



ENERGETICKÝ AUDIT

Útulok – Zariadenie sociálnych služieb

Košovská 15

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 Útulku – Zariadenia sociálnych služieb	15
3.2	Popis objektu predmetu energetického auditu	16
3.2.1	Útulok – Zariadenie sociálnych služieb.....	16
3.2.2	Súhrnné základné údaje	17
3.2.3	Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy	17
3.3	Vlastné zdroje energie.....	18
3.3.1	Vykurovanie a príprava TV.....	18
3.4	Osvetlenie	19
4	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu	20
4.1	Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu.....	20
4.1.1	Spotreba zemného plynu	22
4.1.2	Spotreba elektrickej energie.....	24
4.2	Podrobná charakteristika budov (vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie a ostatná spotreba energie).....	26
4.2.1	Objekt Útulku	26
5	Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu ..	35
5.1	Vyhodnotenie spotreby palív a energie	35
5.1.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	35
6	Návrh opatrení na zníženie spotreby energie	37
6.1	Beznákladové opatrenia.....	37

6.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	37
6.2	Nízko a vysoko nákladové opatrenia	38
6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií.....	38
6.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	41
7	Energeticky úsporný projekt	43
8	Ekonomické hodnotenie.....	45
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	45
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	45
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	45
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	45
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	45
8.1.5	Východiskové podmienky	46
9	Garantovaná energetická služba	48
9.1	Charakteristika garantovanej energetickej služby.....	48
9.2	Posúdenie možnosti financovania projektu prostredníctvom GES.....	51
9.2.1	Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy	51
9.3	Určenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	52
9.3.1	Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES	52
9.3.2	Určenie aktuálnej referenčnej spotreby	53
9.3.3	Zateplenie obalových konštrukcií - GES.....	54
9.3.4	Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES.....	56
9.3.5	Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov	58
9.3.6	Súbor opatrení – s fin. z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ).....	60
10	Environmentálne hodnotenie	62
11	Posúdenie objektov podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia.....	63
12	Záver	64
12.1	Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES.....	64
13	Príloha 1	65
14	Príloha 2.....	67
14.1	Fotodokumentácia.....	67
14.2	Súhrnný informačný list	69
14.3	Súbor údajov pre monitorovací systém	70
14.4	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov.....	71
14.5	Ekonomické vyhodnotenie projektu	75
14.5.1	Ekonomické hodnotenie projektu	75

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 budovy predmetu energetického auditu	12
Tab. 8.	Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove predmetu energetického auditu	17
Tab. 9.	Počet okien a dverí	17
Tab. 10.	Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy	17
Tab. 11.	Základné údaje o gamatkách	18
Tab. 12.	Základné údaje o zdrojoch tepla pre TV	18
Tab. 13.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji – gamatky + quadriga	19
Tab. 14.	Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2019, 2020 a 2021)	21
Tab. 15.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2019 - 2021	22
Tab. 16.	Štruktúra ceny zemného plynu v období 1.1.2021 – 31.1.2021	22
Tab. 17.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019 - 2021	24
Tab. 18.	Štruktúra ceny elektriny v období 1.12.2021 – 31.12.2021	25
Tab. 19.	Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu	26
Tab. 20.	Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy	28
Tab. 21.	Potreba tepla na vykurovanie objektu	29
Tab. 22.	Typy svietidiel	33
Tab. 23.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	33
Tab. 24.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	34
Tab. 25.	Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu	36
Tab. 26.	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav	40
Tab. 27.	Zateplenie obvodových konštrukcií budov	40
Tab. 28.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	40
Tab. 29.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie	41
Tab. 30.	Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	41
Tab. 31.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	42
Tab. 32.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	43
Tab. 33.	Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení	44
Tab. 34.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	46
Tab. 35.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	47
Tab. 36.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu	53
Tab. 37.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií	54
Tab. 38.	platby za GES	54
Tab. 39.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	54
Tab. 40.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES	55
Tab. 41.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES	55
Tab. 42.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia	56

Tab. 43.	platby za GES.....	56
Tab. 44.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	56
Tab. 45.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	57
Tab. 46.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES.....	57
Tab. 47.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	58
Tab. 48.	Výpočet ročnej platby za GES.....	58
Tab. 49.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	58
Tab. 50.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	58
Tab. 51.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	59
Tab. 52.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	60
Tab. 53.	Výpočet ročnej platby za GES.....	60
Tab. 54.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy	60
Tab. 55.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES	61
Tab. 56.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	61
Tab. 57.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂ (CO ₂ z vyhlášky č. 364/2012).....	62
Tab. 58.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	62
Tab. 59.	Energetické triedy – Útulok.....	63

