



ENERGETICKÝ AUDIT

Zariadenie pre seniorov
Ul. M. Rázusa 1266
971 01 Prievidza

2022

OBSAH

1	Energetický audit podľa výzvy č. OPKZP-P04-SC441-2019-53.....	7
2	Identifikačné údaje.....	8
2.1	Identifikácia prevádzky a prevádzkovateľa predmetu energetického auditu (objednávateľa)	8
2.2	Identifikácia spracovateľa energetického auditu.....	9
2.3	Identifikácia predmetu energetického auditu	9
2.3.1	Účel a cieľ energetického auditu	9
2.3.2	Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu	9
2.4	Podklady k spracovaniu energetického auditu	10
2.4.1	Podklady poskytnuté prevádzkovateľom predmetu energetického auditu	10
2.4.2	Podklady získané vlastnou obhliadkou spracovateľa na mieste	10
2.5	Identifikácia budov predmetu energetického auditu a klimatické podmienky	11
2.5.1	Budova predmetu energetického auditu	11
2.5.2	Klimatické a prevádzkové podmienky (dennošupne pre výpočtový model).....	12
2.6	Legislatívny a normatívny rámec	13
2.6.1	Zákony a vyhlášky	13
2.6.2	Technické normy	13
2.6.3	Informácia o autorských právach a ochrane osobných údajov	13
3	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	15
3.1	Charakteristika ZPS.....	15
3.2	Popis objektov predmetu energetického auditu.....	16
3.2.1	Zariadenie pre seniorov.....	16
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	20
4	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu	21
4.1	Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu.....	21
4.1.1	Spotreba tepla.....	23
4.1.2	Spotreba elektrickej energie.....	26
4.2	Podrobná charakteristika budov (vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie a ostatná spotreba energie).....	29
4.2.1	Objekt.....	29
5	Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu ..	42
5.1	Vyhodnotenie spotreby palív a energie	42
5.1.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	42
6	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie	44
6.1	Beznákladové opatrenia.....	44

6.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	44
6.2	Nízko a vysoko nákladové opatrenia	45
6.2.1	Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu	45
6.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	46
7	Energeticky úsporný projekt	48
8	Ekonomické hodnotenie.....	50
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	50
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	50
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	50
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	50
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	50
8.1.5	Východiskové podmienky	51
9	Garantovaná energetická služba	53
9.1	Charakteristika garantovanej energetickej služby.....	53
9.2	Posúdenie možnosti financovania projektu prostredníctvom GES.....	56
9.2.1	Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy	56
9.3	Určenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	57
9.3.1	Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES	57
9.3.2	Určenie aktuálnej referenčnej spotreby	58
9.3.3	Inštalácia FV panelov - GES	59
9.3.4	Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES.....	61
9.3.5	Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov	63
9.3.6	Súbor opatrení – s fin. z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ).....	65
10	Environmentálne hodnotenie	67
11	Posúdenie objektov podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia.....	68
12	Záver	69
12.1	Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES.....	69
13	Príloha 1	70
14	Príloha 2.....	72
14.1	Fotodokumentácia.....	72
14.2	Súhrnný informačný list	75
14.3	Súbor údajov pre monitorovací systém	76
14.4	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov.....	77
14.5	Ekonomické vyhodnotenie projektu	81
14.5.1	Ekonomické hodnotenie projektu	81

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1.	Základné identifikačné údaje zadávateľa energetického auditu (objednávateľa energetického auditu)	8
Tab. 2.	Základné identifikačné údaje prevádzkovateľa predmetu energetického auditu	8
Tab. 3.	Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu	8
Tab. 4.	Základné údaje spracovateľa energetického auditu	9
Tab. 5.	Zodpovedný energetický audítor	9
Tab. 6.	Charakteristika budovy predmetu energetického auditu	11
Tab. 7.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	12
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.	Základné údaje o čerpadlách na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej vody (TV).....	19
Tab. 12.	Základné údaje o čerpadlách na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej vody (TV).....	20
Tab. 13.	Počet radiátorov a hlavíc	20
Tab. 14.	Doplňujúce údaje o vykurovacom systéme.....	20
Tab. 15.	Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2019, 2020 a 2021)	22
Tab. 16.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019	23
Tab. 17.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2020	23
Tab. 18.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2021	24
Tab. 19.	Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.12.2021	24
Tab. 20.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019	26
Tab. 21.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2020	26
Tab. 22.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2021	27
Tab. 23.	Štruktúra ceny elektriny v období 1.12.2021 – 31.12.2021	28
Tab. 24.	Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu.....	29
Tab. 25.	Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy	34
Tab. 26.	Potreba tepla na vykurovanie objektu	35
Tab. 27.	Typy svietidiel	39
Tab. 28.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	40
Tab. 29.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	41
Tab. 30.	Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu.....	43
Tab. 31.	Inštalácia FV panelov	45
Tab. 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	45
Tab. 33.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	46
Tab. 34.	Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	47
Tab. 35.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	47
Tab. 36.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	48
Tab. 37.	Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení	49
Tab. 38.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	51
Tab. 39.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu.....	52
Tab. 40.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	58
Tab. 41.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov	59
Tab. 42.	platby za GES	59
Tab. 43.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	59

Tab. 44.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	60
Tab. 45.	ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES.....	60
Tab. 46.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia	61
Tab. 47.	platby za GES	61
Tab. 48.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	61
Tab. 49.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	62
Tab. 50.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES.....	62
Tab. 51.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	63
Tab. 52.	Výpočet ročnej platby za GES.....	63
Tab. 53.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	63
Tab. 54.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	64
Tab. 55.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	64
Tab. 56.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	65
Tab. 57.	Výpočet ročnej platby za GES.....	65
Tab. 58.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	65
Tab. 59.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	66
Tab. 60.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	66
Tab. 61.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂ (CO ₂ z vyhlášky č. 364/2012).....	67
Tab. 62.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	67
Tab. 63.	Energetické triedy	68

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.	Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – katastrálny portál), základné zobrazenie	11
Obr. 2.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	25
Obr. 3.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	27
Obr. 4.	Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 10kWp	46
Obr. 5.	Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC	53
Obr. 6.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby	54
Obr. 7.	Proces prípravy a realizácie GES	55
Obr. 8.	Fasáda	72
Obr. 9.	KOST I.	73
Obr. 10.	KOST II.	73
Obr. 11.	Vnútorné vybavenie	74

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	Zariadenie pre seniorov
Právna forma	ZPS - nemá samostatnú právnu subjektivitu – pod správou mesta Prievidza
Adresa	Ul. J. Okáľa 773/6, 971 01, Prievidza
IČO	00 648698
DIČ / IČ DPH	2021117967
Kontaktná osoba	PhDr. Mária Znášiková, MBA ; Ing. Dávid Petráš
Telefónne číslo	+421 903 353 316
Adresa elektronickej pošty	riaditel@zps-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	Zariadenie pre seniorov (ZPS)
Adresa	Ul. M. Rázusa 1266, 971 01, 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 uvedenej prevádzky ZPS. Adresa prevádzky M. Rázusa 1266, 971 01, Prievidza. Energetický audit (ďalej aj EA) je spracovaný v súlade s ustanoveniami zákona č. 321/2014 Z. z. a vykonávajúcej vyhlášky 179/2015 Z. z. EA je tiež spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ.

2.3.1 Účel a cieľ energetického auditu

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 – ZPS so sídlom J. Okáľa 773/6, 971 01, Prievidza, nie je vlastníkom všetkých technických zariadení a objektov. Vlastníkom budov a zariadení je mesto Prievidza.

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 tepla 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

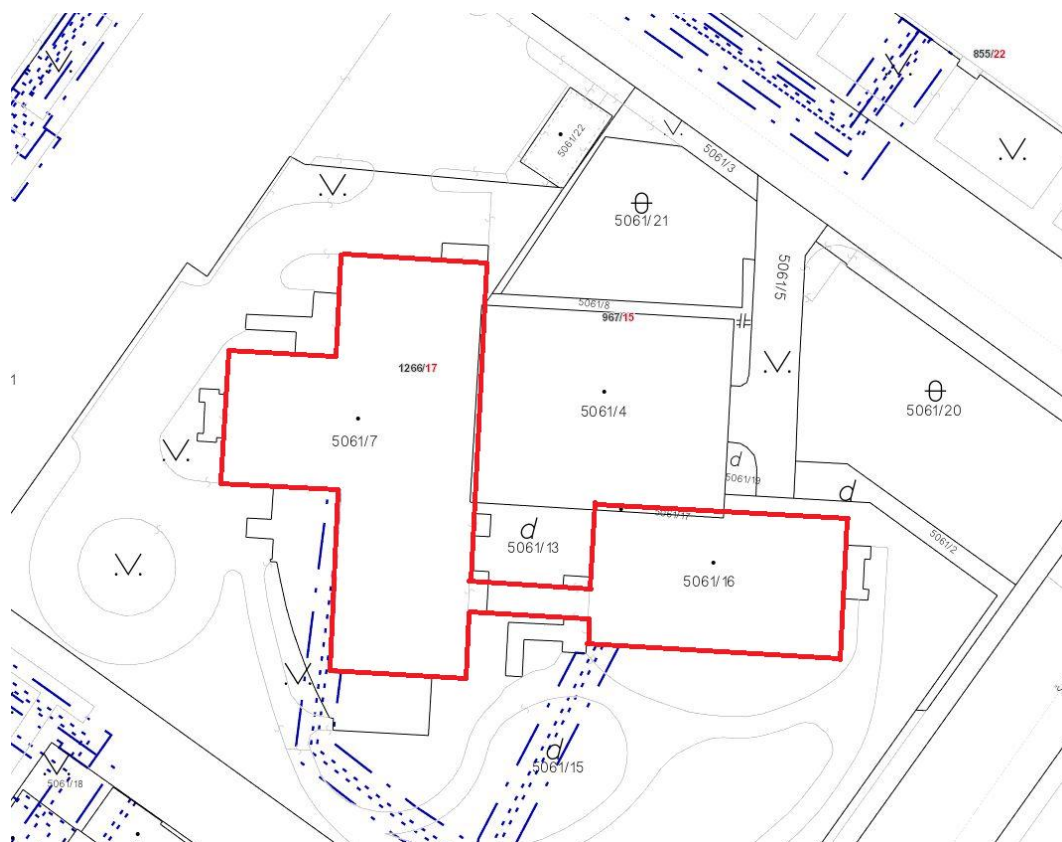
2.5.1 Budova predmetu energetického auditu

Vlastníkom objektu je mesto Prievidza. Jednotlivé časti ZPS sú v katastri zapísané osobitne pod rôznymi parcelnými číslami. Druh pozemku – zastavaná plocha a nádvorie.

