MsÚ A.....	17
3.2.2	Súhrnné základné údaje	18
3.2.3	Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy	18
3.3	Vlastné zdroje energie.....	19
3.3.1	Vykurovanie a príprava TV.....	19
3.4	Osvetlenie	19
4	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu	20
4.1	Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu.....	20
4.1.1	Spotreba tepla.....	22
4.1.2	Spotreba elektrickej energie.....	25
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 ..	38
5.1	Vyhodnotenie spotreby palív a energie	38
5.1.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	38
6	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie	40
6.1	Beznákladové opatrenia.....	40

6.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	40
6.2	Nízko a vysoko nákladové opatrenia	41
6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií.....	41
6.2.2	Modernizácia tepelného hospodárstva	45
6.2.3	Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu	46
6.2.4	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	48
7	Energeticky úsporný projekt	50
8	Ekonomické hodnotenie.....	52
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	52
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	52
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	52
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	52
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR).....	52
8.1.5	Východiskové podmienky	53
9	Garantovaná energetická služba	55
9.1	Charakteristika garantovanej energetickej služby.....	55
9.2	Posúdenie možnosti financovania projektu prostredníctvom GES.....	58
9.2.1	Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy	58
9.3	Určenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	59
9.3.1	Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES	59
9.3.2	Určenie aktuálnej referenčnej spotreby	60
9.3.3	Zateplenie obalových konštrukcií - GES.....	61
9.3.4	Modernizácia tepelného hospodárstva	63
9.3.5	Inštalácia FV panelov - GES	65
9.3.6	Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES.....	67
9.3.7	Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov.....	69
9.3.8	Súbor opatrení – s fin. z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ).....	71
10	Environmentálne hodnotenie	73
11	Posúdenie objektov podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia.....	74
12	Záver	75
12.1	Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES.....	75
13	Príloha 1	76
14	Príloha 2.....	78
14.1	Fotodokumentácia.....	78
14.2	Súhrnný informačný list	80
14.3	Súbor údajov pre monitorovací systém	81
14.4	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	82

14.5	Ekonomické vyhodnotenie projektu	86
14.5.1	Ekonomické hodnotenie projektu	86

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 audítor	10
Tab. 6.	Charakteristika budovy predmetu energetického auditu	12
Tab. 7.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budovy predmetu energetického auditu	13
Tab. 8.	Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove predmetu energetického auditu.....	18
Tab. 9.	Počet okien a dverí	18
Tab. 10.	Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy	18
Tab. 11.	Počet radiátorov a hlavíc	19
Tab. 12.	Doplňujúce údaje o vykurovacom systéme.....	19
Tab. 13.	Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2019, 2020 a 2021)	21
Tab. 14.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019	22
Tab. 15.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2020	22
Tab. 16.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2021	23
Tab. 17.	Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.1.2021.....	23
Tab. 18.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019	25
Tab. 19.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2020	25
Tab. 20.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2021	26
Tab. 21.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019 – 2021.....	27
Tab. 22.	Štruktúra ceny elektriny v období 1.1.2021 – 30.6.2021.....	28
Tab. 23.	Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu.....	29
Tab. 24.	Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy	32
Tab. 25.	Potreba tepla na vykurovanie objektu	33
Tab. 26.	Typy svietidiel	35
Tab. 27.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	36
Tab. 28.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	37
Tab. 29.	Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu.....	39
Tab. 30.	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav	43
Tab. 31.	Zateplenie obvodových konštrukcií budov.....	44
Tab. 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	44
Tab. 33.	Modernizácia tepelného hospodárstva	45
Tab. 34.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	45
Tab. 35.	Inštalácia FV panelov	46
Tab. 36.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	46
Tab. 37.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	48
Tab. 38.	Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	48
Tab. 39.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	49
Tab. 40.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	50
Tab. 41.	Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení	51
Tab. 42.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	53

Tab. 43.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	54
Tab. 44.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	60
Tab. 45.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií	61
Tab. 46.	platby za GES	61
Tab. 47.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	61
Tab. 48.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES	62
Tab. 49.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES	62
Tab. 50.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia tepelného hospodárstva	63
Tab. 51.	platby za GES	63
Tab. 52.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	63
Tab. 53.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES	64
Tab. 54.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES	64
Tab. 55.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov	65
Tab. 56.	platby za GES	65
Tab. 57.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	65
Tab. 58.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES	66
Tab. 59.	ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES	66
Tab. 60.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia	67
Tab. 61.	platby za GES	67
Tab. 62.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	67
Tab. 63.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES	67
Tab. 64.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES	68
Tab. 65.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	69
Tab. 66.	Výpočet ročnej platby za GES	69
Tab. 67.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	69
Tab. 68.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	70
Tab. 69.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	70
Tab. 70.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	71
Tab. 71.	Výpočet ročnej platby za GES	71
Tab. 72.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	71
Tab. 73.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	72
Tab. 74.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	72
Tab. 75.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂ (CO ₂ z vyhlášky č. 364/2012)	73
Tab. 76.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	73
Tab. 77.	Energetické triedy	74

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.	Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – katastrálny portál), základné zobrazenie	12
Obr. 2.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	23
Obr. 3.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	26
Obr. 4.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	27
Obr. 5.	Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 5kWp	47
Obr. 6.	Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC	55
Obr. 7.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby	56
Obr. 8.	Proces prípravy a realizácie GES	57
Obr. 9.	Fasáda	78
Obr. 10.	Zmiešavací uzol	79
Obr. 11.	Vnútorne vybavenie	79

1 Energetický audit podľa výzvy č. OPKZP-P04-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 je vypracovanie účelových energetických auditov s cieľom návrhu opatrení energetickej efektívnosti splácaných z úspor nákladov na energiu. Z tohto dôvodu bude podpora zameraná na nasledujúce dielčie aktivity.

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, s 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 dielčej aktivity 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 dielčia aktivita C1 alebo spoločne C1 a C2. Realizácia projektu zameraná výlučne iba na dielčiu aktivitu C2 nie je oprávnená.
- V rámci jednej ŽoNFP¹ 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 dielčia aktivita C2, ktorá sa neukončila zrušením VO.

¹ ŽoNFP – Žiadosť o nenávratný finančný príspevok

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 subjektu	Mesto Prievidza
Právna forma	Mesto
Adresa	Námestie slobody 14, 97101, Prievidza
IČO	00 318 442
DIČ	202 116 2814
Predmet činnosti / SK NACE	Všeobecná verejná správa / 84 110
Primátorka	JUDr. Katarína Macháčková
Kontaktná osoba	Ing. Tatiana Kvočíková
Telefónne číslo	+421 904 752 660
Adresa elektronickej pošty	tatiana.kvocikova@prievidza.sk

Tab. 2. Základné identifikačné údaje prevádzkovateľa predmetu energetického auditu

Názov subjektu	Mesto Prievidza – Budova MsÚ A
Právna forma	Mesto
Adresa	Námestie slobody 14, 97101, Prievidza
IČO	00 318 442
DIČ / IČ DPH	202 116 2814
Kontaktná osoba	Miloš Maslo
Telefónne číslo	+421 904 752 662
Adresa elektronickej pošty	milos.maslo@prievidza.sk

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

Tab. 3. Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu

Názov prevádzky – posudzovaného objektu	Mesto Prievidza – Budova MsÚ A
Adresa	Námestie slobody 14, 97101, Prievidza

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 uvedeného objektu MsÚ A. adresa prevádzky je Námestie slobody 14, 97101, Prievidza. Energetický audit (ďalej aj EA) je spracovaný vsúlade 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

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, jednotlivé opatrenia sú posúdené kritériami pre uplatnenie garantovanej energetickej služby.

2.3.2 Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu

Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu - MsÚ A. adresa prevádzky je Námestie slobody 14, 97101, Prievidza, je vlastníkom všetkých technických zariadení a objektov.

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 2019, 2020 a 2021
- Údaje o spotrebe a nákladoch na teplo v rokoch 2019, 2020 a 2021
- Faktúry za teplo a elektrinu z roku 2021
- Dostupná projektová a technická dokumentácia
- 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 objektu je mesto Prievidza. Budova MsÚ A je v katastri zapísaná pod jedným parcelným, ktoré špecifikuje jej vonkajšie hranice. Druh pozemku – zastavaná plocha a nádvorie.

Tab. 6. Charakteristika budovy predmetu energetického auditu

Súpisné číslo	Parcelné číslo	k.ú.	Spôsob využívania pozemku	Druh stavby
10005	2098	Prievidza	16 – pozemok na ktorej je postavená nebytová budova označená súpisným číslom	20 – Iná budova

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



2.5.2 Klimatické a prevádzkové podmienky (dennostupne pre výpočtový model)

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

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

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	10 hodín denne/5 dní v týždni
3	Počet vykurovacích dní	236 dní
4	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	4,91 °C
5	Priemerná vnútorná teplota	20,0 °C
6	Teplota temperovania mimo pracovnej doby	18,0 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	18,83 °C
9	Teplota temperovania počas víkendu	18,0 °C
10	Počet dennostupňov za sezónu v pracovnom týždni = (riadok 7 – riadok 4) . riadok 3	2346 dennostupňov
11	Počet dennostupňov za sezónu počas víkendu = (riadok 9 – riadok 4) . riadok 3	883 dennostupňov
12	Vážený priemer dennostupňov za sezónu	3 299 dennostupňov
13	Výsledný počet dennostupňov pre výpočtový model	3 299 dennostupňov

Počet dennostupňov za určité časové obdobie charakterizuje klimatické podmienky. Čím sú klimatické podmienky náročnejšie, teda čím je vonku chladnejšie, tým je počet dennostupňov vyšší. Výšku dennostupňov tiež ovplyvňuje teplota vnútorného prostredia a prevádzka samotnej budovy.

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 spotreby 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. 321/2014 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 MsÚ A

Mestský úrad zabezpečuje organizačné a administratívne veci mestského zastupiteľstva a primátora mesta, ako aj orgánov zriadených mestským zastupiteľstvom. Prácu mestského úradu riadi primátor mesta.

Mestský úrad najmä:

- zabezpečuje písomnú agendu orgánov mesta a orgánov mestského zastupiteľstva a je podateľňou a výpravňou písomností mesta,
- zabezpečuje odborné podklady a iné písomnosti na rokovanie mestského zastupiteľstva, mestskej rady a komisií,
- vypracúva písomné vyhotovenia rozhodnutí mesta,
- vykonáva nariadenia, uznesenia mestského zastupiteľstva a rozhodnutia mesta.

Budova MsÚ bola postavená v roku 1936. V objekte sú umiestené administratívne priestory Mestského úradu Prievidza.

3.2 Popis objektu predmetu energetického auditu

3.2.1 Budova MsÚ A



Základný popis

Budova bola postavená v roku 1936. Administratívna budova Mestského úradu súp.č.5 na parcele č.2098 je murovaná stavba obdĺžnikového pôdorysu, ktorá má 1 podzemné, 4 nadzemné podlažia. Budova je spojená s vedľajšou budovou Slovenskej Sporiteľne zo západnej strany. Z južnej strany je spojená s bytovým domom.

Obvodové obalové konštrukcie

Základy sú betónové. Obvodové stena pozostáva z tehlového muriva hr. 450mm. Jednotlivé podlažia sú tvorené ŽB stropmi. Na 3.NP sú stropy tvorené trámami. Strecha je šikmá. Drevená konštrukcia krovu je zateplená sklenou vatou hr. 150 mm. Malá časť strešnej konštrukcie je plochá. Fasádne omietky sú brizolitové a časť budovy tvorí mramorový obklad, vnútorné omietky sú vápenné štukové hladké. Pochôdzna vrstva podláh je tvorená z PVC, keramickej dlažby, v zasadačke je osadená plávajúca podlaha. Okná sú plastové s izolacným dvojsklom vymenené v roku 1999. Na 3.NP sú strešné okná drevené VELUX s izolacným dvojsklom, hlavné vchodové dvere sú plastové vymenené v roku 2013.

Vykurovanie

Celý objekt je napojený na odovzdávaciu stanicu tepla (ďalej len OST) nainštalovanú mimo objektu cez zmiešavací uzol s dvojcestným ventilom. Teplo je dodávané z ENO. Teplo do priestorov odovzdávajú radiátory, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Spotreba tepla je meraná v na vstupe do objektu. Vykurovací systém je teplovodný. Obeh vykurovacej vody je nútený

pomocou obehových čerpadiel osadených v OST. Pre potreby obehu vykurovacej vody je inštalované obehové čerpadlo.

Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná mimo budovy v OST. Cirkulácia je zabezpečená cirkulačným čerpadlom.

Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä žiarivky s príkonom 2x40W a 4x18W, LED sietidlá rôznych príkonov a žiarovky s príkonom 40W. Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi vo vyhotovení pod omietku.

Nútené vetranie a klimatizácia

V priestoroch podkrovia sú nainštalované 2 ks klimatizačným SPLIT jednotiek. Na prízemí je len v miestnosti pokladne. V suteréne je v jednej miestnosti inštalované odsávanie vzduchu.

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	Obstavaný objem	Merná podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	Ap	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[1/m]
MsÚ A	4 904	1 513	1 446	0,309

Tab. 9. Počet okien a dverí

Objekt	Počet okien ks					Počet vonkajších dverí ks			
	Drevené pôvodné	Strešné okná drevené Velux	Polykarbonát	Plastové s izolačným dvojsklom	Kovové okná	Drevené pôvodné	Kovové pôvodné	Plastové s izolačným dvojsklom	Plastové s izolačným trojsklom
MsÚ A	0	18	0	75	0	0	0	1	0
Spolu	0	18	0	75	0	0	0	1	0

3.2.3 Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy

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

Tab. 10. Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy

Označenie budov	Podlahová plocha (vykurovaná)	Potreba tepla na vykurovanie	Merná potreba tepla na vykurovanie
	m ²	kWh	kWh/m ²
MsÚ A	1 446	119 608	82,71

3.3 Vlastné zdroje energie

3.3.1 Vykurovanie a príprava TV

Dodávateľom tepla pre areál je PTH, a.s. G. Švéniho 3H, 971 01 Prievidza. Teplo je dodávané výmenníkovú stanicu - OST.

3.3.1.1 OST

Výmenníková stanica vo vlastníctve PTH, a.s. CZT ENO dodáva teplo pre viacero objektov. Na vstupe do MsÚ A je inštalovaný miešací uzol regulovaný dvojcestným ventilom. Spotreba teplej vody je meraná na vstupe. TV je pripravovaná pomocou výmenníka tepla mimo budovy v OST. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na súčasný stav. Regulácie ÚK je ekvitermická.

Teplo do OST je dodávané z elektrárne Nováky. Rozvody na ÚK a TV sú pôvodné, z časti zaizolované izoláciou z PE peny (v priestoroch miešacieho uzla), alebo pôvodnou izoláciou zo sklenej vaty/sádra. Rozvody vykurovacej aj teplej vody sú vedené v pod stropom suterénu a vo vykurovanom priestore.

Množstvo dodaného tepla na ÚK a TV je merané na vstupe do objektu.

Spotreba pomocnej elektrickej energie pre vykurovanie a prípravu teplej vody je meraná v OST pre potreby dodávateľa - PTH a. s. – OST. Pre obeh vykurovacej vody v objetke sa používa obehové čerpadlo značky Grundfos MAGNA3 25-60 180 s frekvenčným meničom. Príkon čerpadla je od 9W – 91W.

Tab. 11. Počet radiátorov a hlavíc

Objekt	Počet radiátorov ks				Počet hlavíc ks		
	Pôvodné liatinové	Pôvodné plechové	Registre	Nové panelové	Pôvodné otvor/zavri	Termostatické hlavice	Bez hlavice - stále otvorené/stále zavreté
MsÚ A	0	71	0	12	0	83	0
Spolu	0	71	0	12	0	83	0

Tab. 12. Doplnujúce údaje o vykurovacom systéme

Teplotný spád primár ZIMA	Teplotný spád primár LETO	Teplotný spád KOST/sekundár ZIMA	Ventil
95/60	70/40	75/50	2-cestný ventil

3.4 Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä žiarivky s príkonom 2x40W a 4x18W, LED sietidlá rôznych príkonov a žiarivky s príkonom 40W. V priestoroch telocvične sú inštalované výbojky. Svetelné obvody sú ovládané jednopólovými vypínačmi vo vyhotovení pod omietku.

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 teplo a elektrina. Spotrebu tepla a elektriny v hodnotenom objekte vieme rozdeliť nasledovne:

- **Spotreba tepla na vykurovanie** - odovzdané teplo v OST s účelom vykurovania priestorov
- **Spotreba tepla na prípravu TV** - odovzdané teplo v OST na prípravu teplej vody
- **Spotreba elektriny pomocná energia na ÚK** – spotreba elektriny pre potreby obehu vykurovacej vody
- **Spotreba elektriny na osvetlenie** – elektrina spotrebovaná v osvetľovacích telesách napojených z rozvádzača za fakturačným elektromerom meracieho miesta objednávateľa energetického auditu
- **Ostatná spotreba elektriny** – elektrina spotrebovaná na ostatné účely, ako napr. napájanie informačnej techniky, klimatizácie či iných spotrebičov

Vyššie uvedené rozdelenie spotreby elektriny a tepla 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 tepla v predmete energetického auditu z rokov 2019, 2020 a 2021.

Bilančné ceny energií boli vypočítané z celkovej spotreby energií a ich nákladov s DPH z roku 2021. Podľa požiadavky zadávateľa projektu, boli v celom EA použité bilančné ceny vypočítané z nákladov zložených z fixnej aj variabilnej zložky ceny energií. Bilančné ceny sú použité aj pri výpočtoch prínosov navrhnutých racionalizačných opatrení.

Bilančná cena elektriny v roku 2021 bola 210,16 €/MWh s DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú zložku aj fixnú zložku a s tým súvisiace poplatky.

Náklady na elektrinu s DPH v roku 2021 / spotreba elektriny v MWh v roku 2021 = $12\,280,28 / 58,43 = 210,16$ €/MWh

Bilančná cena teplo v roku 2021 bola 127,81 €/MWh s DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú zložku aj fixnú zložku.

Náklady na teplo s DPH v roku 2021 / spotreba tepla v MWh v roku 2021 = $17\,762,9 / 138,98 = 127,81$ €/MWh

Všetky údaje v ekonomických jednotkách sú v tomto EA uvedené s DPH.

Tab. 13. Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu
(priemer rokov 2019, 2020 a 2021)

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/jedn.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€/r s DPH]
Zemný plyn	tis. Nm ³				
Elektrina	MWh	61,39	1,00	61,39	12 900,9
Teplo	MWh	132,22	1,00	132,22	16 899,3
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	-	-	193,60	29 800,2
Zmena stavu zásob	-			-	
Celkom spotreba palív a energie		-	-	193,60	29 800,2

4.1.1 Spotreba tepla

Fakturačné údaje o spotrebe tepla a nákladoch na jeho nákup sú z rokov 2019, 2020 a 2021 a sú zhrnuté v nasledujúcich tabuľkách. Ceny za spotrebu tepla sú uvedené s DPH.

Tab. 14. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019

Mesiac	2019				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	22,65	1,61	24,26	1 583,22	1 899,86
február	18,75	1,46	20,21	1 656,16	1 987,39
marec	14,89	1,45	16,34	1 434,89	1 721,87
apríl	9,83	1,57	11,40	1 152,93	1 383,52
máj	6,33	1,49	7,82	948,51	1 138,21
jún	0,00	1,26	1,26	574,16	688,99
júl	0,00	1,22	1,22	571,48	685,78
august	0,00	1,23	1,23	572,28	686,74
september	0,00	1,32	1,32	577,13	692,56
október	8,50	1,38	9,88	1 066,14	1 279,37
november	12,38	1,30	13,68	1 307,80	1 569,36
december	19,47	1,53	21,00	1 738,77	2 086,52
vyúčtovacie faktúra	0,00	-2,28	-2,28	-329,98	-395,98
Spolu	112,80	14,53	127,33	12 853,49	15 424,19

Tab. 15. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2020

Mesiac	2020				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	22,71	1,57	24,28	1 960,80	2 352,96
február	17,30	1,20	18,50	1 610,37	1 932,44
marec	16,21	1,27	17,48	1 548,58	1 858,30
apríl	10,89	1,18	12,07	1 220,19	1 464,23
máj	5,41	1,01	6,42	876,69	1 052,03
jún	0,00	1,09	1,09	553,65	664,38
júl	0,00	0,90	0,90	541,87	650,24
august	0,00	0,82	0,82	537,01	644,41
september	0,02	1,06	1,08	552,97	663,56
október	10,00	1,04	11,04	1 157,49	1 388,99
november	15,10	1,15	16,25	1 473,74	1 768,49
december	20,58	1,23	21,81	1 810,87	2 173,04
vyúčtovacie faktúra	0,00	-1,39	-1,39	-169,70	-203,64
Spolu	118,22	12,13	130,35	13 674,53	16 409,44

Tab. 16. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2021

Mesiac	2021				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	20,66	1,14	21,80	1796,19	2155,43
február	20,67	1,09	21,76	1791,27	2149,52
marec	19,58	1,23	20,81	1733,49	2080,19
apríl	13,20	1,07	14,27	1372,40	1646,88
máj	3,15	1,07	4,22	758,66	910,39
jún	0,00	0,89	0,89	555,25	666,30
júl	0,00	0,65	0,65	548,62	658,34
august	0,00	0,71	0,71	553,38	664,06
september	1,41	0,90	2,31	672,42	806,90
október	10,70	0,92	11,62	1365,23	1638,28
november	16,28	1,00	17,28	1786,48	2143,78
december	20,81	1,15	21,96	2134,38	2561,26
vyúčtovacie faktúra	0,00	0,69	0,69	-265,35	-318,42
Spolu	126,46	12,51	138,98	14 802,42	17 762,90

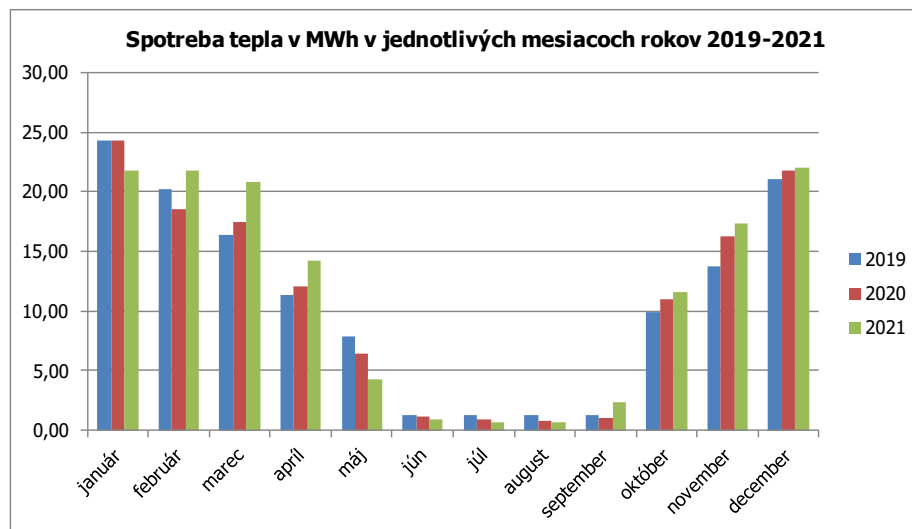
Dodávateľom tepla v roku 21 bola spoločnosť Prievidzské tepelné hospodárstvo, a.s. (v skratke PTH, a.s.). Ul. Priemyselná 82, 971 01 Prievidza, IČO: 36325961, IČ DPH: SK2020079171, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Trenčín, Oddiel Sa, Vložka číslo 10307/R. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny tepla platná v roku 2021.

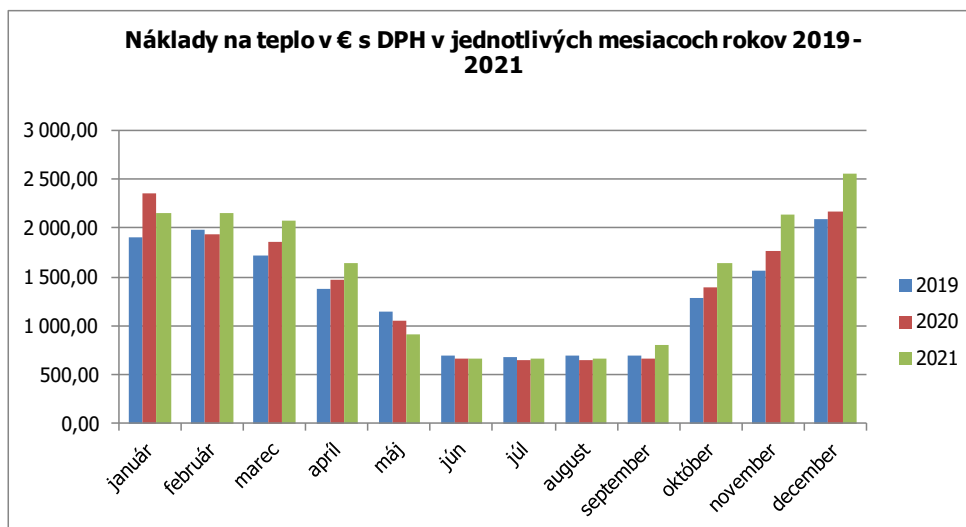
Tab. 17. Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.1.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
ÚK variabilná zložka ceny	€/kWh	0,0607
ÚK fixná zložka ceny	€/kW	219,4558
TV variabilná zložka ceny	€/kWh	0,0607
TV fixná zložka ceny	€/kW	219,4558

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuliek vyššie.