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.	Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – katastrálny portál), základné zobrazenie	11
Obr. 2.	Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2019-2021	22
Obr. 3.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2019-2021	24
Obr. 4.	Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC	48
Obr. 5.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby	49
Obr. 6.	Proces prípravy a realizácie GES	50
Obr. 7.	Fasáda	67
Obr. 8.	Vykurovanie - gamaty	67
Obr. 9.	Príprava TV	68
Obr. 10.	Vnútorne vybavenie	68

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	Správa majetku mesta Prievidza s. r. o.
Právna forma	Spoločnosť s ručením obmedzeným
Adresa	T. Vansovej 24, 971 01, Prievidza
IČO	36349429
DIČ / IČ DPH	2022092490
Kontaktná osoba	Beáta Tomášiková
Telefónne číslo	+421/46/51 11 916
Adresa elektronickej pošty	baltofova@smmpd.sk

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

Tab. 3. Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu

Názov prevádzky – posudzovaného objektu	Útulok – Zariadenie sociálnych služieb
Adresa	Košovská 15, 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 uvedeného objektu Útulok – Zariadenie sociálnych služieb. Adresa prevádzky je Košovská 15, 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 – Správa majetku mesta Prievidza s. r. o.; T. Vansovej 24, 971 01, Prievidza, nie je vlastníkom všetkých technických zariadení a objektu. Vlastníkom budovy 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 zemný plyn v rokoch 2019, 2020 a 2021
- Faktúry za zemný plyn 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

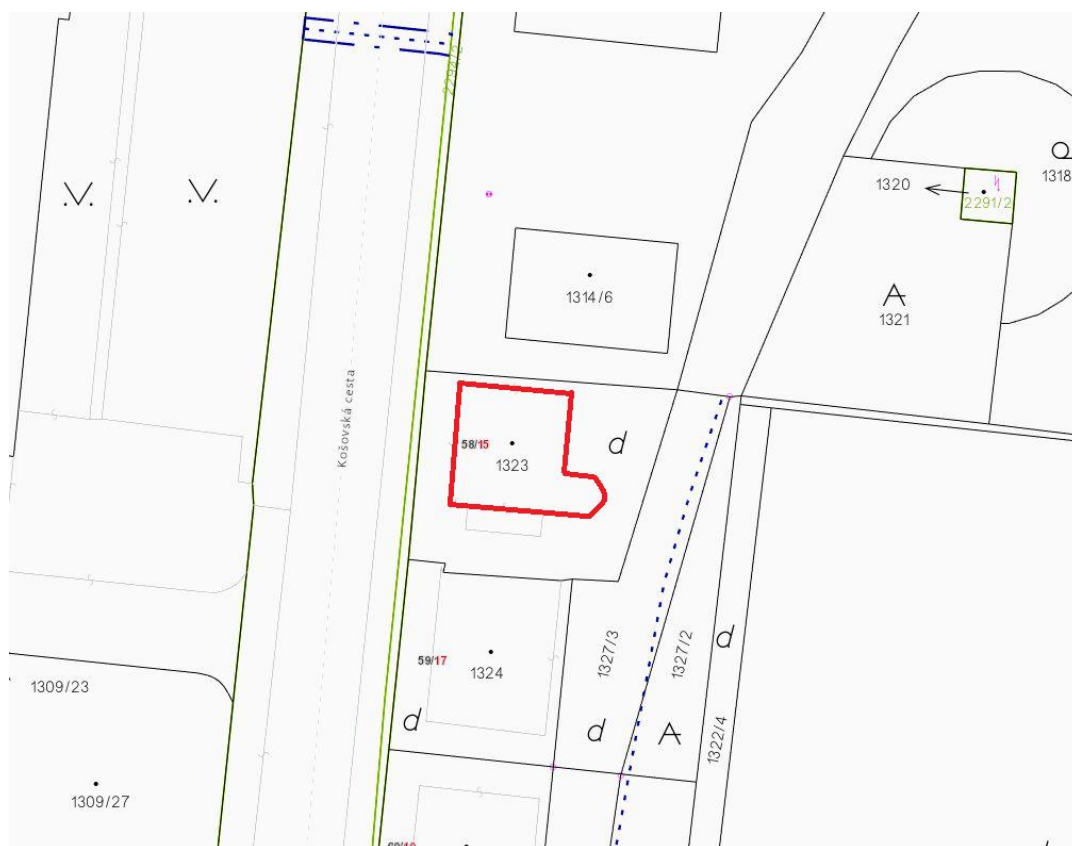
2.5.1 Budova predmetu energetického auditu

Vlastníkom objektu je mesto Prievidza. Druh pozemku – zastavaná plocha a nádvorie.