Tab. 6. Charakteristika budovy predmetu energetického auditu

Súpisné číslo	Parcelné číslo	k.ú.	Druh stavby	Popis stavby
1266	5061/7	Prievidza	12 – Budova zdravotníckeho a sociálneho zariadenia	Zariadenie sociálnej starostlivosti
1266	5061/16	Prievidza	12 – Budova zdravotníckeho a sociálneho zariadenia	Zariadenie sociálnej starostlivosti

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 budov uvedených v tabuľke vyššie sú spolu s výpočtom dennostupňov pre výpočtový model zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

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

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	24 hodín denne/7 dní v týždni
3	Počet vykurovacích dní	236 dní
4	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období	20,0 °C
5	Priemerná vnútorná teplota	20,0 °C
6	Teplota temperovania mimo pracovnej doby	20,0 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	20,0 °C
9	Teplota temperovania počas víkendu	20,0 °C
10	Počet dennostupňov za sezónu v pracovnom týždni = (riadok 7 – riadok 4) . riadok 3	2543 dennostupňov
11	Počet dennostupňov za sezónu počas víkendu = (riadok 9 – riadok 4) . riadok 3	1018 dennostupňov
12	Vážený priemer dennostupňov za sezónu	3 561 dennostupňov
13	Výsledný počet dennostupňov pre výpočtový model	3 561 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 ZPS

Zariadenie začalo svoju činnosť 01.01.1986 ako Domov penzión pre dôchodcov. Od 01.07.2002 je podľa zákona č. 369/1990 Zb. o obecnom zriadení rozpočtová organizácia samosprávneho územného celku. Podľa § 35 ods.1 zákona č. 448/2008 Z. z. o sociálnych službách a o zmene a doplnení zákona č. 455/1991 Zb. o živnostenskom podnikaní (živnostenský zákon) v znení neskorších predpisov sa v Zariadení pre seniorov Prievidza poskytuje sociálna služba fyzickým osobám, ktoré dovŕšili dôchodkový vek a sú odkázané na pomoc inej fyzickej osoby podľa prílohy č.3 zákona č. 448/2008 Z. z. alebo fyzickým osobám, ktoré dovŕšili dôchodkový vek a poskytovanie sociálnej služby v tomto zariadení potrebujú z iných vážnych dôvodov. Poskytovanie sociálnej služby je zamerané na riešenie nepriaznivej sociálnej situácie z dôvodu ťažkého zdravotného postihnutia, nepriaznivého zdravotného stavu alebo z dôvodu dovŕšenia dôchodkového veku.

Celá stavba je riešená bezbariérovou s lôžkovým výťahom a výtlačnou stravou. V prízemí je priestor - ambulancia pracoviska zdravotnej sestry, rehabilitačná miestnosť, dezinfekčná miestnosť a priestory pre zamestnancov. Klientom je poskytovaná celoročná pobytová a týždenná sociálna služba. Celková kapacita zariadenia je 84 klientov. K 01.11.2010 počet klientov : 82. V zariadení je 24 lôžok v jednolôžkových izbách, 52 lôžok v dvojlôžkových izbách a 8 lôžok v dvoch izbách pre imobilných pacientov.

3.2 Popis objektov predmetu energetického auditu

3.2.1 Zariadenie pre seniorov



Obalové stavebné konštrukcie

Budova ZPS je možné rozdeliť na dve časti. Pôvodný obnovený objekt materskej školy bez hospodárskeho pavilónu – označenie ABCD. Bývalý hospodársky pavilón v súčasnosti slúži ako nevykurované garáže. Druhá časť je novšia a je spojená spôvodným objektom spojovacou chodbou – označenie EF. Nosnú konštrukciu pôvodného objektu tvorí ŽB skelet. Výplň tvoria PB panely hr. 375mm. Obvodové steny sú dodatočne zateplené kontaktným zatepľovacím systémom na báze EPS hr. 100mm. Strecha je oblúková – zateplenie stropu do podstrešného priestoru MW hr. 200mm. Plochá strecha je dodatočne zateplená TI hr. 250mm. Nosnú konštrukciu prístavby tvorí ŽB skelet. Výplň tvoria PB tvárnice hr. 375mm. Obvodové steny sú dodatočne zateplené kontaktným zatepľovacím systémom na báze EPS hr. 120mm. Strecha je oblúková – zateplenie stropu do podstrešného priestoru MW hr. 200mm. Plochá strecha je dodatočne zateplená TI hr. 200mm. Oba objekty sú časťou steny spojené s nevykurovanými garážami. Okná na objekte sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere do objektu sú plastové s izolačným dvojsklom.

Vykurovanie

Celý objekt je napojený na dve kompaktné odovzdávacie stanice tepla (ďalej len KOST). Pre pôvodný objekt sa jedná o výkonovo väčšiu KOST nainštalovanú na 1.NP. Teplo do priestorov odovzdávajú radiátory, na ktorých sú inštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Spotreba tepla je meraná v KOST. Pre prístavbu sa jedná o výkonovo menšiu KOST nainštalovanú na 1.NP. Teplo do priestorov odovzdávajú radiátory, na ktorých sú inštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Spotreba tepla je meraná v oboch KOST. Vykurovací systém je teplovodný. Obeh vykurovacej vody je nútený pomocou obehových čerpadiel osadených v KOST. Teplota vykurovacej vody vstupujúcej do vykurovacieho systému je regulovaná ekvitermicky v závislosti od vonkajšej teploty vzduchu.

Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná v oboch KOST pomocou doskových výmenníkov. Cirkulácia je zabezpečená cirkulačnými čerpadlami. V oboch KOST sú inštalované zásobníky na TV o objeme 400l a 500l.

Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä lineárne žiarivky s príkonom 2x36W a LED sietidlá s príkonom 10W. Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi vo vyhotovení pod omietku. V areáli je inštalované aj vonkajšie osvetlenie.

Nútené vetranie a klimatizácia

Nútené vetranie – slúži len na výmenu vzduchu v sociálnych zariadeniach, v kuchyni, rehabilitácií, šatní a tiež ako požiarne odvetranie splodín horenia.

1. Sociálne zariadenia – inštalovaný príkon ventilátorov 228 W, výkon 415 – 770 m³/hod
2. Požiarna ventilácia – inštalovaný príkon ventilátorov 2 070 W , výkon 4550 m³/h
3. Rehabilitácia šatne – inštalovaný príkon ventilátorov 568 W, 1500 m³/hod, elektrický ohrievač vzduchu – 12 kW (podľa informácií sa elektrický ohrev využíva vo výnimočných prípadoch)
4. Kuchyňa, výdajňa stravy – 2 126 W, 5100 m³/hod, elektrický ohrievač vzduchu – 30kW (podľa informácií sa elektrický ohrev využíva vo výnimočných prípadoch)

3.2.2 Súhrnné základné údaje

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

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

Počet objektov	1			
Označenie budovy	Obostavaný objem	Merná podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	Ap	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[1/m]
Zariadenie pre seniorov	9 241	2 567	4 071	0,441
Spolu	9 241	2 567	4 071	-

Tab. 9. Počet okien a dverí

Objekt	Počet okien ks				Počet dverí ks			
	Drevené plné	Kovové pôvodné	Plastové s izolačným dvojsklom	Plastové s izolačným trojsklom	Drevené pôvodné	Kovové pôvodné	Plastové s izolačným dvojsklom	Plastové s izolačným trojsklom
ABCD	1		31				41	
EF			37				23	
Spolu	1	0	68	0	0	0	64	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
Zariadenie pre seniorov	2 567	148 451	57,83
Spolu / priemer	2 567	148 451	-

3.3 Vlastné zdroje energie

3.3.1 Vykurovanie a príprava TV

3.3.1.1 KOST 1 - ABCD

Vykurovací voda a teplá voda je pripravovaná v KOST, kde sú nainštalované doskové výmenníky na vykurovanie a prípravu teplej vody. Primárne teplo do KOST je dodávané z elektrárne Nováky. Z KOST sú zásobované teplom a TV časti objektu ABCD. Regulácia dodávaného tepla je ekvitermická. Pre obeh vykurovacej vody je použité čerpadlo s frekvenčným meničom – Grundfos MAGNA 25-60 180 s príkonom v rozsahu od 10 do 85 W. Na cirkuláciu teplej vody slúži trojstupňové čerpadlo – AVANSA TYPE 25-6-180 s príkonom v rozsahu od 46 do 93 W. Rozvody na ÚK a TV sú pôvodné, zaizolované buď novou izoláciou z PE peny (v KOST), alebo izoláciou zo sklenej vaty. Rozvody vykurovacej aj teplej vody sú vedené v kanáloch a vo vykurovanom priestore. Základné údaje o čerpadlách v KOST sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 11. Základné údaje o čerpadlách na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej vody (TV)

Budova	Čerpadlo	ÚK	TV
Objekt	Výrobca	Grundfos	AVANSA
	Typ	MAGNA 25-60 180	TYPE 25-6-180
	Riadenie	Frekvenčný menič	3-stupňové
	Príkon	10 - 95 W	46-67-93W
	Použitie	ÚK	TV
	Počet	1	1
	Krytie	IP 44	IP 44

Množstvo dodaného tepla je merané na primárnej strane – prívode do KOST. Pomocná elektrická energia pre vykurovanie a prípravu teplej vody je meraná samostatne pre potreby dodávateľa - PTH a. s. Spotreba elektrickej energie je premietnutá do ceny tepla.