Obr. 2. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021





4.1.2 Spotreba elektrickej energie

Fakturačné údaje o spotrebe elektriny a nákladoch na jej nákup sú z rokov 2019, 2020 a 2021 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 2019

2019	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	6,02	0,00	6,02	849,75	1 019,70
február	5,05	0,00	5,05	720,09	864,11
marec	5,09	0,00	5,09	725,08	870,10
apríl	4,76	0,00	4,76	680,19	816,23
máj	5,13	0,00	5,13	729,79	875,75
jún	5,83	0,00	5,83	824,28	989,14
júl	5,59	0,00	5,59	955,03	1 146,04
august	5,53	0,00	5,53	944,08	1 132,90
september	5,28	0,00	5,28	903,44	1 084,13
október	5,40	0,00	5,40	923,86	1 108,63
november	5,20	0,00	5,20	891,52	1 069,82
december	5,26	0,00	5,26	900,16	1 080,19
Spolu	64,13	0,00	64,13	10 047,27	12 056,72

Tab. 19. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2020

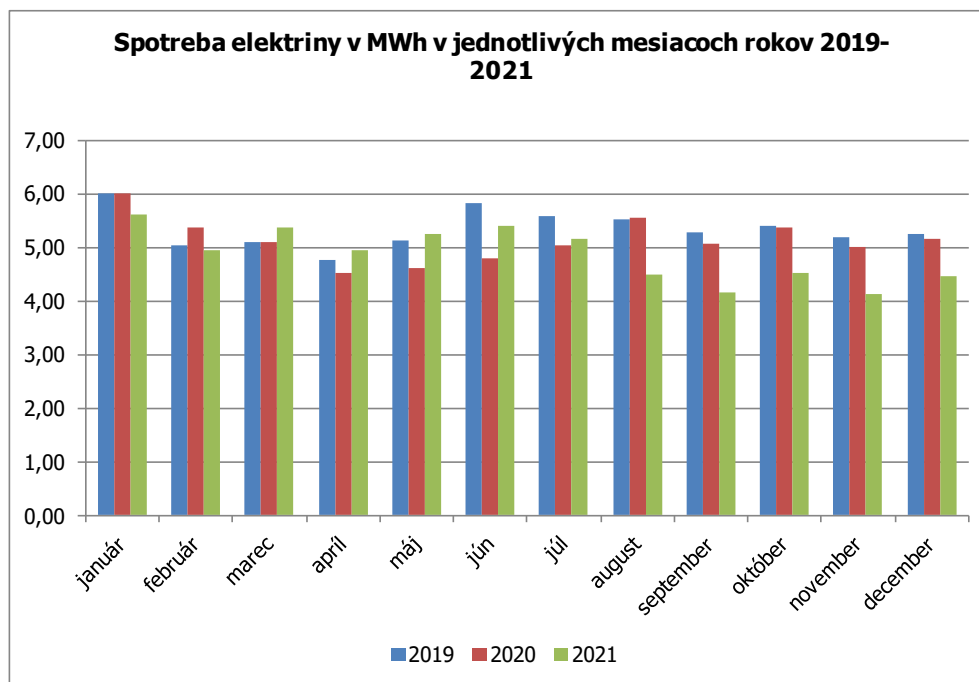
2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	6,00	0,00	6,00	1 041,14	1 249,37
február	5,37	0,00	5,37	939,76	1 127,71
marec	5,10	0,00	5,10	900,90	1 081,08
apríl	4,52	0,00	4,52	814,64	977,57
máj	4,61	0,00	4,61	830,49	996,59
jún	4,80	0,00	4,80	857,24	1 028,69
júl	5,03	0,00	5,03	849,21	1 019,05
august	5,57	0,00	5,57	927,64	1 113,17
september	5,06	0,00	5,06	850,16	1 020,19
október	5,37	0,00	5,37	894,48	1 073,38
november	5,01	0,00	5,01	842,54	1 011,05
december	5,16	0,00	5,16	864,50	1 037,40
Spolu	61,59	0,00	61,59	10 612,70	12 735,24

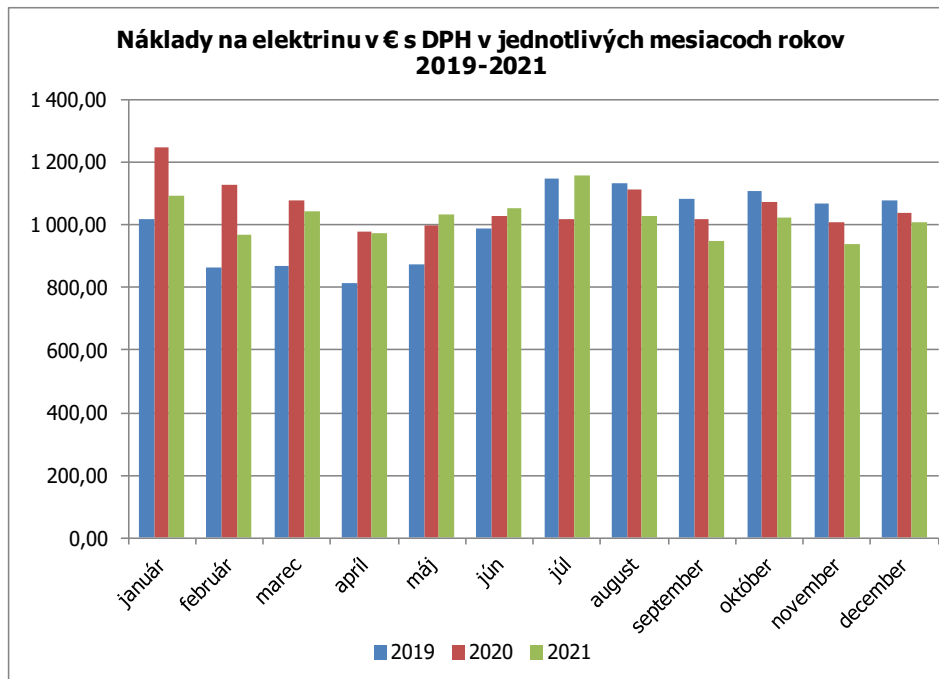
Tab. 20. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2021

2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
Mesiac	MWh	MWh	MWh		
január	5,62	0,00	5,62	913,07	1 095,68
február	4,94	0,00	4,94	808,52	970,22
marec	5,36	0,00	5,36	870,76	1 044,91
apríl	4,95	0,00	4,95	810,68	972,82
máj	5,24	0,00	5,24	862,03	1 034,44
jún	5,41	0,00	5,41	878,64	1 054,37
júl	5,16	0,00	5,16	964,97	1 157,96
august	4,50	0,00	4,50	856,76	1 028,11
september	4,15	0,00	4,15	790,39	948,47
október	4,52	0,00	4,52	852,42	1 022,90
november	4,12	0,00	4,12	783,08	939,70
december	4,47	0,00	4,47	842,25	1 010,70
Spolu	58,43	0,00	58,43	10 233,57	12 280,28

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuliek vyššie.

Obr. 3. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021



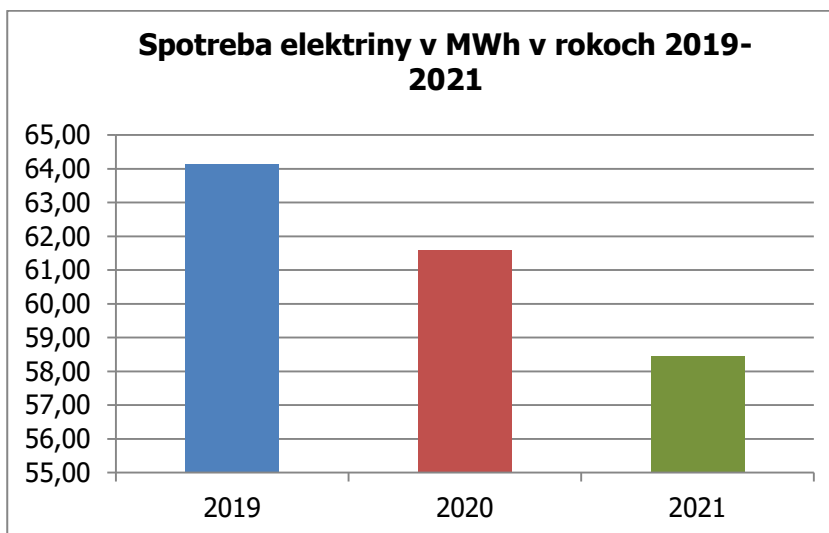


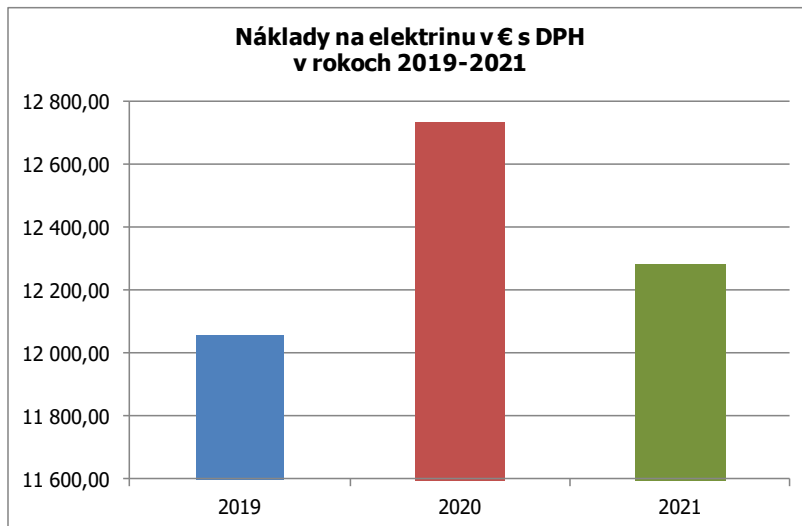
V energetickom audite sme spotrebu elektriny z rokov 2019-2021 prepočítali cenou elektriny z roku 2021.

Tab. 21. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019 – 2021

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2019	64,13	0,00	64,13	10 047,3	12 056,7
2020	61,59	0,00	61,59	10 612,7	12 735,2
2021	58,43	0,00	58,43	10 233,6	12 280,3
Priemer	61,39	0,00	61,39	10 297,8	12 357,4

Obr. 4. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021





V energetickom audite sme spotrebu elektriny z rokov 2019-2021 prepočítali cenou elektriny z roku 2021.

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Stredoslovenská energetika, a. s. so sídlom Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina, IČO: 51 865 467, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, oddiel Sa, vložka č. 10956/L. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny elektriny platná v roku 2021.

Tab. 22. Štruktúra ceny elektriny v období 1.1.2021 – 30.6.2021

Dodávka silovej elektriny	Jednotka	Cena za jednotku
Cena za elektrinu odobranú vo VT	€/kWh	0,0506
Spotrebná daň	€/MWh	1,32
Distribúcia a regulované poplatky		
Platba za distribuované množstvo elektriny	€/MWh	52,68
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	6,8111
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,7405
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,3081
Zvýšená tarifa za dodávku kapacity jal. energie do siete	€/MWh	39,5007
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,27
Tarifa za príkon (375A)	€/A	0,1186

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. 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 Tab. 9.

Rekapitulácia základných údajov o budove:

- Merná podlahová plocha: 1 446,03 m²
- Obostavaný objem: 4 903,68 m³
- Plocha ochladzovanej obalovej konštrukcie 1 513,42 m²
- Faktor tvaru budovy: 0,309 m⁻¹
- Počet podzemných podlaží: 1
- Počet nadzemných podlaží: 4
- Priemerná konštrukčná výška: 3,4 m
- Celková výška budovy: 13,8 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+Z2:2019. Obalové stavebné konštrukcie objektu sú v súčasnosti v nevyhovujúcom stave. Výpočet tepelného odporu sme vykonali podľa STN EN ISO 6946 (nepriehľadné obvodové konštrukcie okrem podlahy na teréne), resp. STN EN ISO 13 370 (podlaha na teréne).