Tab. 6. Charakteristika budovy predmetu energetického auditu

Súpisné číslo	Parcelné číslo	k.ú.	Druh pozemku	Spôsob využívania pozemku
10058	1323	Prievidza	Zastavaná plocha a nádvorie	Pozemok, na ktorom je postavená bytová budova označená súpisným číslom

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



2.5.2 Klimatické a prevádzkové podmienky (dennostupne pre výpočtový model)

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

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

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	24 hodín 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
9	Teplota temperovania počas víkendu	20,0 °C
10	Počet dennostupňov za sezónu v pracovnom týždni = (riadok 7 – riadok 4) . riadok 3	2 543 dennostupňov
11	Počet dennostupňov za sezónu počas víkendu = (riadok 9 – riadok 4) . riadok 3	1 018 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 Útulku – Zariadenia sociálnych služieb

Harmónia, n. o. je organizácia založená v roku 2004 mestom Prievidza. Pôsobí v oblasti všeobecne prospešných služieb v bytovom sociálnom zariadení - Útulku na Košovskej ceste 15 a 17 v Prievidzi.

V Útulku sa v zmysle § 26 ods. 1 zákona č. 448/2008 Z. z. v znení neskorších predpisov poskytujú celoročne sociálne služby obyvateľom v nepriaznivej sociálnej situácii. Oba objekty sú vo vlastníctve mesta Prievidza a ich správu zabezpečuje Správa majetku mesta Prievidza s. r. o., s ktorou má organizácia na ich prenájom uzavretý zmluvný vzťah.

Sociálne služby sú poskytované v súlade so zákonom za vopred určených zmluvných podmienok, na dobu určitú a v rovnakom rozsahu a kvalite pre každého klienta. Podmienky pobytu upravuje prevádzkový a ubytovací poriadok. Výšku úhrady za poskytované služby upravuje pre klientov od 1. júna 2016 Všeobecne záväzné nariadenie mesta Prievidza č. 4/2016 o poskytovaní sociálnych služieb v meste Prievidza.

1. V útulku sa fyzickej osobe v nepriaznivej sociálnej situácii podľa §2 ods. 2 písm. a) a i) zákona č. 448/2008, ktorá nemá zabezpečené ubytovanie alebo nemôže doterajšie bývanie užívať,
 - a. poskytuje
 1. ubytovanie na určitý čas,
 2. sociálne poradenstvo,
 3. pomoc pri uplatňovaní práv a právom chránených záujmov,
 4. nevyhnutné ošatenie a obuv,
 - b. utvárajú podmienky na
 1. prípravu stravy, výdaj stravy alebo výdaj potravín,
 2. vykonávanie nevyhnutnej základnej osobnej hygieny,
 3. upratovanie,
 4. pranie, žehlenie a údržbu bielizne a šatstva,
 5. záujmovú činnosť.
2. Poskytovateľ sociálnej služby v útulku poskytuje túto sociálnu službu oddelene pre jednotlivcov a oddelene pre rodiny s dieťaťom alebo jednotlivcov s dieťaťom.

3.2 Popis objektu predmetu energetického auditu

3.2.1 Útulok – Zariadenie sociálnych služieb



Základný popis

Budova útulku slúži pre potreby obyvateľom v nepriaznivej sociálnej situácii. V priebehu rokov boli na budove vymenené otvorové konštrukcie. Presný rok kolaudácie nie známy. Odhadový čas výstavby 50-60 roky minulého storočia.

Obvodové obalové konštrukcie

Objekt je murovaný. Postavený z tehál PPT hr. 450 – 550mm. Obvodové steny sú zároveň aj nosnými stenami. Obvodové steny nie sú dodatočne zateplené. Strop nad suterénom je pôvodný, tvorený liatym ŽB. Konštrukčná výška suterénu je nižšia ako ostané podlažia. Strop v nevykurovanom suteréne nie je dodatočne zateplený. Strešná konštrukcia je valbová – tvorená dreveným krovom. Strop do podstrešného priestoru je tvorený liatym betónom a keramickými prvkami. Okná na objekte sú vymenené z plastové s izolacným zasklením. Vstupné dvere sú plastové plné.

Vykurovanie

Zdrojom tepla na vykurovanie sú gamatky inštalované po miestnostiach. Celkovo je nainštalovaných 10 gamatiek.

Spotreba ZP je meraná pre celú budovu. Vykurovací systém je sálavý. Teplota v miestnostiach je regulovaná manuálne.

Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom dvoch zásobníkových plynových ohrievačov QUANTUM Q7-30 o objeme 115l. Jeden je inštalovaný v suteréne a druhý je inštalovaný na 2.NP. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. Podrobnejšie údaje o výrobe TV sú uvedené v samostatnej kapitole.

Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými sietidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä žiarovky s príkonom 60W, LED sietidlá s príkonom 6W. Svetelné obvody sú ovládané jednopólovými vypínačmi vo vyhotovení pod omietku.

Nútené vetranie a klimatizácia

V budove nie sú nainštalované žiadne nútené vetranie, ani klimatizácia.