3.3.1.2 KOST 2 - EF

Vykurovací voda a teplá voda je pripravovaná v KOST, kde sú nainštalované doskové výmenníky na vykurovanie a prípravu teplej vody. Primárne teplo do KOST je dodávané z elektrárne Nováky. Výkon doskového výmenníka pre vykurovanie je 60 kW. Výkon doskového výmenníka pre prípravu TV je 100 kW. Z KOST sú zásobované teplom a TV časti objektu EF. Regulácia dodávaného tepla je ekvitermická. Pre obeh vykurovacej vody je použité čerpadlo s frekvenčným meničom – Wilo TOP-E30/1-7 s príkonom v rozsahu od 30 do 200 W. Na cirkuláciu teplej vody slúži trojstupňové čerpadlo – Wilo TOP-Z30/7 RG s príkonom v rozsahu od 110 do 165 W. Rozvody na ÚK a TV sú pôvodné, zaizolované buď novou izoláciou z PE peny (v KOST), alebo izoláciou zo sklenej vaty. Rozvody vykurovacej aj teplej vody sú vedené v kanáloch a vo vykurovanom priestore. Základné údaje o čerpadlách v KOST sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 12. Základné údaje o čerpadlách na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej vody (TV)

Budova	Čerpadlo	ÚK	TV
Objekt	Výrobca	Wilo	Wilo
	Typ	TOP-E30/1-7	TOP-Z30/7 RG
	Riadenie	Frekvenčný menič	3-stupňové
	Príkonnosť	30 - 200 W	110 - 165W
	Použitie	ÚK	TV
	Počet	1	1
	Krytie	IP 43	IP 43

Množstvo dodaného tepla je merané na primárnej strane – prívode do KOST. Pomocná elektrická energia pre vykurovanie a prípravu teplej vody je meraná samostatne pre potreby dodávateľa - PTH a. s. Spotreba elektrickej energie je premietnutá do ceny tepla.

Tab. 13. 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
ABCD				89		88	1
EF				49		48	1
Spolu	0	0	0	138	0	136	2

Tab. 14. 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	KOST 2-cestný ventil

3.4 Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými sietidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä lineárne žiarivky s príkonom 2x36W a LED sietidlá s príkonom 10W. Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi vo vyhotovení pod omietku. Spolu je nainštalovaných 337 ks vnútorných osvetľovacích telies. Ovládanie sietidiel je ručné, spínačmi osadenými pri vstupe do miestnosti vo výške cca 1,5 m nad podlahou. V areáli je inštalované aj vonkajšie osvetlenie.

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 KOST s účelom vykurovania priestorov
- **Spotreba tepla na prípravu TV** - odovzdané teplo v KOST na prípravu teplej 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, 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 221,54 €/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 = $19036,19/85,93 = 221,54$ €/MWh

Bilančná cena teplo v roku 2021 bola 127,99 €/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 = $32352,99/252,78 = 127,99$ €/MWh

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

Tab. 15. 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	89,97	1,00	89,97	19 931,6
Teplo	MWh	239,77	1,00	239,77	30 688,2
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	-	-	329,74	50 619,9
Zmena stavu zásob	-			-	
Celkom spotreba palív a energie		-	-	329,74	50 619,9

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. V tabuľkách sú spočítané spotreby a náklady za dve odberné miesta.

Tab. 16. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019

Mesiac	2019				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	34,72	8,06	42,78	2 785,66	3 342,79
február	24,44	7,22	31,67	2 686,72	3 224,06
marec	17,50	7,78	25,28	2 321,83	2 786,20
apríl	10,28	8,06	18,33	1 925,34	2 310,41
máj	7,22	7,50	14,72	1 719,14	2 062,97
jún	0,00	6,11	6,11	1 227,46	1 472,95
júl	0,00	5,56	5,56	1 195,77	1 434,92
august	0,00	5,83	5,83	1 211,58	1 453,90
september	0,00	5,83	5,83	1 211,65	1 453,98
október	10,83	7,22	18,06	1 909,46	2 291,35
november	16,67	6,39	23,06	2 236,46	2 683,75
december	28,33	6,94	35,28	2 956,35	3 547,62
Výúčtovacia faktúra	-	-	0,00	88,17	105,80
Spolu	150,00	82,50	232,50	23 475,59	28 170,70

Tab. 17. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2020

Mesiac	2020				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	33,06	6,95	40,00	3 309,61	3 971,53
február	22,50	6,95	29,45	2 668,86	3 202,63
marec	20,83	7,22	28,06	2 584,61	3 101,53
apríl	11,72	7,22	18,95	2 031,52	2 437,82
máj	6,61	5,83	12,44	1 636,91	1 964,29
jún	0,00	6,94	6,94	1 302,57	1 563,08
júl	0,00	5,87	5,87	1 237,98	1 485,58
august	0,00	5,39	5,39	1 208,97	1 450,76
september	0,00	6,39	6,39	1 269,36	1 523,23
október	12,50	6,39	18,89	2 028,11	2 433,73
november	19,72	5,83	25,56	2 432,74	2 919,29
december	28,33	7,78	36,11	3 073,48	3 688,18
Výúčtovacia faktúra	-	-	0,00	-232,99	-279,59
Spolu	155,28	78,76	234,04	24 551,73	29 462,07

Tab. 18. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2021

Mesiac	2021				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	29,45	6,39	35,83	3 034,00	3 640,80
február	31,31	6,50	37,81	3 153,71	3 784,45
marec	28,04	6,22	34,26	2 938,34	3 526,01
apríl	18,15	5,90	24,05	2 383,39	2 860,07
máj	3,89	6,39	10,28	1 542,09	1 850,51
jún	0,00	6,67	6,67	1 321,46	1 585,75
júl	0,00	4,72	4,72	1 265,43	1 518,52
august	0,00	5,00	5,00	1 286,11	1 543,33
september	2,50	5,83	8,33	1 534,09	1 840,91
október	12,50	5,28	17,78	2 236,72	2 684,06
november	22,78	6,39	29,17	3 084,13	3 700,96
december	31,94	6,95	38,89	3 807,46	4 568,95
Vyúčtovacia faktúra	-	-	0,00	-626,11	-751,33
Spolu	180,56	72,22	252,78	26 960,82	32 352,99

Štruktúra ceny tepla z roku 2021, stanovená cenovým rozhodnutím Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ÚRSO) pre dodávateľa tepla.