Tab. 23. Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu

Skladba obvodového plášťa – keramická tehla 450mm			
Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,025	0,88	0,028
keramická tehla hr. 450mm	0,450	0,61	0,738
vonkajšia omietka/obklad	0,025	0,99	0,025
spolu			0,79

Výpočet tepelného odporu R_f:

$$R_f = \sum d/\lambda \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \quad R_f = 0,79 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 0,96 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	1,04	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy – šikmá strecha + MW hr. 150mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
OSB	0,015	0,22	0,068
MW	0,15	0,040	3,75
parozábrana	0,004	0,35	0,011
záklop	0,15	0,2	0,75
spolu			4,58

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)} \quad R_f = 4,58 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 4,72 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

Strop do nevykurovaného suterénu

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
PVC	0,005	0,18	0,028
spolu			0,30

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)} \quad R_f = 0,30 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 0,44 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	2,25	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Strop do exteriéru

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,01	0,70	0,014
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
Hydroizolácia	0,005	0,21	0,024
spolu			0,31

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)} \quad R_f = 0,31 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 0,45 \quad \text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	2,20	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Podlaha do exteriéru

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vonkajšia omietka	0,025	0,90	0,028
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
PVC	0,005	0,18	0,028
spolu			0,33

Výpočet tepelného odporu R_f :

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

$$R_f = 0,33 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R :

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

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

$$R = 0,47 \text{ (m}^2 \cdot \text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U :

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

$U =$	2,12	(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. 24. 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 keramická tehla hr. 450 mm	U = 1,04	<=UN = 0,22	nie
Strop do nevykurovaného priestoru	U = 2,25	<=UN = 0,35	nie
Strop do exteriéru	U = 2,20	<=UN = 0,15	nie
Podlaha do exteriéru	U = 2,12	<=UN = 0,15	nie
Strešná konštrukcia	U = 0,21	<=UN = 0,15	nie
Plastové okná s izolačným dvojsklom	U = 1,30	<=UN = 0,85	nie
Vstupné dvere plastové s izolačným dvojsklom	U = 1,60	<=UN = 2,00	áno
Strešné okná s izolačným zasklením	U = 1,60	<=UN = 1,20	nie

Tab. 25. Potreba tepla na vykurovanie objektu

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
STNEN 73 0540 - 2 (požiadavky) STNEN 73 0540 - 4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: pôvodný stav					Formulár:
Obostavaný objem (m ³) V _b = 4903,68		Merná plocha (m ²) A _b = 1446,03			
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{k,pr} = 3,391			
Budova nová <input type="checkbox"/> pôvodná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/> Administratíva <input checked="" type="checkbox"/>		Bytový dom <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
MsÚ A					
Obvodová stena voštinová alebo plná tehla hr. 450mm	590,1	1,04	613,68	1	613,68
Strop do nevykurovaného priestoru	364,7	2,25	820,67	0,5	410,33
Strop do vonkajšieho priestoru	5,4	2,20	11,84	1	11,84
Podlaha do vonkajšieho priestoru	10,3	2,12	21,84	1	21,84
Strecha konštrukcia, MW hr. 150mm	393,4	0,21	82,61	1	82,61
Strešné drevené okná	6,7	1,60	10,75	1	10,75
Plastové okná	136,2	1,30	177,02	1	177,02
Plastové dvere	6,7	1,60	10,67	1	10,67
Súčty	SA _i =	1513,42		S b _x . U _i . A _i =	1338,74
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 = 0,05 <input type="checkbox"/> pre zatepované konštrukcie zvonka DU = 0,10 <input checked="" type="checkbox"/> nezateplené			
Vplyv tepelných mostov (W/K)		DU . SA _i = 151,34			
Merná tepelná strata H _T (W/K)		H _T = S b _x . U _i . A _i + DU . SA _i = 1490,08			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m ² .K))		U _m = H _T / SA _i = 0,98			
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 = 647,29	
5. Merná tepelná strata H = H_T + H_V (W/K)				H = 2137,37	
6. Solárne zisky Q_S (kWh)					
	I _{sj}	g _{nj}	A _{nj}	Q _S = Σ I _{sj} . S 0,50 . g _{nj} . A _{nj}	
Sever	100	0,67	38,9	1303,15	
Východ	320	0,67	44,6	4781,12	
Západ	200	0,67	14,0	938,00	
Horizont	340	0,67	6,7	763,13	
				Q _S = 7785,40	
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)					
Q _i = 5 . q _i . A _b		Q _i = 6 (W/m ²) <input checked="" type="checkbox"/> AB		Q _i = 43380,90	
Vypočítaná podľa príkonov spotrebičov a počtu ľudí		q _i = 5 (W/m ²) <input type="checkbox"/> Bytový dom		q _i = 6 (W/m ²) <input type="checkbox"/> Verejná budova	
8. Celkové vnútorné zisky Q_i + Q_S (kWh)				Q_i + Q_S = 51166,30	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
Q _h = 77,51 . (H _T + H _V) - 0,9 . (Q _i + Q _S)		Q _h = 119608,05			
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m³)					
Q ₁ = Q _h / V _b		Q ₁ = 24,39			
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m²)					
Q ₂ = Q _h / A _b		Q ₂ = 82,71			
12. Faktor tvaru budovy SA_i / V_b					
SA _i / V _b		SA _i / V _b = 0,309			

4.2.13 Vykurovanie a príprava teplej vody

Popis vykurovania a prípravy teplej vody pre objekty je uvedený v kapitole 3.2. 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 na vykurovanie, ako aj teplá voda pre objekt sa vyrába v OST.

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 pre celý objekt.

Modelová potreba tepla na vykurovanie pôvodného stavu:

Objekt: $Q_{H1} = 107,21$ MWh/rok

Podrobný popis vykurovacieho systému je uvedený v zodpovedajúcich kapitolách vyššie.

Tepelné straty podsystemu odovzdávania tepla:

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

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

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

$$Q_{em,ls} = 11,95 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby tepla:

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

$$Q_{zdroj} = 0,00 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE:

$$Q_{vyk} = 107,21 + 11,95 + 0,00 = 119,16 \text{ MWh/rok}$$

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.

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE OBJEKTU (vypočítaná):

119,16 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.

Potreba energie na ohrev teplej vody:

$$Q_W = 8,19 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu distribúcie (rozvodov):

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

$$Q_{W,di} = 4,87 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu akumulácie:

$$Q_{W,ak} = Q_z \cdot 8760 = 0,00 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby:

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

$$Q_{zdroj} = 0,00 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY:

$$Q_{TV} = 8,19 + 4,87 + 0,00 + 0,00 = 13,06 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (vypočítaná): 13,06 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 budovách je riešené pomocou stropných svietidiel. Podrobnejšie údaje o osvetlení sú uvedené nižšie.

Tab. 26. Typy svietidiel

Typ*	Osvetlenie		
	Príkon W	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný výkon osvetlenia
Žiarovka	40	50	2 000
Lineárne žiarivky (neonky) 2x40W	80	89	7 120
Lineárne žiarivky (neonky) 4x18W	72	22	1 584
LED - bodové 6 W	39	4	156
LED - trubice 2x12W	24	26	624
LED - panely 16W	16	12	192
Spolu		203	11 676

Celkový nainštalovaný príkon svietidiel $P_n = 11,68 \text{ kW}$.

Tab. 27. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m	R_a	Poznámka z normy
		lx	-	
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.6	Recepcia	300	80	
3.2.7	Archív	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.2.	Reštaurácie			
5.2.2	Kuchyne	500	80	
5.2.4	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
1.1.2	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
1.2	Miestnosti na oddych a hygienu			
1.2.1	Bufety a kuchynky	200	80	
7.13	Laboratóriá a lekárne			
7.13.1	Celkové osvetlenie	500	80	
2.7	Výroba potravín a pochutín			
2.7.1	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarniach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervární a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
2.7.7	Laboratóriá	500	80	
1.4	Skladištia a chladiarne			
1.4.1	Skladištia a zásobárne	100	60	
1.4.2	Expedície a baliarne	300	60	

V rámci vypracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby inštalovaného osvetlenia v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v objekte je zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

1. Typ budovy: AB
2. Typ riadenia osvetlenia: R1 – manuálne ovládanie osvetlenia
3. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel P_n [kW]: vnútorné – 11,68 kW

Celková ročná potreba energie na osvetlenie:

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

$W_v = P_n \cdot t_r$ – vonkajšie osvetlenie

Tab. 28. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Katégoria	AB
Typ budovy [-]	B1
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	1 446
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	11,68
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 300
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	100
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	3 400
Faktor využitia denného svetla [-]	0,8
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,8
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	24 480

4.2.17 Ostatná spotreba energie

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – klimatizácie, PC...

5 Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

5.1 Vyhodnotenie spotreby palív a energie

K vyhodnoteniu prínosu navrhovaných opatrení je potrebné zadefinovanie tzv. počiatočného stavu v oblasti spotreby dodanej energie. V ďalších kapitolách sú uvedené podrobné rozdelenia spotreby palív a energií, ako aj celková energetická bilancia predmetu energetického auditu.

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.

K zostaveniu energetickej bilancie v nasledovnom formáte (podľa druhu energie) sme vychádzali z vypočítaného normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb hodnotených objektov, spotreby technológie a ostatnej spotreby. 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 2019-2021. Náklady na elektrinu uvádzame v bilančnej cene z roku 2021. Náklady na teplo uvádzame v bilančnej cene z roku 2021.

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. 29. 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		193,60	29 800,2
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	107,21	13 702,5
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	8,19	1 047,2
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	11,95	1 527,7
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,87	621,8
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,47	98,3
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	24,48	5 144,9
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	36,44	7 657,7

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 nevhodná 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 Nízko a vysoko nákladové 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.

Navrhované opatrenia sú aplikované na všetky posudzované objekty.

6.2.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zateplovanie stropov, obvodového a strešného plášťa je najúčinnšie 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 – keramická tehla 450mm + MW hr. 160mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,025	0,88	0,028
keramická tehla hr. 450mm	0,450	0,61	0,738
vonkajšia omietka	0,025	0,99	0,025
lepiaca stierka	0,005	0,300	0,017
Minerálna vlna FKD-S	0,16	0,041	3,902
lepiaca stierka s výstužou	0,003	0,8	0,004
vonkajšia silikátová omietka	0,003	0,7	0,004
spolu			4,72

Výpočet tepelného odporu R_f :

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

$$R_f = 4,72 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R :

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

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

$$R = 4,89 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U :

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

$U =$	0,20	(W/m ² K)
-------	------	----------------------

Strop do nevykurovaného suterénu + MW hr. 100mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,003	0,7	0,004
MW	0,1	0,039	2,564
Lepiaca stierka	0,005	1,16	0,004
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
PVC	0,005	0,18	0,028
spolu			2,88

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 2,88 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 3,02 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,33	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Strop do exteriéru + EPS hr. 250mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,01	0,70	0,014
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
Hydroizolácia	0,005	0,21	0,024
EPS	0,25	0,04	6,250
Nová hydroizolácia	0,015	0,21	0,071
spolu			6,64

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 6,64 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 6,78 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

Podlaha do exteriéru + MW hr. 250mm			
Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
Vonkajšia omietka	0,002	0,9	0,002
Výstužná malta + sklotextília	0,005	1,16	0,004
MW	0,250	0,039	6,410
vonkajšia omietka	0,025	0,90	0,028
ŽB	0,25	1,12	0,223
mazanina	0,05	0,95	0,053
PVC	0,005	0,18	0,028
spolu			6,75

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 6,75 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 6,89 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

Tab. 30. 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 keramická tehla hr. 450 mm + MW hr. 160mm	U = 0,20	<=UN = 0,22	áno
Strop do nevykurovaného priestoru + MW hr. 100mm	U = 0,33	<=UN = 0,35	áno
Strop do exteriéru + EPS hr. 250mm	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Podlaha do exteriéru + MW hr. 250mm	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strešná konštrukcia	U = 0,21	<=UN = 0,15	nie

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

Tab. 31. Zateplenie obvodových konštrukcií budov

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Zateplenie obvodových plášťov – MW hr. 160 mm – 590,1 m ²	96 800	€ s DPH
Zateplenie stropu nad suterénom – MW hr. 100mm – 364,7 m ²	28 400	€ s DPH
Zateplenie stropu do exteriéru – EPS hr. 250mm – 5,4 m ²	500	€ s DPH
Zateplenie podlahy do exteriéru – MW hr. 250mm – 10,3 m ²	900	€ s DPH
Celkom	126 600	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	69,96	MWh /rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,22	MWh /rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,81	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	210,16	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	8 987	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,1	roka

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

Tab. 32. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,19222	0,09580	0,09642
TZL	0,02052	0,01544	0,00508
SO ₂	0,91785	0,46431	0,45354
NO _x	0,17193	0,11295	0,05898
CO ₂	58,20774	32,98575	25,22198

6.2.2 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci tohto opatrenia sa uvažuje s vyregulovaním vykurovacej sústavy tak, aby bola dosiahnutá hydraulická stabilita celého vykurovacieho systému. Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviceou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie).