3.2.2 Súhrnné základné údaje

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

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

Počet objektov	1			
Označenie	Obstavaný objem	Merná podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	Ap	A	A/V
	[m ³]	[m ²]	[m ²]	[1/m]
Útulok	926	299	618	0,667

Tab. 9. Počet okien a dverí

Objekt	Počet okien ks				Počet vonkajších dverí ks			
	Drevené pôvodné	Kovové pôvodné	Plastové s izolačným dvojsklom	Plastové s izolačným trojsklom	Drevené pôvodné	Kovové pôvodné	Hliníkové/Kovové	Plastové plné
Útulok	0	0	21	0	0	0	0	1
Spolu	0	0	21	0	0	0	0	1

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
Útulok	299	50 835	170,15

3.3 Vlastné zdroje energie

3.3.1 Vykurovanie a príprava TV

Dodávateľom zemného plynu v roku 2021 bola spoločnosť MVM CEEnergy Slovakia, s.r.o., Ivánska cesta 30/B, 821 04 Bratislava – mestská časť Ružinov. Obchodný register Okresného súdu Bratislava 1, oddiel Sro, číslo vložky 108033/B. Objekt má jedno fakturačné odberné miesto pre zemný plyn.

3.3.1.1 Vykurovanie - Gamatky

Zdrojom tepla na vykurovanie sú gamatky inštalované po miestnostiach. Celkovo je nainštalovaných 10 gamatiek. Spotreba ZP je meraná pre celú budovu. Vykurovací systém je sálavý. Teplota v miestnostiach je regulovaná manuálne.

Tab. 11. Základné údaje o gamatkách

Ozn.	Bez označenia	Bez označenia
Výrobca	GAMA	GAMA
Typ	PO 4,7	PO 2,4
Výkon	4,7kW	2,4kW
Prietok paliva	0,43/0,13 m ³ /h	0,22/0,06 m ³ /h
Počet	4	6

3.3.1.2 Príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom dvoch zásobníkových plynových ohrievačov QUANTUM Q7-30 o objeme 115l. Jeden je inštalovaný v suteréne a druhý je inštalovaný na 2.NP. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Tab. 12. Základné údaje o zdrojoch tepla pre TV

Ozn.	QUADRIGA 1 a 2
Výrobca	QUANTUM
Typ	Q7-30
Výkon	8,5kW
Počet	2

Tab. 13. Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji – gamatky + quadriga

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,0502
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	53,5
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	62,1
12	Spotreba energie celkom	MWh	62,1
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	86,3%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		86,3%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,16
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 068

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu gamatiek a plynových zásobníkových ohrievačov je 1068 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 86,3%.

3.4 Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä žiarovky s príkonom 60W, LED svetidlá s príkonom 6W. Svetelné obvody sú ovládané jednopólovými vypínačmi vo vyhotovení pod omietku.

4 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

4.1 Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu

V hodnotenej prevádzke objednávateľa energetického auditu sa spotrebováva zemný plyn a elektrina. Spotrebu zemného plynu a elektriny v hodnotenom objekte vieme rozdeliť nasledovne:

- **Spotreba zemného plynu na vykurovanie** - vyrobené teplo v gamatkách s účelom vykurovania priestorov
- **Spotreba zemného plynu na prípravu TV** - vyrobené teplo v plynových zásobníkových ohrievačoch 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 zemného plynu je z výpočtového hľadiska orientačné, nakoľko v prevádzke objednávateľa nie sú nainštalované podružné elektromery v zmysle tohto rozdelenia.

V nasledujúcich kapitolách sme spracovali fakturačné údaje spotreby elektrickej energie a zemného plynu v predmete energetického auditu z rokov 2019, 2020 a 2021. Objekt nebol postihnutý vplyvom pandemickej situácie.

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 192,29 €/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 = $2\,267,69 / 11,79 = 192,29$ €/MWh

Bilančná cena zemného plynu v roku 2021 bola 42,64 €/MWh s DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú zložku aj fixnú zložku.

Spotreba ZP v roku 2021 v m³ bola prepočítaná na MWh pomocou výhrevnosti – 9,522 kWh/m³. Z tohto dôvodu sa spotreby uvedené vo faktúrach v MWh nerovnajú z hodnotami v EA. Spotreba ZP v m³ je rovnaká. Spotreba ZP v m³ * 9,522 = spotreba v MWh: $6523,04 \text{ m}^3 * 9,522 = 57,80$ MWh. Náklady na zemný plyn s DPH v roku 2021 / spotreba ZP v MWh v roku 2021: $2\,465,05 / 57,80 = 42,64$ €/MWh

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

Tab. 14. Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu
(priemer rokov 2019, 2020 a 2021)

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie	Ročné náklady
			[MWh/jedn.]	[MWh]	[€/r s DPH]
Zemný plyn	tis. Nm ³	6,523	9,522	62,11	2 648,5
Elektrina	MWh	11,72	1,00	11,72	2 253,1
Teplo	MWh				
Hnedé uhlie	t				
Brikety	t				
Koks	t				
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t				
Biomasa	t				
Nafta	t				
Benzín	t				
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. Nm ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh				
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh				
Iné, alternatívne palivá	t				
Energetické vstupy celkom	MWh	-	-	73,82	4 901,6
Zmena stavu zásob	-			-	
Celkom spotreba palív a energie		-	-	73,82	4 901,6

4.1.1 Spotreba zemného plynu

Fakturačné údaje o spotrebe zemného plynu a nákladoch na jeho nákup sú z rokov 2019, 2020 a 2021 a sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Spotreba ZP bola na MWh prepočítaná pomocou výhrevnosti hodnoty 9,522 kWh/m³. Ceny za spotrebu zemného plynu sú uvedené s DPH.