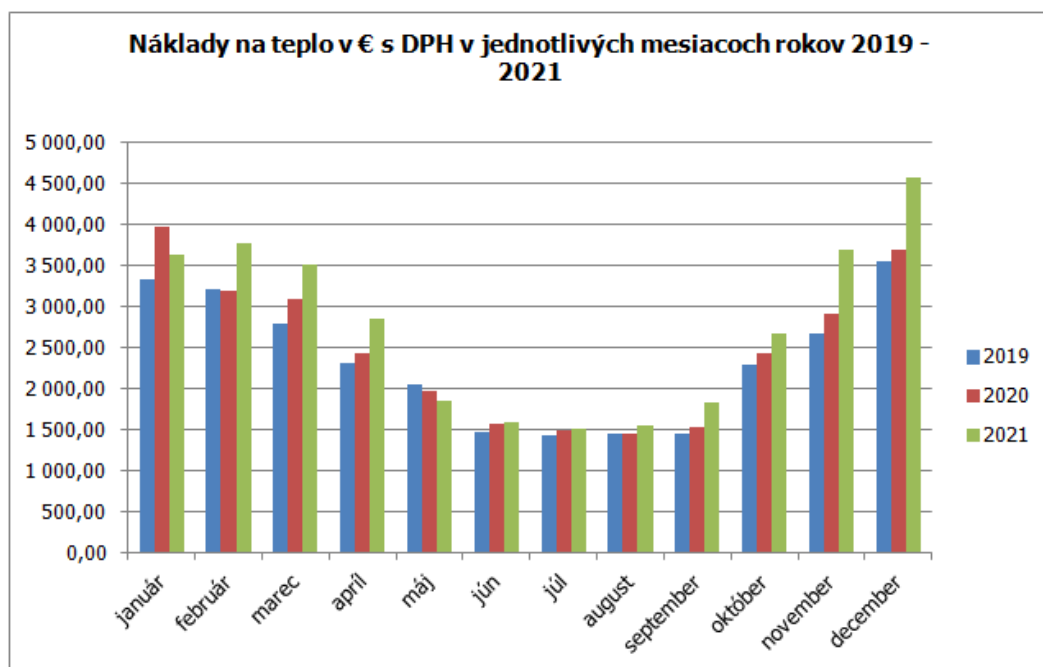
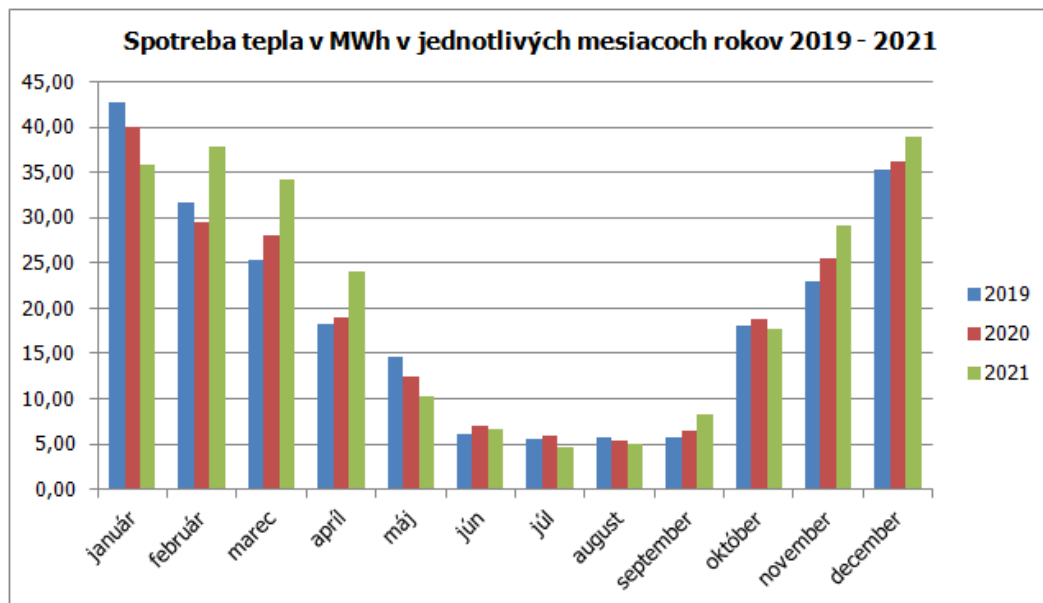
Dodávateľom tepla v roku 2021 bola spoločnosť Prievidzské tepelné hospodárstvo, a.s. (v skratke PTH, a.s.). Ul. Priemyselná 82, 971 01 Prievidza, IČO: 36325961, IČ DPH: SK2020079171, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Trenčín, Oddiel Sa, Vložka číslo 10307/R. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá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

Tab. 19. Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
ÚK variabilná zložka ceny	€/kWh	0,064966
ÚK fixná zložka ceny	€/kW	215,9213
TV variabilná zložka ceny	€/kWh	0,065736
TV fixná zložka ceny	€/kW	215,9213

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. Ceny za spotrebu elektriny sú uvedené s DPH. Spotreba elektrickej energie je platená mesačne.

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

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	8,26	-	8,26	1 338,27	1 605,92
február	7,39	-	7,39	1 245,56	1 494,67
marec	7,96	-	7,96	1 359,41	1 631,29
apríl	7,71	-	7,71	1 169,52	1 403,42
máj	7,87	-	7,87	1 214,65	1 457,58
jún	7,22	-	7,22	1 091,57	1 309,88
júl	7,37	-	7,37	1 242,65	1 491,18
august	7,34	-	7,34	1 212,08	1 454,50
september	7,47	-	7,47	1 118,19	1 341,83
október	8,08	-	8,08	1 274,39	1 529,27
november	8,08	-	8,08	1 219,98	1 463,98
december	8,33	-	8,33	1 357,56	1 629,07
Spolu	93,09	0,00	93,09	14 843,83	17 812,59

Tab. 21. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2020

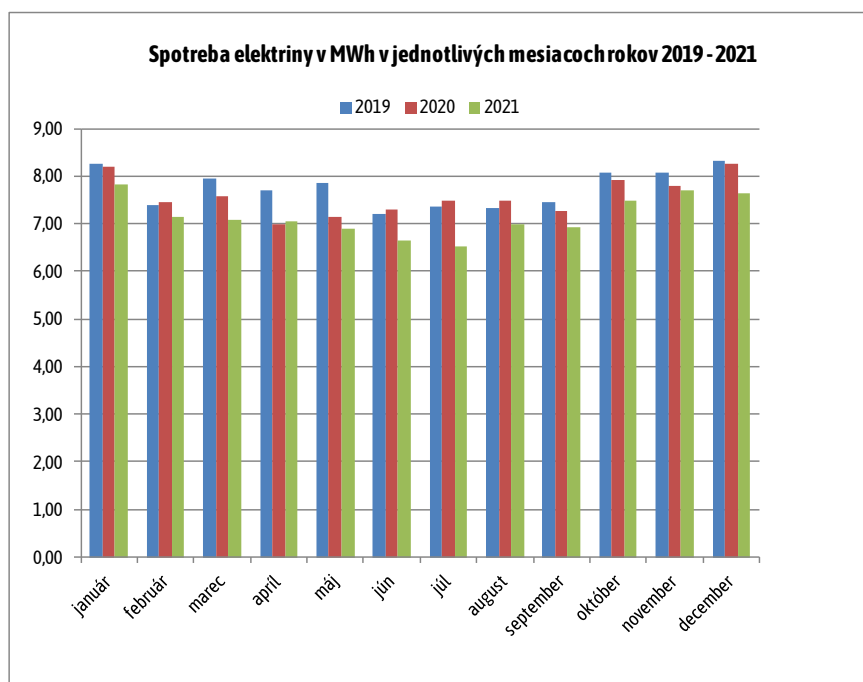
2020 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	8,19	-	8,19	1 657,78	1 989,34
február	7,46	-	7,46	1 500,51	1 800,61
marec	7,57	-	7,57	1 492,15	1 790,58
apríl	6,98	-	6,98	1 474,23	1 769,08
máj	7,15	-	7,15	1 359,42	1 631,30
jún	7,32	-	7,32	1 576,28	1 891,54
júl	7,49	-	7,49	1 570,67	1 884,80
august	7,49	-	7,49	1 536,09	1 843,31
september	7,27	-	7,27	1 363,84	1 636,61
október	7,92	-	7,92	1 480,13	1 776,16
november	7,81	-	7,81	1 520,05	1 824,06
december	8,25	-	8,25	1 641,16	1 969,39
Spolu	90,90	0,00	90,90	18 172,32	21 806,78

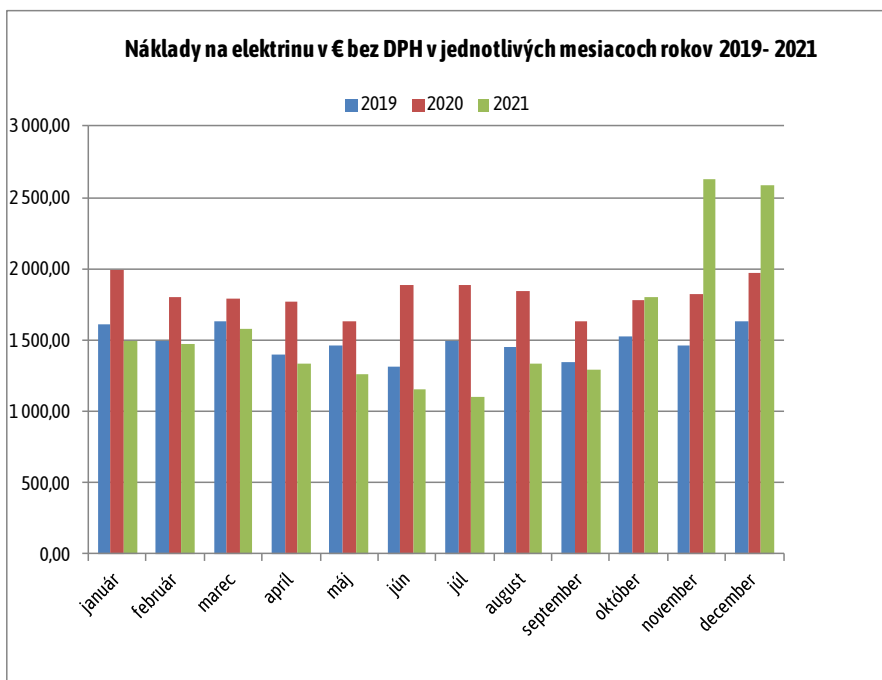
Tab. 22. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2021

2021 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	7,81	-	7,81	1 242,68	1 491,22
február	7,16	-	7,16	1 229,78	1 475,74
marec	7,08	-	7,08	1 312,02	1 574,42
apríl	7,05	-	7,05	1 111,62	1 333,94
máj	6,91	-	6,91	1 048,16	1 257,79
jún	6,66	-	6,66	962,05	1 154,46
júl	6,52	-	6,52	918,04	1 101,65
august	6,99	-	6,99	1 108,63	1 330,36
september	6,92	-	6,92	1 075,83	1 291,00
október	7,49	-	7,49	1 503,10	1 803,72
november	7,69	-	7,69	2 193,39	2 632,07
december	7,65	-	7,65	2 158,18	2 589,82
Spolu	85,93	0,00	85,93	15 863,49	19 036,19

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.