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

Navrhované opatrenie navrhujeme aplikovať po zateplení obvodových konštrukcií a výmene otvorových konštrukcií.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 33. Modernizácia tepelného hospodárstva

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviceami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	2 000	€ s DPH
Celkom	2 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	2,68	MWh /rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,0081	MWh /rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,81	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	210,16	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	344	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,8	roka

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

Tab. 34. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,192	0,189	0,004
TZL	0,021	0,020	0,000
SO ₂	0,918	0,900	0,017
NO _x	0,172	0,170	0,002
CO ₂	58,208	57,242	0,966

6.2.3 Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu

Jeden z objektov má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaické panely, ktoré budú vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 30,5 m². Systém fotovoltaiky bude navrhnutý tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete. Prevádzka objektov je 5 dní v týždni.

Pred samotnou realizáciou opatrenia sa odporúča vykonať statický výpočet a overiť tak nosnosť strešnej konštrukcie. Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 35. Inštalácia FV panelov

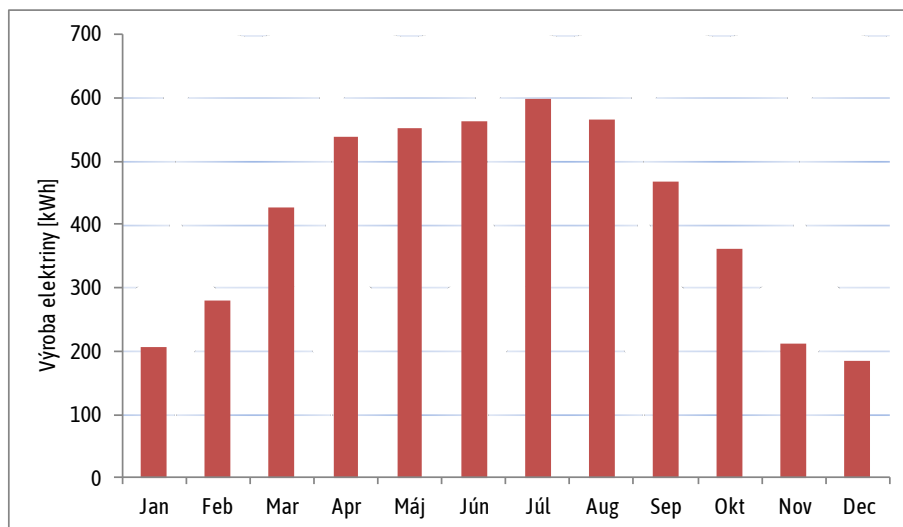
Opatrenie	Náklady	Jednotka
Inštalácia FV panelov 5 kWp	9 000	€ s DPH
Celkom	9 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	4,95	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,81	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	210,16	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 041	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,6	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 t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
		t/rok	t/rok
CO	0,19222	0,19152	0,00070
TZL	0,02052	0,01964	0,00088
SO ₂	0,91785	0,91344	0,00441
NO _x	0,17193	0,16709	0,00485
CO ₂	58,20774	57,38038	0,82735

Obr. 5. Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 5kWp²



² zdroj: zdroj: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#PVP

6.2.4 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Navrhujeme pôvodné žiarivkové a žiarovkové svietidlá vymeniť za nové LED trubice / panely. **Presný návrh riešenia je predmetom prípadnej projektovej dokumentácie, ktorá sa vykoná podľa osobitného predpisu a technických noriem - dodržania hodnôt osvetlenosti pre jednotlivé miestnosti.**

Tab. 37. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Katégoria	AB
Typ budovy [-]	B1
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	1 504
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	7,61
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 300
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	100
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	3 400
Faktor využitia denného svetla [-]	0,8
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,8
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	16 517

VÝSLEDNÁ NOVÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 16,52 MWh/rok

VÝSLEDNÁ ÚSPORA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 7,96 MWh/rok

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 38. Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	15 400	€ s DPH
Celkom	15 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - EE	7,96	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,81	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	210,16	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 674	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,2	roka

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

Tab. 39. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,19222	0,19110	0,00113
TZL	0,02052	0,01910	0,00142
SO ₂	0,91785	0,91076	0,00709
NO _x	0,17193	0,16414	0,00779
CO ₂	58,20774	56,87779	1,32995

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. 40. 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	70,18	8 987	0	126 600
Modernizácia tepelného hospodárstva	2,69	344	0	2 000
Inštalácia FV panelov 5 kWp	4,95	1 041	0	9 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	7,96	1 674	0	15 400
Celkom	85,78	12046	0	153 000
Celkom*	84,77	11913	0	153 000

*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. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení

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

Tab. 41. 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		193,60	29 800,2	108,83	17 886,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	107,21	13 702,5	43,02	5 499,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	8,19	1 047,2	8,19	1 047,2
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	11,95	1 527,7	5,55	709,9
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,0	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,87	621,8	3,77	481,6
		Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,47	98,3	0,29	61,5
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	24,48	5 144,9	16,52	3 471,2
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	36,44	7 657,7	31,48	6 616,5

8 Ekonomické hodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úsporný 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
 $(1+r)^{-t}$ - odúčročiteľ

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: 153 000€
- 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. 42. 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			roky	
1	6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií	126 600	70,18	8 987	0	0	0	8 987	14,09
2	6.2.2	Modernizácia tepelného hospodárstva	2 000	2,69	344	0	0	0	344	5,81
3	6.2.3	Inštalácia FV panelov 5 kWp	9 000	4,95	1 041	0	0	0	1 041	8,64
4	6.2.4	Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	15 400	7,96	1 674	0	0	0	1 674	9,20
-	Celkom		153 000	85,78	12 046	0	0	0	12 046	12,70
	Celkom*		153 000	84,77	11 913	0	0	0	11 913	12,84

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 43. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu súboru opatrení [€]	153 000
Zmena nákladov na zabezpečenie energie [€/rok]	11 913
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, využité odpady [€/rok]	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti) [€/rok]	11 913
Doba hodnotenia [rok]	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts) [rok]	12,84
Reálna doba návratnosti (Tsd) [rok]	15,06
Čistá súčasná hodnota (NPV) [€]	60 357
Vnútorne výnosové percento (IRR)	5,38%

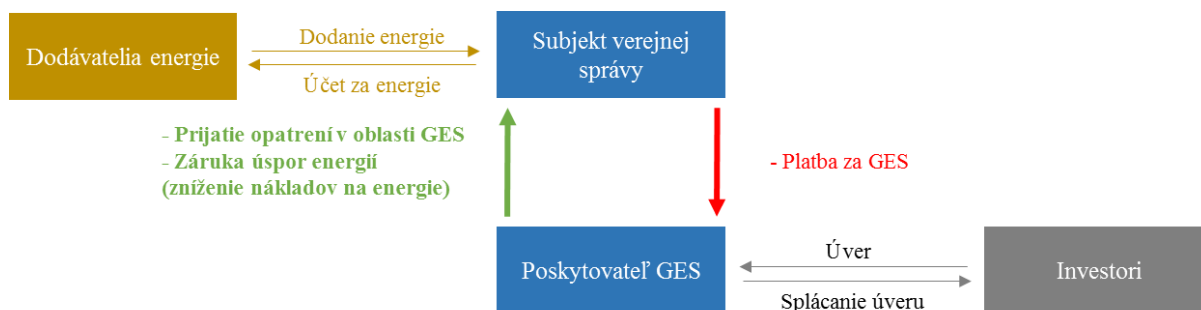
9 Garantovaná energetická služba

9.1 Charakteristika garantovanej energetickej služby

Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“ – z angl. „Guaranteed Energy Service“) je jedným z možných nástrojov financovania investície zameranej na zvýšenie energetickej efektívnosti, pričom ide o určitý konkrétny druh zmluvného vzťahu medzi spoločnosťou poskytujúcou energetickú službu (z angl. ESCO – „Energy Service Company“) a prijímateľom³ takejto služby, spravidla „investorom“, ktorý má v pláne realizovať projekt.

GES je podmnožinou schémy EPC (z angl. – „Energy Performance Contracting“), ktorého mechanizmus vyplýva z nasledujúceho obrázku.

Obr. 6. Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC



Obrázok vyššie, ako aj celá metodika výpočtu a vyhodnotenia primeranosti financovania projektu prostredníctvom GES je prevzatá z Usmernenia Eurostatu: „A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts“⁴.

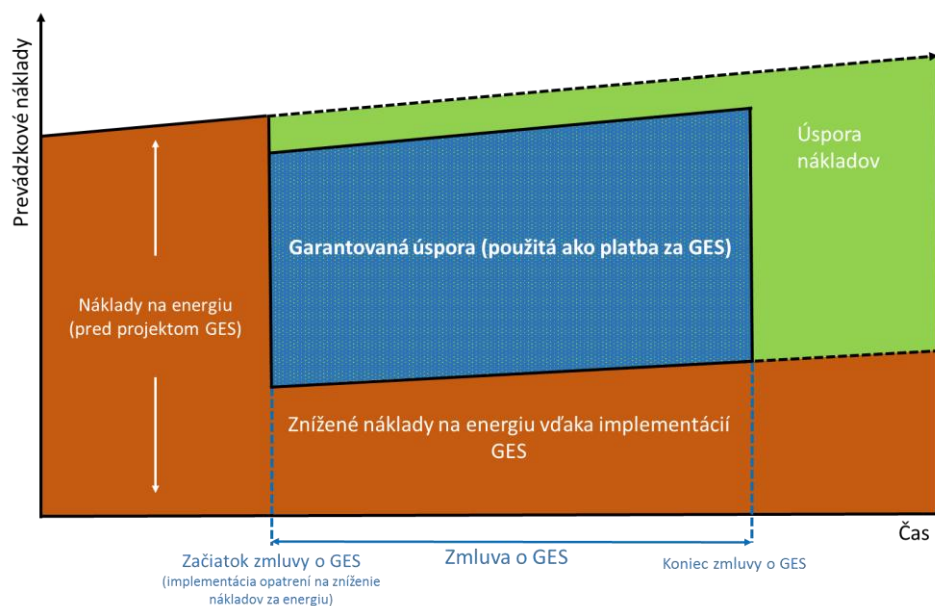
Podstatou GES je poskytovanie služby s garanciou energetickej úspory a pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, za čo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES si za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie jeho spotreby energie (a nepriamo tak aj úsporu nákladov 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“), účtuje platby, ktoré sú financované práve z garantovanej úspory a postupne splácajú výšku investície, ktorú zaplatil poskytovateľ GES.

³ Na účely energetického auditu sa prijímateľom energetickej služby rozumie **subjekt verejnej správy**

⁴ Usmernenie Eurostatu z 8. mája 2018, odkaz:

https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/8885635/guide_to_statistical_treatment_of_epcs_en.p%20df/f74b474b-8778-41a9-9978-8f4fe8548ab1

Obr. 7. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby



Energetické zhodnotenie je realizácia 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 verejnému 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.

Ak nastane situácia, kedy počas zmluvného vzťahu nie sú dodržané garantované úspory, výpadok financií znáša poskytovateľ služby. Jediné finančné úspory, ktoré je dovolené započítavať do úspor z GES, sú tie, ktoré vyplývajú zo samotnej energetickej úspory, resp. predaja komodity. Často sa však stáva, že opatrenia samotné so sebou nesú aj iné úspory. Pri akomkoľvek hodnotení je podstatnou finančnou úsporou u prijímateľa GES.