Tab. 15. Spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2019 - 2021

Rok	ZP	Dodané množstvo tepla			Základ dane	Platba
		ÚK	TV	spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	m3	MWh	MWh	MWh		
2019	6 570,72	-	-	62,57	2 620,90	3 145,08
2020	6 927,76	-	-	65,97	2 784,29	3 341,15
2021	6 070,66	-	-	57,80	2 054,21	2 465,05
Priemer	6 523,04	52,06	10,04	62,11	2 486,47	2 983,76

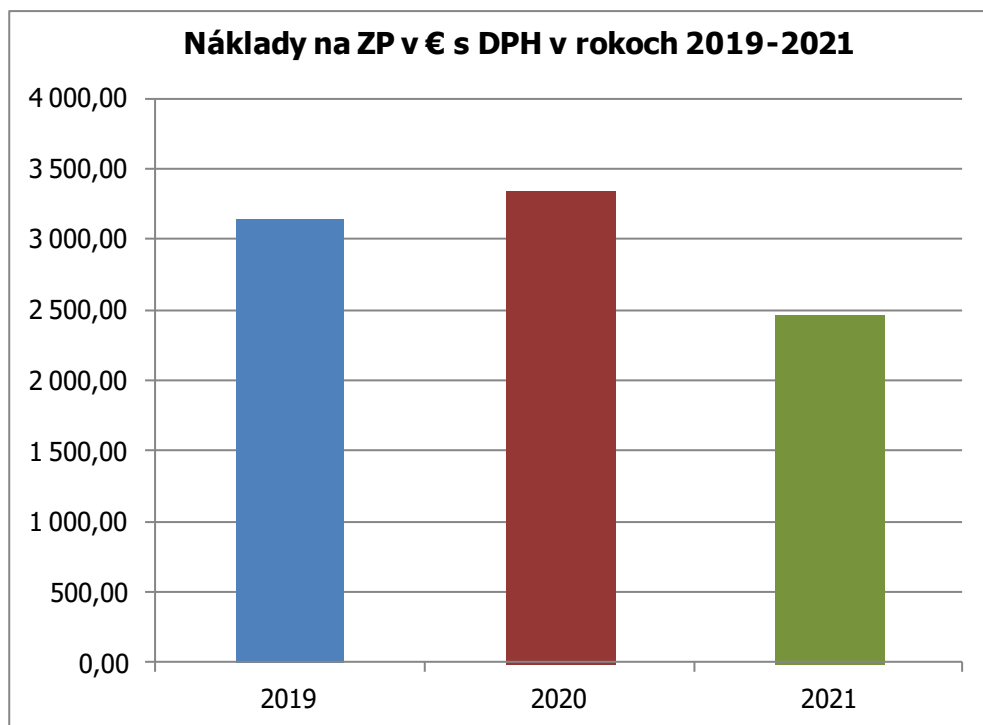
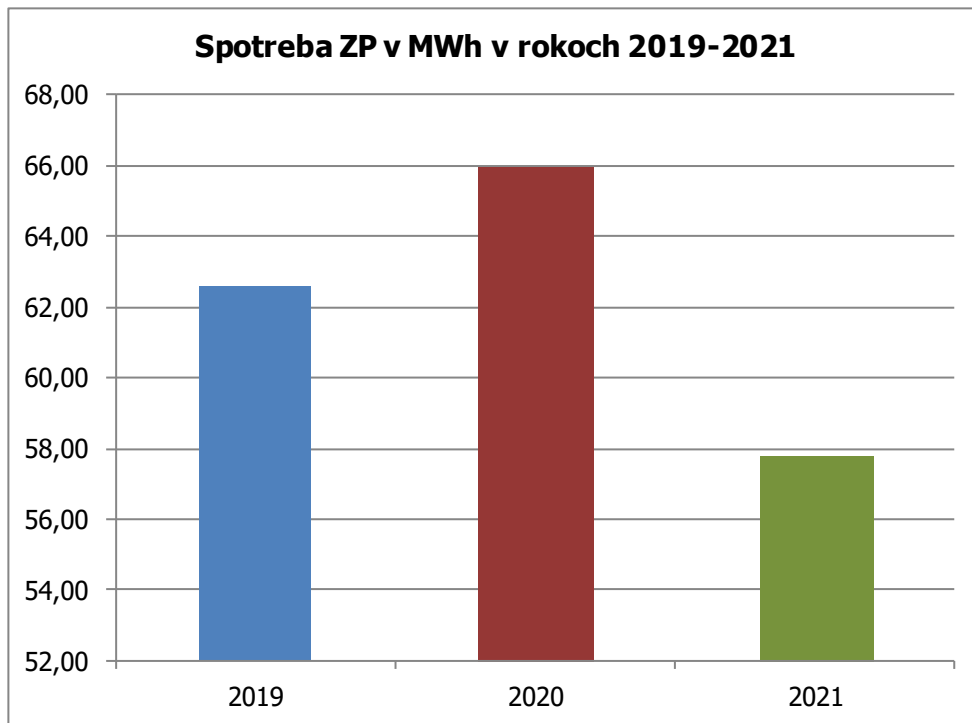
Rozdelenie spotreby ZP pre ÚK a TV nie je samostatne merané. Rozdelenie bolo vyhotovené energetickým audítorom.