Dodávateľom elektriny bola v r. 2021 spoločnosť Stredoslovenská energetika, a.s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina, IČO: 51865467, IČ DPH: SK2120814575, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, Oddiel Sa, Vložka číslo 10956/L. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny elektriny platná v roku 2021.

Tab. 23. Štruktúra ceny elektriny v období 1.12.2021 – 31.12.2021

Dodávka silovej elektriny	Jednotka	Cena za jednotku
Cena za elektrinu odobranú vo VT	€/MWh	188,2828
Mesačná platba za jedno odberné miesto	€/mesiac	0,75
Spotrebná daň	€/MWh	1,32
Distribúcia a regulované poplatky		
Distribúcia vrátane prenosu	€/MWh	8,26
Odvod do NJF	€/MWh	3,27
Mesačná tarifa za 12 mesačnú rezervovanú kapacitu 0,025MW	€/MW	5650,40
Poplatok za rezervovaný transformačný výkon 0,026 MVA	€/MVA	255,1
Platba za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,7405
Prekročenie RK – 5-násobok mesačnej tarify dohodnutej RK (0,007MW)	€/MW	28 252
Zvýšená tarifa za dodávku kapacity jaloviny	€/Mvarh	39,5007
Za straty	€/MWh	3,4273
Systémové služby	€/MWh	6,308

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: 2 567m²
- Obostavaný objem: 9 241 m³
- Plocha ochladzovanej obalovej konštrukcie 4 071 m²
- Faktor tvaru budovy: 0,441 m⁻¹
- Počet podzemných podlaží: 0
- Počet nadzemných podlaží: 3/2/1
- Priemerná konštrukčná výška: 3,60 m
- Priemerná celková výška budovy: 12,4 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 (nepriesvitné obvodové konštrukcie okrem podlahy na teréne), resp. STN EN ISO 13 370 (podlaha na teréne).

Tab. 24. Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu

Skladba obvodového plášťa - PB panel 375mm + EPS hr. 100mm			
Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,010	0,90	0,011
pórobetón	0,375	0,260	1,442
vonkajšia omietka	0,010	0,88	0,011
Lepiaca stierka	0,005	0,30	0,017
EPS	0,1	0,041	2,439
Lepiaca stierka s výstužou	0,003	0,8	0,004
spolu			3,92

Výpočet tepelného odporu R_f:

$$R_f = \sum d/\lambda \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \quad R_f = 3,92 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 4,019 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,24	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba obvodového plášťa - PB panel 375mm – nevykurovaný priestor

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,90	0,011
pórobetón	0,375	0,260	1,442
vonkajšia omietka	0,010	0,88	0,011
spolu			1,46

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 1,46 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 1,63 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,61	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy – podstrešný priestor + MW hr. 200mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
SDK	0,020	0,22	0,091
Vzduchová medzera	0,05	0,294	0,170
MW	0,2	0,041	4,878
parozábrana	0,002	0,39	0,005
spolu			5,14

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 5,14 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 5,28 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,19	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy – plochá strecha

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
SDK	0,020	0,22	0,091
Vzduchová medzera	0,05	0,294	0,170
ŽB	0,25	1,43	0,175
MW	0,25	0,041	6,098
hydroizolácia	0,015	0,21	0,071
spolu			6,60

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 6,60 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 6,74 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

Skladba obvodového plášťa - PB tvárnica 375mm + EPS hr. 120mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,90	0,011
pórobetón	0,375	0,21	1,442
vonkajšia omietka	0,010	0,88	0,011
Lepiaca stierka	0,005	0,30	0,017
EPS	0,12	0,041	2,927
Lepiaca stierka s výstužou	0,003	0,8	0,004
spolu			4,76

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 4,76 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 4,93 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

Skladba obvodového plášťa - PB tvárnica 375mm – nevykurovaný priestor

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
vnútorná omietka	0,010	0,90	0,011
pórobetón	0,375	0,21	1,442
vonkajšia omietka	0,010	0,88	0,011
spolu			1,81

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 1,81 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 1,98 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,51	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy – plochá strecha - spojovacia chodba + MW hr. 200mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
SDK	0,020	0,22	0,091
Vzduchová medzera	0,10	0,294	0,170
MW	0,2	0,041	4,878
záklop	0,02	0,2	0,100
hydroizolácia	0,015	0,21	0,071
spolu			5,31

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 5,31 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 5,45 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,18	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Podlaha na teréne

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
PVC + lepidlo	0,005	0,16	0,031
Cementový poter	0,065	1,02	0,064
Perlitový betón	0,03	0,2	0,150
Hydroizolácia	0,005	0,21	0,024
spolu			0,269

P - obvod podlahy:	238	(m)
A - plocha podlahy:	1084	(m ²)
w - hrúbka stien:	0,475	(m)
Rf - tepelný odpor podlahy:	0,535	(m ² .K/W)
λ - súč. tep. vodivosti zeminy:	2	(W/m.K)
Odpor pri prestupe tepla podlaha Rsi	0,17	(m ² .K/W)
Rse	0	(m ² .K/W)

Ekvivalentná hrúbka podlahy:
 $dt = w + \lambda \cdot (Rsi + Rf + Rse) = 1,886$

Charakteristický rozmer podlahy:
 $B' = A / 0,5 \cdot P = 9,11$

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podlahy suterénu:

$$U_0 = \frac{(2 \cdot \lambda) / (\pi \cdot B' + dt) \cdot \ln(\pi \cdot B' / dt + 1)}{U_0 = \lambda / (0,457 \cdot B' + dt)}$$

B > dt
B < dt

$U_0 =$	0,37	(W/m ² K)
---------	------	----------------------

podlaha s tepelnou izoláciou po okrajoch

$$U = U_0 + 2\Delta\Psi/B'$$

$U =$	0,37	(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. 25. 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 pórobetónový panel hr. 375 mm + EPS hr. 100mm	U = 0,24	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena pórobetónová tvárnica hr. 375 mm + EPS hr. 120mm	U = 0,20	<=UN = 0,22	áno
Obvodová stena pórobetónový panel hr. 375 mm + nevykur.	U = 0,61	<=UN = 0,60	nie
Obvodová stena pórobetónová tvárnica hr. 375 mm + nevykur.	U = 0,54	<=UN = 0,60	áno
Strešná konštrukcia – podstrešný priestor	U = 0,20	<=UN = 0,19	áno
Strešná konštrukcia - plochá strecha	U = 0,15	<=UN = 0,15	áno
Strešná konštrukcia - plochá strecha – spojovacia chodba	U = 0,15	<=UN = 0,18	nie
Podlaha na teréne	R = 0,56	>=RN = 2,00	nie
Plastové okná s izolačným dvojsklom	U = 1,20	<=UN = 0,85	nie
Plastové dvere s izolačným dvojsklom	U = 1,60	<=UN = 2,00	áno
Plastové dvere plné	U = 1,70	<=UN = 2,00	áno

Tab. 26. Potreba tepla na vykurovanie objektu

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
STN EN 73 0540-2 (požiadavky) STN EN 73 0540-4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: pôvodný stav					Formulár:
Obostavaný objem (m ³) V _b = 9241,05		Merná plocha (m ²) A _b = 2566,96			
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h _{k,pr} = 3,600			
Budova nová <input type="checkbox"/> pôvodná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/>	Bytový dom <input type="checkbox"/>		ZPS - Rázusa <input checked="" type="checkbox"/>
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H _T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m ²	U _i W/(m ² .K)	U _i · A _i W/K	Faktor b _i -	b _x · U _i · A _i W/K
Pôvodná budova					
Obvodová stena PB panely	1015,1	0,24	243,62	1	243,62
Obvodová stena - nevykurovaný priestor	56,5	0,61	34,48	0,5	17,24
Strešná konštrukcia - valbová oblúčková strecha	570,2	0,19	108,35	0,8	86,68
Strešná konštrukcia 2 - plochá strecha - vstup do objektu	144,0	0,15	21,60	1	21,60
Podlaha na teréne	714,2	0,37	264,27	1	264,27
Plastové okná	175,3	1,20	210,36	1	210,36
Plastové dvere zasklené dvojsklo	25,9	1,60	41,50	1	41,50
Plastové dvere plné	7,5	1,70	12,75	1	12,75
Pôvodná budova					
Obvodová stena PB tvárnice	416,3	0,20	83,27	1	83,27
Obvodová stena - nevykurovaný priestor	47,5	0,51	24,24	0,5	12,12
Strešná konštrukcia - valbová, oblúčková, prístavba	342,2	0,19	65,02	0,8	52,02
Strešná konštrukcia - plochá, spojovacia chodba	27,8	0,18	5,00	1	5,00
Podlaha na teréne	370,0	0,37	136,90	1	136,90
Plastové okná	152,0	1,20	182,35	1	182,35
Plastové dvere	6,4	1,60	10,30	1	10,30
Súčty	SA _T =	4071,10		S b _x · U _i · A _i =	1379,98
3. Započítanie vplyvu tepených mostov:					
Exaktne <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom		DU = 0,0400			
Paušálne :		DU = 0,04 <input checked="" type="checkbox"/>	pre zatepované konštrukcie zvonka		
		DU = 0,10 <input type="checkbox"/>	nezateplené		
Vplyv tepelných mostov (W/K)		DU · SA _T = 162,84			
Merná tepelná strata H _T (W/K)		H _T = S b _x · U _i · A _i + DU · SA _T = 1542,83			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m ² .K))		U _m = H _T / SA _T = 0,38			
4. Merná tepelná strata vetraním H _V (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v l / h n = 0,5		H _V = 0,264 · n · V _b		H _V = 1219,82	
5. Merná tepelná strata H = H _T + H _V (W/K)					
H = 2762,64					
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	0,63	37,9	1193,85	
Východ	200	0,63	47,0	2960,37	
Juh	320	0,63	41,8	4216,46	
Západ	200	0,63	42,2	2656,08	
Sever	100	0,63	79,0	2487,87	
Východ	200	0,63	5,8	366,66	
Juh	320	0,63	60,1	6060,10	
Západ	200	0,63	7,0	443,52	
				Q _S =	20384,91
7. Vnútorne zisky Q _i (kWh)					
Q _i = 5 · q _i · A _b		q _i = 6 (W/m ²)		Q _i = 77008,80	
Vypočítaná podľa príkonov spotrebičov a počtu ľudí		<input checked="" type="checkbox"/> ZPS	<input type="checkbox"/> Bytový dom	<input type="checkbox"/> Verejná budova	
8. Celkové vnútorné zisky Q _i + Q _S (kWh)					
Q_i + Q_S = 97393,71					
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
Q _h = 85,46 · (H _T + H _V) - 0,9 · (Q _i + Q _S)		Q _h = 148450,82			
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ³)					
Q ₁ = Q _h / V _b		Q ₁ = 16,06			
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m ²)					
Q ₂ = Q _h / A _b		Q ₂ = 57,83			
12. Faktor tvaru budovy SA _T / V _b					
SA _T / V _b = 0,441					