Povinnosti ESCO spoločnosti v projekte GES:

- garantovať prijímateľovi úspory energie a tým aj úspory nákladov na ne,
- znášať technologické, prevádzkové a finančné riziká,
- financovať celú investíciu za odplatu z úspor energie v budúcnosti,

Legislatívnym rámcom pre spracovanie energetického auditu je zákon⁵ o energetickej efektívnosti. Podpora pre energetické služby a medzi nimi aj tie garantované, už je v tomto zákone zahrnutá (od 1.12.2014). Konkrétne ide o §15 až §20, kde je rozpracovaná celá problematika. Zmluva o GES je teda zmluvou podľa citovaného zákona.

⁵Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, odkaz: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2014/321/20210101>

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.

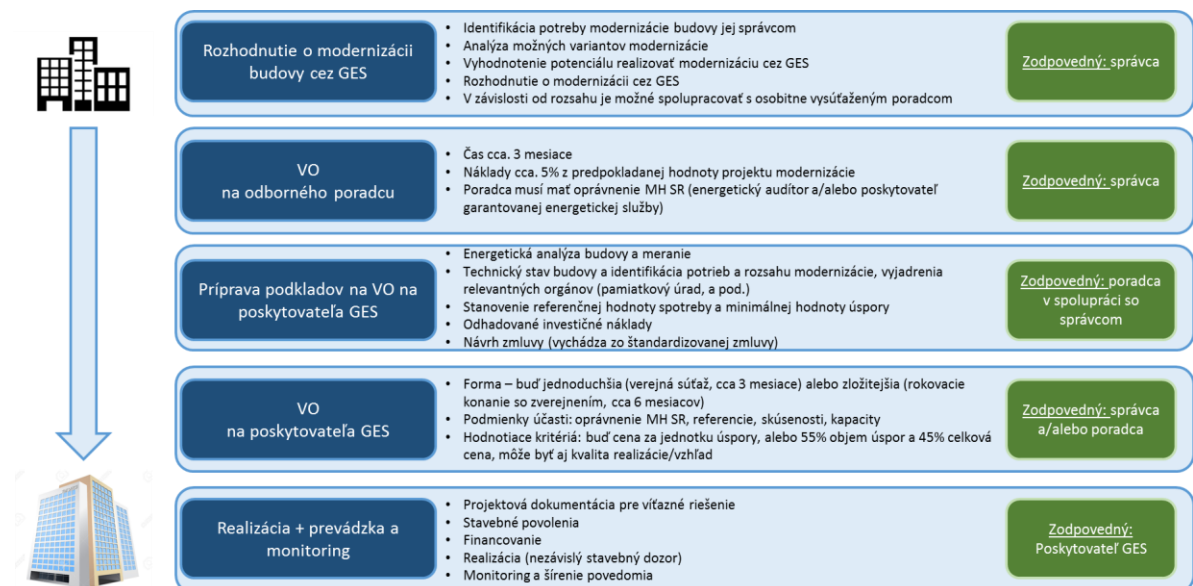
Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú napr.:

- 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.

Obr. 8. Proces prípravy a realizácie GES



Energetický audit je vypracovaný pre potreby Výzvy č. OPKZP-PO4-SC441-2019-53 podľa zákona o energetickej efektívnosti. 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 možnosti financovania projektu prostredníctvom GES

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

- 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

GES je nástroj, ktorý vznikol predovšetkým z dôvodu potreby obmedzovania štátnych, resp. verejných dlhov. Z tohto hľadiska je najdôležitejšie určiť, či sú náklady na projekt započítané v súvahe subjektu verejnej správy alebo nie. Vo vyššie citovanom usmernení Eurostatu, ale aj v samostatnom dokumente⁶ vydanom Slovenskou inovačnou a energetickou agentúrou (SIEA) je uvedená metodika určujúca stupnicu primeranosti podielu verejných zdrojov na kapitálových výdavkoch (pričom v slovenskom dokumente sú uvedené aj rozdiely na národnej úrovni oproti Eurostatu). V prípade, že na projekt budú poskytnuté aj nenávratné prostriedky z EÚ, tieto je potrebné najskôr odčítať od celkových kapitálových výdavkov.

To všetko znamená, že ak projekt počíta s účasťou verejných financií na financovaní projektu, vzťahuje sa naň test Eurostatu a je potrebné ho vyhodnotiť použitím vzťahu uvedeného nižšie.

$$\text{Podiel verejných zdrojov} = \frac{\text{Financovanie z verejných zdrojov}}{\text{Kapitálové výdavky} - \text{príspevky EÚ}}$$

Vo vzťahu vyššie:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Výsledný podiel je následne potrebné vyhodnotiť podľa návodu uvedeného v boxe.

⁶ Dokument SIEA: „Poskytovanie garantovaných energetických služieb v SR v kontexte pravidiel Eurostatu z hľadiska dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy“, odkaz: https://www.siea.sk/wp-content/uploads/odborne_o_energii/Dokumenty/Poskytovanie-GES-SR-vs-Eurostat.pdf

Výsledok je podiel interpretovaný v percentách. Ak je to potrebné, je možné ho vynásobiť hodnotou 100 pre lepšiu čitateľnosť. Čo nasleduje, závisí od výsledku. Ak je podiel:

- ✓ **vyšší alebo rovný 50 %**, potom je GES **zaradená do súvahy** subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy,
- ✓ **vyšší ako jedna tretina, ale nižší ako 50 %**, ide o projekt s **veľmi veľkým dôrazom** na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy,
- ✓ **vyšší ako 10 %, ale menší alebo rovný jednej tretine**, ide o projekt s **veľkým dôrazom** na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy,
- ✓ **nižší alebo rovný ako 10 %**, ide o projekt s **miernym dôrazom** na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Pri garancii úspor sa tiež aplikuje hlavné pravidlo, ktoré hovorí, že výsledná úspora za celé obdobie trvania GES musí byť väčšia alebo rovná ako súčet platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi počas trvania GES a zároveň súčet akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES. Toto pravidlo vo forme vzorca vyzerá nasledovne:

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

Ak vyššie uvedený vzťah neplatí (pravidlo nie je splnené), potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

9.3 Určenie 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 Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES

Základnými predpokladmi pre zvýšenie energetickej efektívnosti prostredníctvom schémy garantovanej energetickej služby (GES), ktoré vyžaduje aj Zmluva o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie, je zabezpečenie nasledovných podkladov a informácií:

1. **Obdobie prípravy:** V rozsahu potrieb poskytovateľa GES vykonaná podrobná analýza energetického systému infraštruktúry a používania/prevádzkovania objektov a zariadení.

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

2. **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 o 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 Určenie aktuálnej referenčnej spotreby

Vstupné statické parametre pre určenie aktuálnej referenčnej spotreby stavu pred realizáciou opatrení uvádzame nižšie. Určili sme ich samostatne pre každý hodnotený objekt a ide o vhodné parametre, aké sme použili aj pre ostatné výpočty v energetickom audite.

Tab. 44. Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	10 hod denne/5 dní v týždni
3	Počet vykurovacích dní	236 dní
4	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	4,91 °C
5	Priemerná vnútorná teplota	20,0 °C
6	Teplota temperovania mimo pracovnej doby	18,0 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	18,83 °C
8	Teplota temperovania počas víkendu	18,0 °C
9	Zemepisná šírka	48.771346
10	Zemepisná dĺžka	18.624155
11	Nadmorská výška	272 m
12	Počet dennostupňov	3 229 °D

Vyhodnotenie dosiahnuteľného potenciálu garantovaných úspor stanovuje tzv. základnú periódu. Táto perióda uvažuje s cenami za energie z roku 2021. Samotné spotreby energií sú priemerné z rokov 2019-2021. Jednotlivé číselné hodnoty sú určené na základe údajov získaných na mieste pri obhliadke predmetu energetického auditu, ako aj z výpočtov a ďalších skutočností zistených pri spracovaní energetického auditu.

Pri výpočte a určení splnenia kritéria pre financovanie prostredníctvom GES sme v energetickom audite umelo znížili výsledný objem energetických úspor o 3%, aby sme tak vykonali určitú jednoduchú citlivosťnú analýzu modelu financovania pomocou GES.

Priemerná vnútorná teplota a teplota temperovania mimo pracovnej doby a cez víkendy bola určená priemernými hodnotami na základe spojenia všetkých posudzovaných objektov.

9.3.3 Zateplenie obalových konštrukcií - GES

Tab. 45. Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií

Opatrenie – zateplenie obvodových konštrukcií budovy	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	126 600	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	67,9*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,21*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	8 718*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,5	roka

*Hodnoty znížené o 3%

Návratnosť riešeného opatrenia je nepriaznivá pre GES. Opatrenie preto nie je vhodné na realizáciu takouto formou. Nižšie doplníme ďalšie vyhodnotenia.

Tab. 46. platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	126 600	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 [€]:	702,1	Ročné platby za GES [€]:	10 111
Suma splátok za rok [€]:	8 425,4		
Celkovo splatené [€]:	168 509		

Tab. 47. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	126 600
Garantované ročné úspory [€]	87 18	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	10 111	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	29,3%	Kapitálové výdavky [€]	126 600
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. 48. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							nie
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	67,86	-	0,21	-	-	68,07	
Úspora nákladov [€/rok]	8 673,65	-	43,96	-	-	8 717,62	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	126 600 €	3,00%	20 rokov	702 €	8 425 €	20,00%	10 111 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							202 220 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							202 220 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							174 352 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES nie je vyššia, ani rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Tab. 49. Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES

Kritérium	Hodnota	Jednotka
Rezerva pre garantované ročné úspory energie oproti úsporám vypočítaným energetickým auditom	3	%
Ide o pamiatku alebo inak chránenú budovu	Nie, t. j. opatrenie je možné aplikovať	
Ukazovateľ „Hodnota za peniaze“ („Value for money“) – množstvo finančných prostriedkov vynaložených na úsporu 1 MWh energie	1 859,81	€/MWh

9.3.4 Modernizácia tepelného hospodárstva

Tab. 50. Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia tepelného hospodárstva

Opatrenie – modernizácia tepelného hospodárstva	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	2 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	2,6*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,01*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	334*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,0	roka

*Hodnoty znížené o 3%

Návratnosť riešeného opatrenia je priaznivá pre GES. Opatrenie preto je vhodné na realizáciu takouto formou. Nižšie doplníme ďalšie vyhodnotenia.

Tab. 51. platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	2 000	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 [€]:	11,1	Ročné platby za GES [€]:	160
Suma splátok za rok [€]:	133,1		
Celkovo splatené [€]:	2 663		

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

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 000
Garantované ročné úspory [€]	334	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	160	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	1,1%	Kapitálové výdavky [€]	2 000
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)		→ áno	

Tab. 53. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							áno
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	2,60	-	0,01	-	-	2,61	
Úspora nákladov [€/rok]	332,29	-	1,76	-	-	334,05	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	2 000 €	3,00%	20 rokov	11 €	133 €	20,00%	160 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							3 200 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							3 200 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							6 681 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES je vyššia alebo rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Tab. 54. Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES

Kritérium	Hodnota	Jednotka
Rezerva pre garantované ročné úspory energie oproti úsporám vypočítaným energetickým auditom	3	%
Ide o pamiatku alebo inak chránenú budovu	Nie, t. j. opatrenie je možné aplikovať	
Ukazovateľ „Hodnota za peniaze“ („Value for money“) – množstvo finančných prostriedkov vynaložených na úsporu 1 MWh energie	766,82	€/MWh

9.3.5 Inštalácia FV panelov - GES

Tab. 55. Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov

Opatrenie – inštalácia FV panelov	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	9 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	4,81*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 010*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,9	roka

*Hodnoty znížené o 3%

Návratnosť riešeného opatrenia je nepriaznivá pre GES. Opatrenie preto nie je vhodné na realizáciu takouto formou. Nižšie doplníme ďalšie vyhodnotenia.

Tab. 56. platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	9 000	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 [€]:	86,9	Ročné platby za GES [€]:	1 252
Suma splátok za rok [€]:	1 042,9		
Celkovo splatené [€]:	10 429		

Tab. 57. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	9 000
Garantované ročné úspory [€]	1 010	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 252	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,4%	Kapitálové výdavky [€]	9 000
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. 58. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)						nie	
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	4,81	-	-	4,81	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	1 009,96	-	-	1 009,96	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh bez DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	9 000 €	3,00%	10 rokov	87 €	1 043 €	20,00%	1 252 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							12 520 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							12 520 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							10 100 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES nie je vyššia, ani rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Tab. 59. ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES

Kritérium	Hodnota	Jednotka
Rezerva pre garantované ročné úspory energie oproti úsporám vypočítaným energetickým auditom	3	%
Ide o pamiatku alebo inak chránenú budovu	Nie, t. j. opatrenie je možné aplikovať	
Ukazovateľ „Hodnota za peniaze“ („Value for money“) – množstvo finančných prostriedkov vynaložených na úsporu 1 MWh energie	1 872,83	€/MWh

9.3.6 Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES

Tab. 60. Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia

Opatrenie – modernizácia vnútorného osvetlenia	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	15 400	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	7,72*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 623*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5	roka

*Hodnoty znížené o 3%

Návratnosť riešeného opatrenia je nepriaznivá pre GES. Opatrenie preto nie je vhodné na realizáciu takouto formou. Nižšie doplníme ďalšie vyhodnotenia.