Dodávateľom zemného plynu v roku 2021 bola spoločnosť MVM CEEnergy Slovakia, s.ro., Ivánska cesta 30/B, 821 04 Bratislava – mestská časť Ružinov. Obchodný register Okresného súdu Bratislava 1, oddiel Sro, číslo vložky 108033/B. Objekt má jedno fakturačné odberné miesto pre zemný plyn. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny tepla platná v roku 2021.

Tab. 16. Štruktúra ceny zemného plynu v období 1.1.2021 – 31.1.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	15,08
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	41,45
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	5,90
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	10,06
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	64,33975

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuľky vyššie.



4.1.2 Spotreba elektrickej energie

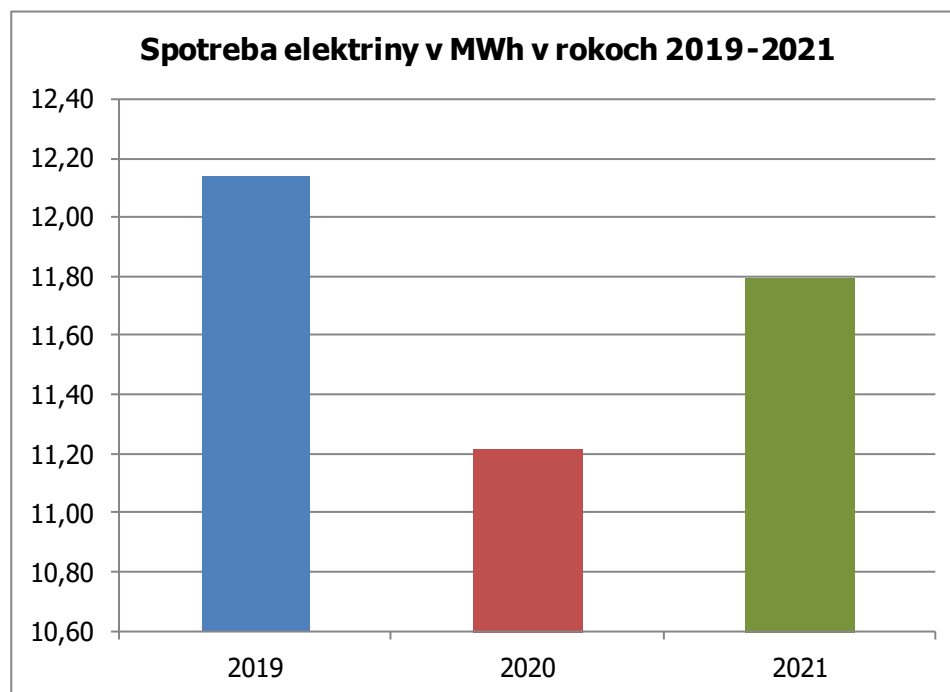
Fakturačné údaje o spotrebe elektriny a nákladoch na jej nákup sú z rokov 2019, 2020 a 2021 a sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Ceny za spotrebu elektriny sú uvedené s DPH.