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 vyrábajú v dvoch KOST.

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 areál. Tento model sme zvolili pre potreby správneho rozdelenia energie pre všetky objekty napojené na jednu KOST.

Potreba tepla na vykurovanie:

Objekt: $Q_{H1} = 147,77$ MWh/rok

Podrobný popis vykurovacieho systému je uvedený v zodpovedajúcich kapitolách vyššie.

Tepelné straty podsystemu odovzdávania tepla:

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

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

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

$$Q_{em,ls} = 12,55 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby tepla:

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

$$Q_{zdroj} = 1,62 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE:

$$Q_{VYK} = 147,77 + 12,55 + 1,62 = 161,94 \text{ MWh/rok}$$

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): 161,94 MWh/rok

4.2.15 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:

$$Q_W = 53,54 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu distribúcie (rozvodov):

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

$$Q_{W,di} = 23,51 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu akumulácie:

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

Tepelné straty podsystemu výroby:

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

$$Q_{zdroj} = 0,78 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY:

$$Q_{TV} = 53,54 + 23,51 + 0,00 + 0,78 = 77,83 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (vypočítaná): 77,83 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. 27. Typy svietidiel

Typ	M. Rázusa 17 Osvetlenie ABCD		
	Príkon W	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný výkon osvetlenia
lineárna žiarivka (priemer 72W)	72	60	4320
led žiarovka (priemer 10W)	10	90	900
kruhové žiarivky 28W	28	20	560
kruhové žiarivky 32W	32	31	992
kruhové žiarivky 22W	22	29	638
led svietidlo 15W	15	5	75
núdzové osvetlenie 8W	8	14	112
Spolu		249	7597

Typ	M. Rázusa 17 Osvetlenie EF		
	Príkon W	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný výkon osvetlenia
lineárna žiarivka (priemer 18W)	18	2	36
lineárna žiarivka (priemer 72W)	72	4	288
led žiarovka (priemer 10W)	10	38	380
kruhové žiarivky 28W	28	6	168
kruhové žiarivky 32W	32	7	224
kruhové žiarivky 22W	22	20	440
led svietidlo 15W	15	5	75
núdzové osvetlenie 8W	8	6	48
Spolu		88	1659

Tab. 28. 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	Archívy	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, čistiarňach, 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: | ZPS |
| 2. Typ riadenia osvetlenia: | R1 – manuálne ovládanie osvetlenia |
| 3. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel P_n [kW]: | vnútorné – 9,26 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

Tab. 29. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Kategória	Objekt
Typ budovy [-]	ZPS
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	2 567
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	9,26
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	4 000
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	1 000
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	5 000
Faktor využitia denného svetla [-]	0,9
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,9
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,8
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	33 223

4.2.17 Ostatná spotreba energie

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

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 energie 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. 30. 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		329,74	50 619,9
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	147,77	18913,6
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	53,54	6 852,2
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	1,62	207,3
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	12,55	1 606,4
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,78	99,6
		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	23,51	3 009,2
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,0
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	33,22	7 360,1
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	56,75	12 571,6

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 Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu

Objekt 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 10 kWp bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 60m². 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. 31. Inštalácia FV panelov

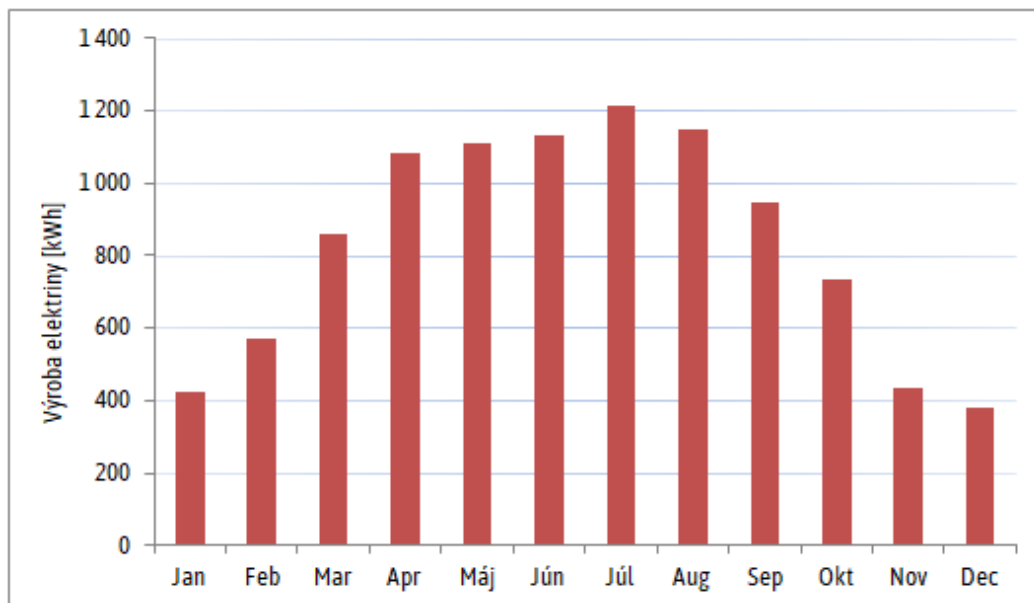
Opatrenie	Náklady	Jednotka
Inštalácia FV panelov 10 kWp	18 000	€ s DPH
Celkom	18 000	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	0,00	MWh /rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	10,03	MWh /rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,99	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	221,54	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	2 223	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,1	roka

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

Tab. 32. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,34308	0,34166	0,00142
TZL	0,03328	0,03149	0,00179
SO ₂	1,63379	1,62486	0,00893
NO _x	0,28940	0,27959	0,00981
CO ₂	101,34255	99,66687	1,67568

Obr. 4. Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 10kWp²



6.2.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Tab. 33. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Katégoria	ZPS
Typ budovy [-]	B3
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	2567
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	7,11
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	4 000
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	1 000
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	5 000
Faktor využitia denného svetla [-]	0,9
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,9
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,8
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	23 128

VÝSLEDNÁ NOVÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná):

26,13 MWh/rok

VÝSLEDNÁ ÚSPORA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná):

7,09 MWh/rok

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 34. Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	13 400	€ s DPH
Celkom	13 400	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - ZP	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - EE	7,09	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,99	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	221,54	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 572	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,5	roka

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

Tab. 35. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,34308	0,34208	0,00100
TZL	0,03328	0,03202	0,00126
SO ₂	1,63379	1,62748	0,00631
NO _x	0,28940	0,28246	0,00694
CO ₂	101,34255	100,15773	1,18482

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. 36. 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
Inštalácia FV panelov 10 kWp	10,03	2 223	0	18 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7,09	1 572	0	13 400
Celkom	17,13	3 795	0	31 400
Celkom*	17,13	3 795	0	31 400

*Pri výpočte hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je zhrnutá v nasledujúcich tabuľkách. 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. 37. 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		329,74	50 619,9	312,61	46 825,2
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	147,77	18 913,6	147,77	18 913,6
		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	53,54	6 852,2	53,54	6 852,2
		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	1,62	207,3	1,62	207,3
		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	12,55	1 606,4	12,55	1 606,4
		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	0,78	99,6	0,78	99,6
		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	23,51	3 009,2	23,51	3 009,2
		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	0,00	0,0	0,00	0,0
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,0	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	33,22	7 360,1	26,13	5 788,3
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0	0,00	0,0
		Elektrina	56,75	12 571,6	46,71	10 348,7

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)

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

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

8.1.4 Vnútorné výnosové percento (IRR)

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

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: 31 400 €
- Medziročný nárast cien energie: 2,00%
- Diskontná miera: 3,00%
- Výška dane z príjmu: 21,00%