Tab. 61. platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	15 400	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 [€]:	148,7	Ročné platby za GES [€]:	2 142
Suma splátok za rok [€]:	1 784,4		
Celkovo splatené [€]:	17 845		

Tab. 62. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 400
Garantované ročné úspory [€]	1 623	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 142	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,4%	Kapitálové výdavky [€]	15 400
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. 63. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							nie
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	7,72	-	-	7,72	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	1 623,48	-	-	1 623,48	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh bez DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	15 400 €	3,00%	10 rokov	149 €	1 784 €	20,00%	2 142 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							21 420 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							21 420 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							16 235 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES nie je vyššia, ani rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Tab. 64. Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES

Kritérium	Hodnota	Jednotka
Rezerva pre garantované ročné úspory energie oproti úsporám vypočítaným energetickým auditom	3	%
Ide o pamiatku alebo inak chránenú budovu	Nie, t. j. opatrenie je možné aplikovať	
Ukazovateľ „Hodnota za peniaze“ („Value for money“) – množstvo finančných prostriedkov vynaložených na úsporu 1 MWh energie	1 993,57	€/MWh

9.3.7 Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov

Tab. 65. 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	68,07	8718	0	126 600
Modernizácia tepelného hospodárstva	2,61	334	0	2 000
Inštalácia FV panelov 5kWp	4,81	1010	0	9 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7,72	1623	0	15 400
Celkom	83,21	11685	0	153 000
Celkom*	82,23	11556	0	153 000

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 66. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	153 000	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 [€]:	849	Ročné platby za GES [€]:	12 219
Suma splátok za rok [€]:	10 182		
Celkovo splatené [€]:	203 649		

Tab. 67. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	153 000
Garantované ročné úspory [€]	11 556	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	12 219	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	38,8%	Kapitálové výdavky [€]	153 000
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	

1. – nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov

2. - celkové garantované úspory (11 556€/rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (12 219€ za rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 663€ za rok.

Tab. 68. *Vhodnosť súboru opatrení pre GES*

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)						nie	
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	69,53	-	12,70	-	-	82,23	
Úspora nákladov [€/rok]	8 886,81	-	2 669,15	-	-	11 555,97	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh bez DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	153 000 €	3,00%	20 rokov	849 €	10 182 €	20,00%	12 219 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							244 380 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							244 380 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							231 119 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES nie je vyššia, ani rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Vzhľadom na nepriaznivú dobu návratnosti súboru opatrení nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Tab. 69. *Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy*

Vyhodnotenie dôsledkov projektu pre dlh verejnej správy							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							nie
Základné ukazovatele							
Ukazovateľ	Priemer. roč. náklady na energiu pred realizáciou GES	Garantovaná ročná úspora energie	Garant. ročná úspora nákladov na energiu	Miera garant. roč. úspor nákladov na energiu	Doba trvania zmluvy poskytovania GES	Úroková miera (kombinovaná)*	
Hodnota	29 800 €/rok	82,23 MWh/r	11 556 €/rok	38,8%	20 rokov	3,00%	
Rozdelenie financovania							
Zdroj financií:	Poskytovateľ GES	Grant z verejných národných zdrojov	Grant z EÚ	Finančné nástroje EÚ	finančné nástroje verejných nár. zdrojov	Kapitálové výdavky spolu	Podiel financovania z verejných zdrojov
Suma [€]	153 000	-	-	-	-	153 000	-
Podiel	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Verdikt v zmysle Usmernenia EUROSTATu							
Projekt má nulový podiel financovania z verejných zdrojov, hodnotenie nemá zmysel.							
Výška ročnej platby za GES vrátane nákladov a odmen pre ESCO spoločnosť							12 219 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							244 380 €/rok

*kombinovaná úroková miera zahŕňa cenu peňazí ESCO, fin. nástroje EÚ a tiež verejných národných zdrojov).

9.3.8 Súbor opatrení – s fin. z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ)

Tab. 70. 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	68,07	8718	0	126 600
Modernizácia tepelného hospodárstva	2,61	334	0	2 000
Inštalácia FV panelov 5kWp	4,81	1010	0	9 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7,72	1623	0	15 400
Celkom	83,21	11685	0	153 000
Celkom*	82,23	11556	0	153 000

*Hodnoty znížené o 3%

Tab. 71. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES: úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	137 700	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 [€]:	764	Ročné platby za GES [€]:	10 998
Suma splátok za rok [€]:	9 164		
Celkovo splatené [€]:	183 284		

Tab. 72. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	29 800	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	137 700
Garantované ročné úspory [€]	11 556	Grant (verejné národné zdroje) [€]	7 650
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	7 650
Ročné platby za GES [€]	10 998	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	38,8%	Kapitálové výdavky [€]	153 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	5,3%
(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)		→	áno

1. – keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 5,3 % kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

2. - celkové garantované úspory (11 556€ za rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (10 998 € za rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Tab. 73. Vhodnosť súboru opatrení pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovná súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							áno
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	132,22	-	61,39	-	-	193,60	
Náklady [€/rok]	16 899,32	-	12 900,90	-	-	29 800,21	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	69,53	-	12,70	-	-	82,23	
Úspora nákladov [€/rok]	8 886,81	-	2 669,15	-	-	11 555,97	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh bez DPH]	127,81	-	210,16	-	-	153,92	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	137 000 €	3,00%	20 rokov	764 €	9 164 €	20,00%	10 998 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							219 960 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							227 610 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							231 119 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES je vyššia alebo rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Vzhľadom na priaznivú dobu návratnosti súboru opatrení je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby.

Tab. 74. Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Vyhodnotenie dôsledkov projektu pre dlh verejnej správy							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovná súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							áno
Základné ukazovatele							
Ukazovateľ	Priemer. roč. náklady na energiu pred realizáciou GES	Garantovaná ročná úspora energie	Garant. ročná úspora nákladov na energiu	Miera garant. roč. úspor nákladov na energiu	Doba trvania zmluvy poskytovania GES	Úroková miera (kombinovaná)*	
Hodnota	29 800 €/rok	82,23 MWh/r	11 556 €/rok	38,8%	20 rokov	3%	
Rozdelenie financovania							
Zdroj financií:	Poskytovateľ GES	Grant z verejných národných zdrojov	Grant z EÚ	Finančné nástroje EÚ	finančné nástroje verejných nár. zdrojov	Kapitálové výdavky spolu	Podiel financovania z verejných zdrojov
Suma [€]	137 700	7 650	7 650	-	-	153 000	7 650
Podiel	90,00%	5,00%	5,00%	0,00%	0,00%	100,00%	5,26%
Verdikt v zmysle Usmernenia EUROSTATU							
Projekt s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.							
Výška ročnej platby za GES vrátane nákladov a odmen pre ESCO spoločnosť							10 998 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							219 960 €/rok

*kombinovaná úroková miera zahŕňa cenu peňazí ESCO, fin. nástroje EÚ a tiež verejných národných zdrojov).

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 hnedého uhlia a využívanie elektrickej energie.

Tab. 75. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂ (CO₂ z vyhlášky č. 364/2012)

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT – teplo z elektrárne Nováky – Hnedé uhlie
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	1,378
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,072
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	6,480
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,840
CO ₂	167	360

Tab. 76. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii súboru opatrení	
	t/rok	t/rok	Stav	Rozdiel
			t/rok	t/rok
CO	0,192	0,092	0,101	
TZL - Tuhé znečisťujúce látky	0,021	0,013	0,007	
SO ₂ (oxidy síry)	0,918	0,442	0,476	
NO _x (oxidy dusíka)	0,172	0,099	0,073	
CO ₂	58,208	30,216	27,991	

11 Posúdenie objektov podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia

Objekt sme posudzovali podľa kategórie budov – administratívne budovy. Prerušované vykurovanie 3 104 K.deň. Vykurovania plocha pôvodného a navrhovaného stavu nie je rovnaká (navýšenie vykurovanej plochy z dôvodu zateplenia obalových konštrukcií). Faktor primárnej energie ENO Nováky = 0,737, faktor primárne energie EE = 2,2. Zatriedenie objektov do samostatných kategórií je orientačné. Presné zatriedenie objektov do kategórií musia zhodnotiť odborníci individuálnych profesií.

Tab. 77. Energetické triedy

Miesto spotreby	Pôvodný stav – potreba energie	Pôvodný stav – zatriedenie do energetickej triedy	Navrhovaný stav – potreba energie	Navrhovaný – zatriedenie do energetickej triedy
	kWh/m ²	trieda	kWh/m ²	trieda
Vykurovanie	86,66	D	34,53	B
Príprava teplej vody	8,08	B	8,08	B
Chladenie a vetranie	-	-	-	-
Osvetlenia	20,1	B	13,45	A
Celová potreba energie	114,83	C	56,06	B
Primárna energia	114,03	B	60,99	A1

Ďalšie zlepšenie energetickej kategórie je možné dosiahnuť inštaláciou centrálnych alebo lokálnych rekuperačných jednotiek.

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 vyčíslieť náklady na realizáciu jednotlivých opatrení a celkové úspory energie a nákladov.

Navrhovaný projekt dosahuje 43,56% 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

Výsledky energetického auditu preukázali, že bez príspevku vo forme verejných financií navrhované opatrenia **nevytvoria dostatočné úspory energie**, aby naplnili základné predpoklady a požiadavky na financovanie prostredníctvom GES.

V prípade, že opatrenia budú **podporené grantmi z národných zdrojov a zároveň zo zdrojov EÚ**, základné požiadavky na financovanie prostredníctvom GES **budú splnené**.

Pri výpočte a určení splnenia kritéria pre financovanie prostredníctvom GES sme v energetickom audite **umelo znížili výsledný objem energetických úspor o 3%**, aby sme tak vykonali určitú jednoduchú citlivostnú analýzu modelu financovania pomocou GES.

Podrobnejší popis podmienok úspešnej implementácie a modelu financovania GES uvádzame v Prílohe 1

13 Príloha 1

Úspech nasadenia GES závisí od výberu a implementácie konkrétnych opatrení, ktoré prinesú dostatočný objem energetických úspor – taký, ktorý po prepočte na finančné jednotky pokryje platby pre poskytovateľa služby počas celej doby trvania zmluvy medzi poskytovateľom a prijímateľom.

GES je potrebné patrične namodelovať, aby z výslednej zmluvy profitovali obidve strany – prijímateľ služby aj jej poskytovateľ. Na to slúži predovšetkým kritérium návratnosti, ktoré navrhovaný model musí splniť. Do modelu je potrebné zahrnúť všetky započítateľné (priame a súvisiace) náklady, ako napr. prevádzkové náklady, náklady spojené s rizikom, či rozpočet financovania projektu (hlavne v prvotnej etape). Je to kvôli tomu, aby bol projekt financovateľný, pričom nezáleží, či si spoločnosť poskytujúca energetickú službu (z angl. ESCO – „Energy Service Company“) na tento účel vezme bankový úver alebo použije vlastné prostriedky. Kritérium návratnosti určuje, že životnosť opatrení zahrnutých do projektu financovaného prostredníctvom GES musí byť jednoznačne dlhšia, v najhoršom prípade rovnaká ako vypočítaná hodnota návratnosti samotnej investície.

Podľa definície GES platnej v čase spracovania energetického auditu, ako aj podľa vzorovej zmluvy⁷ GES je možné okrem finančnej úspory z dosiahnutého zníženia spotreby energie do projektu GES započítavať aj nasledovné finančné toky:

1. výnosy z predaja zo svojpomocne vyrobenej energie alebo jej prebytku (vo vlastnom zdroji), pričom sem patria aj výnosy z predaja prebytočnej energie do objemu 50% z celkovej výšky garantovaných úspor – platí pre niektoré druhy EPC, kedy je inštalácia energetických výrobných kapacít zahrnutá do projektu
2. ďalšie úspory týkajúce sa dodávok energií a vyplývajúce napr. z výstavby a prevádzky vlastného energetického zdroja alebo zo zníženia environmentálnej záťaže (a tým aj záväzkov)

Na výpočet základných parametrov, ako aj určenie konečného verdiktu, či projekt spĺňa alebo nespĺňa požiadavky kritérií na financovanie prostredníctvom GES, bolo na Slovensku prijaté už vyššie citované Usmernenie Eurostatu. Výpočet v energetickom audite je implementovaný presne podľa jeho pravidiel.