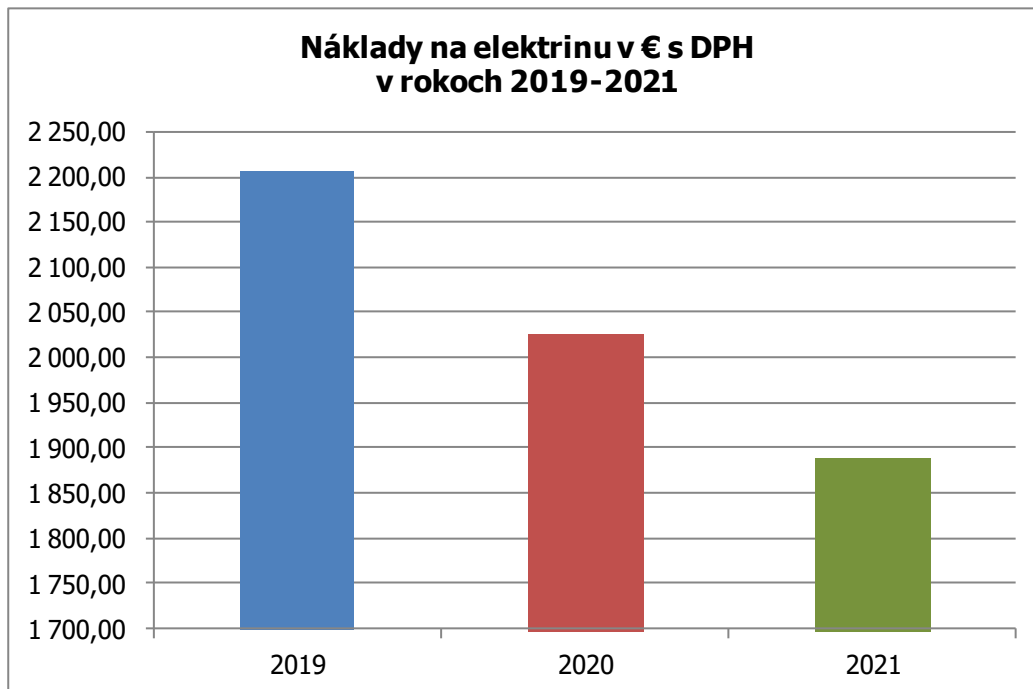
Tab. 17. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019 - 2021

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
2019	9,27	2,87	12,14	2 206,48	2 647,78
2020	8,76	2,46	11,22	2 025,21	2 430,25
2021	8,86	2,93	11,79	1 889,74	2 267,69
Priemer	8,96	2,75	11,72	2 040,48	2 448,57

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 v r. 2021 bola spoločnosť A.En. Slovensko s.r.o., Dúbravca 5 036 01 Martin, IČO: 36399604, IČ DPH: SK2020117561, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, Oddiel Sro, Vložka číslo 12978/L. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny elektriny platná v roku 2021.

Tab. 18. Štruktúra ceny elektriny v období 1.12.2021 – 31.12.2021

Dodávka silovej elektriny	Jednotka	Cena za jednotku
Cena silovej elektriny NT	€/kWh	0,05183
Cena silovej elektriny VT	€/kWh	0,05183
Distribúcia a regulované poplatky		
Zložka tarify za rezervovaný výkon (99A)	€/mesiac/A	0,2443
Distribúcia elektriny, tarifa bez strát vrátane prenosu elektriny NT	€/kWh	0,00495
Distribúcia elektriny, tarifa bez strát vrátane prenosu elektriny VT	€/kWh	0,059720
Za straty	€/kWh	0,006811
Odvod do Národného jadrového fondu	€/kWh	0,0032700
Prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023741
Systémové služby	€/MWh	0,0063081

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

4.2.1 Objekt Útulku

Základný popis budovy vrátane popisu obalových stavebných konštrukcií je uvedený v kapitole 3. 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: 298,8 m²
- Obostavaný objem: 926,2 m³
- Plocha ochladzovanej obalovej konštrukcie 617,7 m²
- Faktor tvaru budovy: 0,667 m⁻¹
- Počet podzemných podlaží: 1
- Počet nadzemných podlaží: 2
- Priemerná konštrukčná výška: 3,1 m
- Celková výška budovy: 9,27 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. 19. Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu

Skladba obvodového plášťa			
Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,025	0,88	0,028
Keramická tehla	0,500	0,61	0,820
vonkajšia omietka	0,025	0,88	0,028
spolu			0,88

Výpočet tepelného odporu R_f:

$$R_f = \sum d/\lambda \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \quad R_f = 0,88 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 1,05 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,96	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba strechy – strop do podstrešného priestoru

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,010	0,88	0,011
ŽB	0,15	1,100	0,136
Betónová mazanina	0,01	0,95	0,053
Keramické prvky	0,3	0,41	0,732
spolu			0,93

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 0,93 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 1,07 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,93	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy – strop do nevykurovaného suterénu

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,010	0,88	0,011
ŽB	0,15	1,100	0,136
Betónová mazanina	0,01	0,95	0,053
Keramické prvky	0,2	0,41	0,488
PVC	0,005	0,16	0,031
spolu			0,72

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

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

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 0,86 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	1,16	(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. 20. 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	U = 0,96	<=UN = 0,22	nie
Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru	U = 0,93	<=UN = 0,20	nie
Strop nad nevykurovaným suterénom	U = 1,16	<=UN = 0,50	nie
Plastové okná s izolačným dvojsklom	U = 1,30	<=UN = 0,85	nie
Vstupné dvere plastové s izolačným dvojsklom	U = 1,60	<=UN = 2,00	áno