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

Tab. 38. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu

R	Číslo kapitoly opatr.	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory						Jednoduchá návratnosť
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	
				€ s DPH	MWh/rok	€/rok s DPH				
1	6.2.1	Inštalácia FV panelov 10 kWp	18 000	10,03	2 223	0	0	0	2 223	8,10
2	6.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	13 400	7,09	1 572	0	0	0	1 572	8,53
-	Celkom		31 400	17,13	3 795	0	0	0	3 795	8,27
	Celkom*		31 400	17,13	3 795	0	0	0	3 795	8,27

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 39. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu súboru opatrení [€]	31 400
Zmena nákladov na zabezpečenie energie [€/rok]	3 795
Zmena osobných nákladov (poistné, mzdy...) [€/rok]	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, opravy, služby, réžia...) [€/rok]	0
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné [€/rok]	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady [€/rok]	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti) [€/rok]	3 795
Doba hodnotenia [rok]	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts) [rok]	8,27
Reálna doba návratnosti (Tsd) [rok]	10,12
Čistá súčasná hodnota (NPV) [€]	35 646
Vnútorné výnosové percento (IRR)	12,63%

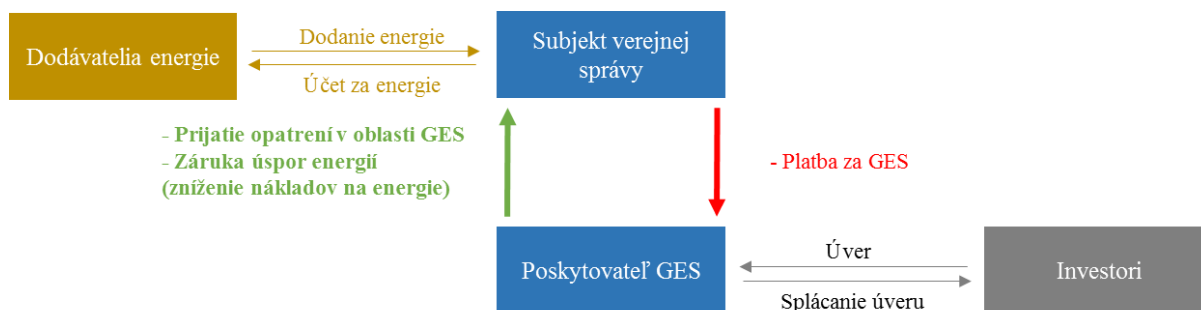
9 Garantovaná energetická služba

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. 5. 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.

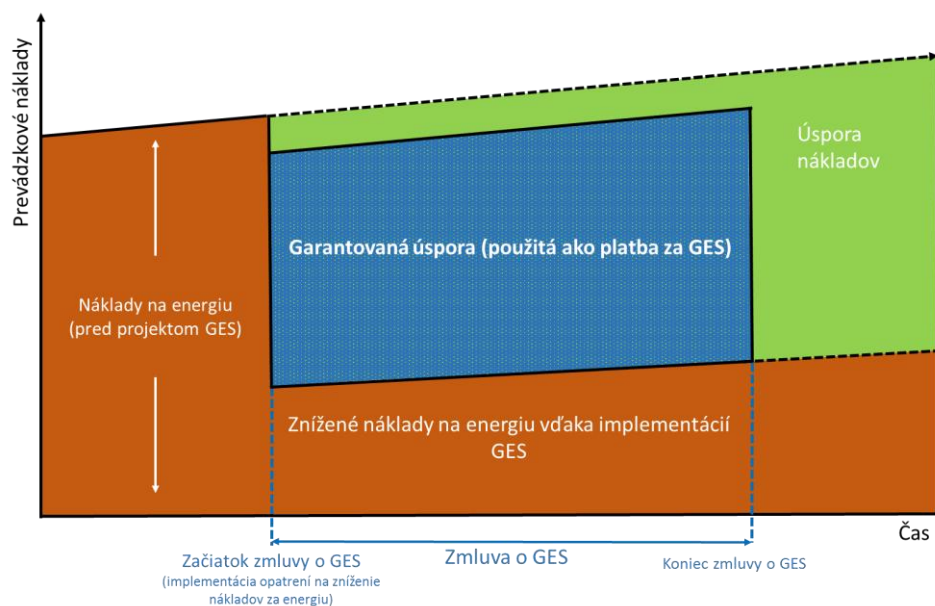
Podstatou GES je poskytovanie služby s garanciou energetickej úspory a pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, za čo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES si za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie 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. 6. 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 prvočne 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.

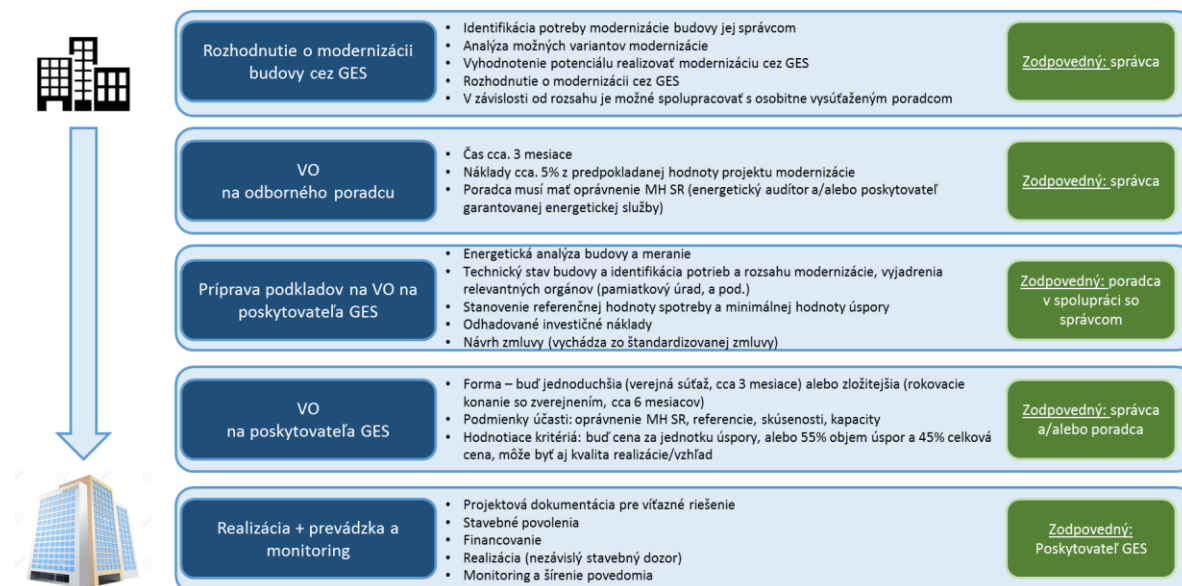
Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú napr.:

- 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. 7. 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. 40. Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	24 hod denne/7 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	20,0 °C*
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	20,0 °C
8	Teplota temperovania počas víkendu	20,0 °C
9	Zemepisná šírka	48.784232
10	Zemepisná dĺžka	18,620954
11	Nadmorská výška	269 m
12	Počet dennostupňov	3 561 °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 Inštalácia FV panelov - GES

Tab. 41. Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov

Opatrenie – inštalácia FV panelov	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	18 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	9,73*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	2 156*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,3	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. 42. 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 [€]:	18 000	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 [€]:	173,8	Ročné platby za GES [€]:	2 503
Suma splátok za rok [€]:	2 085,7		
Celkovo splatené [€]:	20 858		

Tab. 43. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 620	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	18 000
Garantované ročné úspory [€]	2 156	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 503	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	1,4%	Kapitálové výdavky [€]	18 000
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. 44. 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]	239,77	-	89,97	-	-	329,74	
Náklady [€/rok]	30 688,22	-	19 931,64	-	-	50 619,86	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	9,73	-	-	9,73	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	2 156,21	-	-	2 156,21	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,99	-	221,54	-	-	153,51	
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	18 000 €	3,00%	10 rokov	174 €	2 086 €	20,00%	2 503 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							25 030 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							25 030 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							21 562 €
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. 45. 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	1 849,38	€/MWh

9.3.4 Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES

Tab. 46. Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	13 400	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	6,88*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 525*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,8	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. 47. 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 [€]:	13 400	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 [€]:	129,4	Ročné platby za GES [€]:	1 864
Suma splátok za rok [€]:	1 552,7		
Celkovo splatené [€]:	15 527		

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

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 620	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	13 400
Garantované ročné úspory [€]	1 525	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 864	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,0 %	Kapitálové výdavky [€]	13 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tab. 49. 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]	239,77	-	89,97	-	-	329,74	
Náklady [€/rok]	30 688,22	-	19 931,64	-	-	50 619,86	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	6,88	-	-	6,88	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	1 524,59	-	-	1 524,59	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,99	-	221,54	-	-	153,51	
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	13 400 €	3,00%	10 rokov	129 €	1 553 €	20,00%	1 864 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							18 640 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							18 640 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							15 246 €
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. 50. 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	1 947,14	€/MWh

9.3.5 Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov

Tab. 51. 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
Inštalácia FV panelov 10 kWp	9,73	2156	0	18 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	6,88	1525	0	13 400
Celkom	16,61	3681	0	31 400
Celkom*	16,61	3681	0	31 400

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 52. 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 [€]:	31 400	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 [€]:	303	Ročné platby za GES [€]:	4 367
Suma splátok za rok [€]:	3 638		
Celkovo splatené [€]:	36 385		

Tab. 53. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 620	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	31 400
Garantované ročné úspory [€]	3 681	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	4 367	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,3%	Kapitálové výdavky [€]	31 400
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	

1. – nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov

2. - celkové garantované úspory (3 681€ za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (4 367 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 686 € za rok.