V hodnotenom predmete energetického auditu sme prihliadli na jeho súčasný stav a navrhli sme opatrenia zamerané na:

- **úpravu a tepelnú izoláciu stavebných konštrukcií**
- **modernizáciu osvetlenia**
- **implementáciu obnoviteľných zdrojov energie (OZE)**

V audite sme na výpočet využili tzv. „metódu čistej súčasnej hodnoty (NPV)“. V súvislosti s touto metódou citované usmernenie požaduje, aby boli **zároveň** splnené nasledovné dve podmienky:

- súčet všetkých platieb za GES v hodnotenom roku musí byť nižší ako súčet garantovaných úspor v tom istom roku (alebo sa mu musí aspoň rovnať),
- súčet platieb za GES a nenávratného príspevku z verejných zdrojov (národný rozpočet, EÚ granty, resp. iné finančné nástroje EÚ a národných vlád) musí byť nižší ako konečná vypočítaná výška garantovaných úspor (alebo sa jej musí aspoň rovnať).

⁷Vzorová zmluva o energetickej efektívnosti pre verejný sektor je zverejnená na stránke Ministerstva hospodárstva SR: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/aXuQRGL2.docx>

Energetický audit navrhuje viacero spôsobov, akým je možné implementovať energeticky úsporný projekt, pričom štandardné nástroje financovania investície (úvery, granty, podiel vlastných zdrojov) vyplývajú z vypracovaného ekonomického hodnotenia. Audit vyberá opatrenia, usporadúva ich do súborov a na tieto súbory mapuje rôzne modely ich financovania a zaoberá sa vyhodnotením ich primeranosti a ekonomickej výhodnosti pre investora, pričom navrhované spôsoby majú rôznu škálu dopadu na jeho vlastné finančné prostriedky.

Spôsob financovania prostredníctvom GES umožňuje investorovi nevynaložiť na realizáciu projektu žiadne investície z jeho vlastných zdrojov – investícia sa postupne spláca z úspor nákladov na energie vyplývajúcich zo zníženia spotreby, environmentálnej záťaže alebo predaja prebytočnej komodity. GES je jedna z foriem tzv. schémy EPC („Energy Performance Contracting“). GES ako taká okrem financovania zahŕňa aj plánovanie jednotlivých opatrení, ich realizáciu a následne servis a údržbu nových, resp. zrekonštruovaných kapacít v réžii tretej strany – ESCO spoločnosti.

14 Príloha 2

14.1 Fotodokumentácia

Obr. 9. Fasáda



Obr. 10. Zmiešavací uzol



Obr. 11. Vnútorné vybavenie

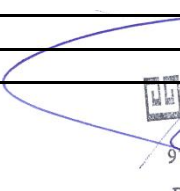


14.2 Súhrnný informačný list

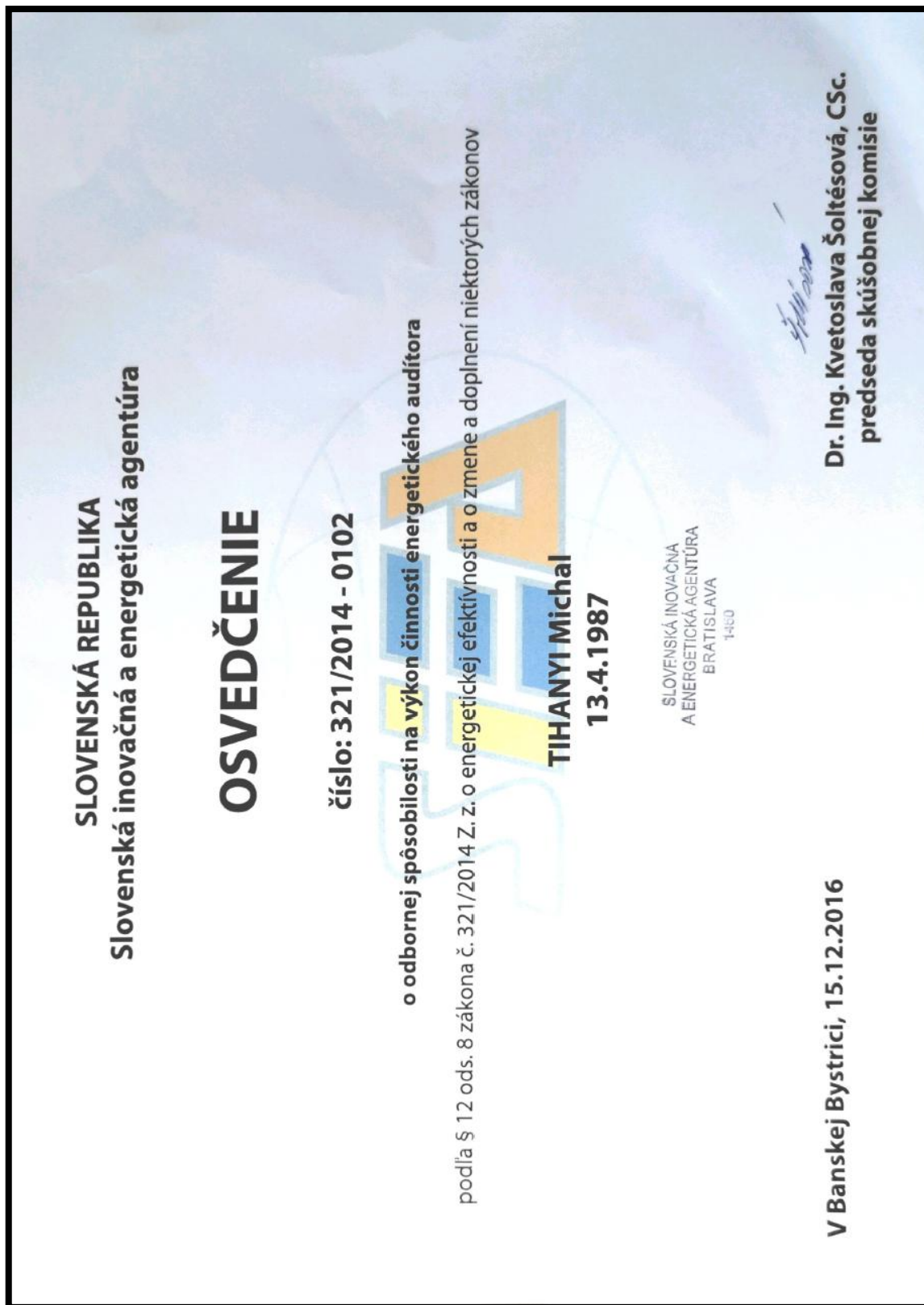
Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Budova MsÚ A, Námestie Slobody 14, 971 01, Prievidza IČO: 00318442		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Michal Tihanyi; Chrenovec – Brusno 433, Chrenovec – Brusno, 97232		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodových plášťov – MW hr. 160 mm		
Zateplenie stropu nad suterénom – MW hr. 100mm		
Zateplenie stropu do exteriéru – EPS hr. 250mm		
Zateplenie podlahy do exteriéru – MW hr. 250mm		
Modernizácia tepelného hospodárstva –hydraulické vyregulovanie pre nový stav, nastavenie termostatických hlavíc a termoregulačných ventilov		
Inštalácia FV panelov – 5 kWp		
Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	13,09	MWh
Tepelná energia (zemný plyn):	71,68	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	84,77	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodových plášťov – MW hr. 160 mm	96 800	€ s DPH
Zateplenie stropu nad suterénom – MW hr. 100mm	28 400	€ s DPH
Zateplenie stropu do exteriéru – EPS hr. 250mm	500	€ s DPH
Zateplenie podlahy do exteriéru – MW hr. 250mm	900	€ s DPH
Modernizácia tepelného hospodárstva –hydraulické vyregulovanie pre nový stav, nastavenie termostatických hlavíc a termoregulačných ventilov	2 000	€ s DPH
Inštalácia FV panelov – 5 kWp	9 000	€ s DPH
Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá	15 400	€ s DPH
Spolu:	153 000	€ s DPH
Iné údaje:		

14.3 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Budova MsÚ A, Námestie Slobody 14, 971 01, Prievidza IČO: 00318442			
Zatriedenie podľa SK NACE, (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			84.110
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			84,77
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru opatrení	Zateplenie obvodových plášťov – MW hr. 160 mm		
	Zateplenie stropu nad suterénom – MW hr. 100mm		
	Zateplenie stropu do exteriéru – EPS hr. 250mm		
	Zateplenie podlahy do exteriéru – MW hr. 250mm		
	Modernizácia tepelného hospodárstva – hydraulické vyregulovanie pre nový stav, nastavenie termostatických hlavíc a termoregulačných ventilov		
	Inštalácia FV panelov – 5 kWp		
Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá			
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			0
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			153,3
Iné náklady (v tisícoch eur)			0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			153,3
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	193,60	108,83	84,77
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	29,80	17,89	11,91
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)	0,021	0,013	0,007
SO ₂ (t/r)	0,918	0,442	0,476
NO _x (t/r)	0,172	0,099	0,073
CO (t/r)	0,192	0,092	0,101
CO ₂ (t/r)	58,208	30,216	27,991
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	11,96	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	12,84	Diskontná sadzba (%)	3,00%
Reálna doba návratnosti (roky)	15,06	NPV (v tisícoch eur)	60,36
		IRR (%)	5,38
Energetický audítor	Ing. Michal Tihanyi, rozhodnutie č. 321/2014-0102		
Podpis		Dátum	29.7.2022


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

14.4 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítov



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

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

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

TIHANYI Michal Ing.
13.4.1987

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2021


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

14.5 Ekonomické vyhodnotenie projektu

14.5.1 Ekonomické hodnotenie projektu

PROJEKT													
Výška Investície	€	-	153 000										
Úver1	€	-	153 000										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uspora energie - teplo	MWh/rok			72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
Cena energie - teplo	€/MWh			128	132	136	140	144	148	153	157	162	167
Uspora energie - elektrina	MWh/rok			13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Cena energie - elektrina	€/MWh			210	216	223	230	237	244	251	258	266	274
Výnosy	€			11 913	12 271	12 639	13 018	13 409	13 811	14 225	14 652	15 092	15 544
Úrok z úveru výšky 153000 €	€	-	4 441	- 4 037	- 3 620	- 3 191	- 2 749	- 2 293	- 1 824	- 1 340	- 842	- 328	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	4 441	- 4 037	- 3 620	- 3 191	- 2 749	- 2 293	- 1 824	- 1 340	- 842	- 328	
<i>Pravidelné prevádzkové náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pravidelné osobné náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913	11 913
Čisté úspory pred zdanením	€		7 472	8 234	9 019	9 827	10 660	11 518	12 401	13 312	14 250	15 216	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€	-	4 400	- 4 400	- 4 400	- 4 400	- 4 400	- 4 400	- 4 400	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 8 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 12 rokov	€	-	10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550	- 10 550
Rovnomerné odpisy - skupina 5 - živostnosť 20 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 6 - živostnosť 40 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	7 478	- 6 716	- 5 931	- 5 123	- 4 290	- 3 432	1 851	2 762	3 700	4 666	
Daň 21%	€	-	-	-	-	-	-	-	389	580	777	980	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	153 000	7 472	8 234	9 019	9 827	10 660	11 518	12 013	12 732	13 473	14 236
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	153 000	- 143 957	- 134 313	- 124 049	- 113 146	- 101 585	- 89 347	- 77 334	- 64 602	- 51 129	- 36 893
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	€	-	153 000	7 326	7 914	8 499	9 079	9 655	10 227	10 458	10 867	11 273	11 679
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	153 000	- 145 674	- 137 760	- 129 261	- 120 183	- 110 528	- 100 300	- 89 843	- 78 976	- 67 703	- 56 024
Reálna návratnosť	roky		20,89	19,41	18,21	17,24	16,45	15,81	15,59	15,27	15,01	14,80	14,69
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 2%	€		60 357										
Vnútna výnosová miera (IRR)			5,38%										
Jednoduchá návratnosť	roky		12,84										
Reálna návratnosť	roky		15,06										

Tok hotovosti klienta - splácanie 10 rokov