Tab. 54. 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]	239,77	-	89,97	-	-	329,74	
Náklady [€/rok]	30 688,22	-	19 931,64	-	-	50 619,86	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	16,61	-	-	16,61	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	3 680,80	-	-	3 680,80	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,99	-	221,54	-	-	153,51	
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	31 400 €	3,00%	10 rokov	303 €	3 638 €	20,00%	4 367 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							43 670 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							43 670 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							36 808 €
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. 55. 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	50 620 €/rok	16,61 MWh/r	3 681 €/rok	7,3%	10 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 [€]	31 400	-	-	-	-	31 400	-
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							4 367 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							43 670 €/rok

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

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

Tab. 56. 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
Inštalácia FV panelov 10 kWp	9,73	2156	0	18 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	6,88	1525	0	13 400
Celkom	16,61	3681	0	31 400
Celkom*	16,61	3681	0	31 400

*Hodnoty znížené o 3%

Tab. 57. 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 [€]:	25 120	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 [€]:	243	Ročné platby za GES [€]:	3 493
Suma splátok za rok [€]:	2 911		
Celkovo splatené [€]:	29 108		

Tab. 58. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 620	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 120
Garantované ročné úspory [€]	3 681	Grant (verejnú národné zdroje) [€]	1 570
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	4 710
Ročné platby za GES [€]	3 493	FN (verejnú národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,3%	Kapitálové výdavky [€]	31 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	5,9%
		(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 5,9 % 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 (3 681 € za rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 493€ za rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tab. 59. 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)							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]	239,77	-	89,97	-	-	329,74	
Náklady [€/rok]	30 688,22	-	19 931,64	-	-	50 619,86	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	16,61	-	-	16,61	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	3 680,80	-	-	3 680,80	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,99	-	221,54	-	-	153,51	
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	25 120 €	3,00%	10 rokov	243 €	2 911 €	20,00%	3 493 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							34 930 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							36 500 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							36 808 €
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. 60. 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)							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	50 620 €/rok	16,61 MWh/r	3 681 €/rok	7,3%	10 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 [€]	25 120	1 570	4 710	-	-	31 400	1 570
Podiel	80,00%	5,00%	15,00%	0,00%	0,00%	100,00%	5,88%
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							3 493 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							34 930 €/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. 61. 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. 62. 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	0,343	0,341	0,002	
TZL - Tuhé znečisťujúce látky	0,033	0,030	0,003	
SO ₂ (oxidy síry)	1,634	1,619	0,015	
NO _x (oxidy dusíka)	0,289	0,273	0,017	
CO ₂	101,343	98,482	2,860	

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

Objekty sme posudzovali podľa kategórie budovy – bytový dom. Neprerušované vykurovanie 3422 K.deň. 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. 63. 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	59,39	C	59,39	C
Príprava teplej vody	26,24	B	26,24	B
Chladenie a vetranie	-	-	-	-
Osvetlenia	-	-	-	-
Celová potreba energie	85,63	C	85,63	C
Primárna energia	63,11	A1	63,11	A1

Navrhované opatrenia neovplyvňujú miesta spotreby energie v energetickom certifikáte pre kategóriu budovy – bytový dom.

12 Záver

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

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

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

Navrhovaný projekt dosahuje 5,19% 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 objednávatelom 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:

- **modernizácia 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).

Energetický audit navrhuje viacero spôsobov, akým je možné implementovať energeticky úsporný projekt, pričom štandardné nástroje financovania investície (úvery, granty, podiel vlastných zdrojov) vyplývajú

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

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 režii tretej strany – ESCO spoločnosti.

14 Príloha 2

14.1 Fotodokumentácia

Obr. 8. Fasáda

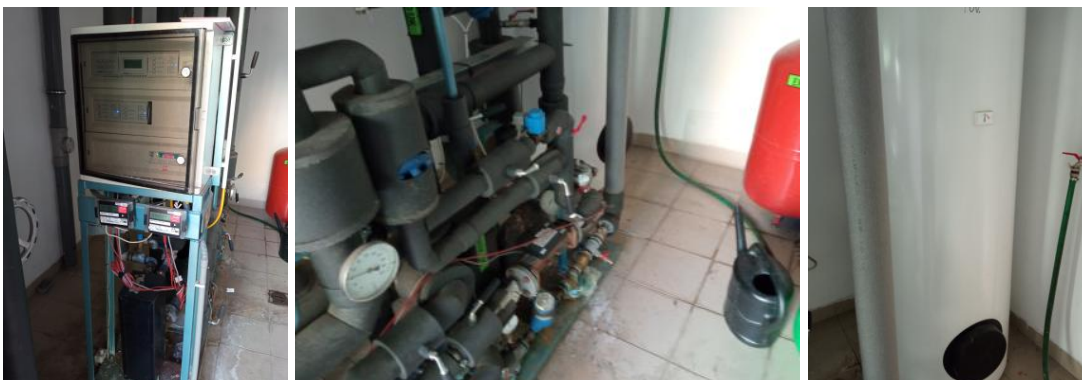




Obr. 9. KOST I.



Obr. 10. KOST II.



Obr. 11. Vnútorné vybavenie




14.2 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Zariadenie pre seniorov M. Rázusa 1266, 971 01, Prievidza IČO: 00648698; DIČ: 2021117967		
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:		
Inštalácia FV panelov 10 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	17,13	MWh
Tepelná energia (teplo):	0,00	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	17,13	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Inštalácia FV panelov 10 kWp	18 000	€ s DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	13 400	€ s DPH
Spolu:	31 400	€ s DPH
Iné údaje:		

14.3 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Zariadenie pre seniorov M. Rázusa 1266, 971 01, Prievidza IČO: 00648698; DIČ: 2021117967			
Zatriedenie podľa SK NACE, (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			87 300
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			17,13
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru opatrení	Inštalácia FV panelov 10 kWp Modernizácia vnútorného osvetlenia		
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)			31,4
Iné náklady (v tisícoch eur)			0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			31,4
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	329,74	312,61	17,13
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	50,62	46,83	3,79
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)	0,033	0,030	0,003
SO ₂ (t/r)	1,634	1,619	0,015
NO _x (t/r)	0,289	0,273	0,017
CO (t/r)	0,343	0,341	0,002
CO ₂ (t/r)	101,343	98,482	2,860
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	3,79	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	8,27	Diskontná sadzba (%)	3,00%
Reálna doba návratnosti (roky)	10,12	NPV (v tisícoch eur)	35,65
		IRR (%)	10,82
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: 36 797 706
DIČ pre DPH: SK2022415340

14.4 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov



SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE


o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

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

TIHANYI Michal

13.4.1987

V Banskej Bystrici, 15.12.2016


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

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE


o účasti na aktualizácii odbornej príprave pre energetických auditorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

TIHANYI Michal

13.4.1987

V Banskej Bystrici, 3. 12. 2019


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

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	€	-	31 400											
Úver1	€	-	31 400											
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Cena energie - teplo	€/MWh			128	132	136	140	144	148	153	157	162	167	
Úspora energie - elektrina	MWh/rok			17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	
Cena energie - elektrina	€/MWh			222	228	235	242	249	257	265	272	281	289	
Výnosy	€			3 795	3 908	4 026	4 147	4 271	4 399	4 531	4 667	4 807	4 951	
Úrok z úveru výšky 31400 €	€			- 911	- 828	- 743	- 655	- 564	- 471	- 374	- 275	- 173	- 67	
Zvýšenie nákladov celkom	€			- 911	- 828	- 743	- 655	- 564	- 471	- 374	- 275	- 173	- 67	
<i>Pravidelné prevádzkové náklady</i>	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pravidelné osobné náklady</i>	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€			3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	3 795	
Čisté úspory pred zdanením	€			2 883	3 080	3 283	3 492	3 707	3 928	4 157	4 392	4 634	4 884	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€			- 5 233	- 5 233	- 5 233	- 5 233	- 5 233	- 5 233	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 8 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 12 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 5 - živostnosť 20 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rovnomerné odpisy - skupina 6 - živostnosť 40 rokov	€			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Čistý zdaniteľný príjem	€			- 2 350	- 2 153	- 1 951	- 1 742	- 1 527	- 1 305	4 157	4 392	4 634	4 884	
Daň 21%	€			-	-	-	-	-	-	873	922	973	1 026	
Čistý tok hotovosti po zdanení	€			- 31 400	2 883	3 080	3 283	3 492	3 707	3 928	3 284	3 470	3 661	3 858
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 31 400	- 28 023	- 24 491	- 20 799	- 16 941	- 12 914	- 8 711	- 5 428	- 1 958	1 703	5 561
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	€			- 31 400	2 827	2 960	3 093	3 226	3 357	3 488	2 859	2 961	3 063	3 165
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€			- 31 400	- 28 573	- 25 613	- 22 519	- 19 294	- 15 936	- 12 448	- 9 589	- 6 628	- 3 565	- 400
Reálna návratnosť	roky			11,11	10,65	10,28	9,98	9,75	9,57	10,35	10,24	10,16	10,13	10,12
Analýza projektu														
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 2%	€			35 646										
Vnútrošná výnosová miera (IRR)				10,82%										
Jednoduchá návratnosť	roky			8,27										
Reálna návratnosť	roky			10,12										

Tok hotovosti klienta - splácanie 10 rokov