Tab. 21. Potreba tepla na vykurovanie objektu

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
STNEN730540-2 (požiadavky) STNEN730540-4 (metóda výpočtu)					
1. Budova: pôvodný stav					Formulár:
Obostavaný objem (m^3) $V_b = 926,18$		Merná plocha (m^2) $A_b = 298,77$			
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) $h_{k,pr} = 3,100$			
Budova nová <input type="checkbox"/> pôvodná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/>		Bytový dom <input type="checkbox"/>	
		Útulok <input checked="" type="checkbox"/>			
2. Merná tepelná strata prechodom tepla H_T (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m^2	U_i $W/(m^2.K)$	$U_i \cdot A_i$ W/K	Faktor b_i -	$b_i \cdot U_i \cdot A_i$ W/K
Obvodová stena kermaická tehla + omietka	289,3	0,96	277,72	1	277,72
Strop do podkrovného priestoru	149,4	0,93	138,93	0,8	111,14
Strop do nevykurovaného suterénu	149,4	1,16	173,29	0,5	86,64
Plastové okná	27,1	1,30	35,26	1	35,26
Plastové dvere	2,5	1,60	4,03	1	4,03
Súčty	$SA_i =$	617,70		$S b_x \cdot U_i \cdot A_i =$	514,79
3. Započítanie vplyvu tepených mostov:					
Exaktné <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktné : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom		$DU = 0,1000$			
Paušálne :		<input type="checkbox"/> pre zatepované konštrukcie zvonka			
		<input checked="" type="checkbox"/> nezateplené			
Vplyv tepelných mostov (W/K)		$DU \cdot SA_i =$			
		61,77			
Merná tepelná strata H_T (W/K)		$H_T = S b_x \cdot U_i \cdot A_i + DU \cdot SA_i =$			
		576,56			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla ($W / (m^2.K)$)		$U_m = H_T / SA_i$			
		0,93			
4. Merná tepelná strata vetraním H_V (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h $n = 0,5$		$H_V = 0,264 \cdot n \cdot V_b$		$H_V =$	
				122,26	
5. Merná tepelná strata $H = H_T + H_V$ (W/K)					
				H = 698,82	
6. Solárne zisky Q_S (kWh)					
	I_{sj}	g_{nj}	A_{nj}	$Q_S = S I_{sj} \cdot S 0,50 \cdot g_{nj} \cdot A_{nj}$	
Sever	100	0,67	0,8	26,80	
Juh	320	0,67	2,4	257,28	
Východ a Západ	200	0,67	23,9	1602,64	
				$Q_S =$	
				1886,72	
7. Vnútorne zisky Q_i (kWh)					
$Q_i = 5 \cdot q_i \cdot A_b$				$Q_i =$	
				7469,23	
Vypočítaná podľa príkonov spotrebičov a počtu ľudí		$q_i = 6 (W/m^2)$ <input checked="" type="checkbox"/> Ubytovňa	$q_i = 5 (W/m^2)$ <input type="checkbox"/> Bytový dom	$q_i = 6 (W/m^2)$ <input type="checkbox"/> Verejná budova	
8. Celkové vnútorné zisky $Q_i + Q_S$ (kWh)					
				$Q_i + Q_S =$	
				9355,95	
9. Potreba tepla na vykurovanie (kWh/rok)					
$Q_h = 84,28 \cdot (H_t + H_v) - 0,95 \cdot (Q_i + Q_s)$				$Q_h =$	
				50009,16	
10. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m^3)					
$Q_1 = Q_h / V_b$				$Q_1 =$	
				53,99	
11. Merná potreba tepla na vykurovanie (kWh / m^2)					
$Q_2 = Q_h / A_b$				$Q_2 =$	
				167,38	
12. Faktor tvaru budovy SA_i / V_b					
				$SA_i / V_b =$	
				0,667	

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 pre objekt sa vyrába v gamatkách. Teplá voda je pripravovaná v zásobníkovom ohrievači spaľujúci ZP.

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 objekt.

Modelová potreba tepla na vykurovanie pôvodného stavu:

Objekt: $Q_{H1} = 43,49$ MWh/rok

Podrobný popis vykurovacieho systému je uvedený v zodpovedajúcich kapitolách vyššie.

Tepelné straty podsystemu odovzdávania tepla:

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

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

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

$$Q_{em,ls} = 1,29 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby tepla:

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

$$Q_{zdroj} = 7,29 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE:

$$Q_{vyk} = 43,49 + 1,29 + 7,29 = 52,06 \text{ MWh/rok}$$

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): $52,06$ 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:

$$Q_w = 8,20 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu distribúcie (rozvodov):

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

$$Q_{w,di} = 0,20 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu akumulácie:

$$Q_{w,ak} = Q_z \cdot 8760 = 0,44 \text{ MWh/rok}$$

Tepelné straty podsystemu výroby:

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

$$Q_{zdroj} = 1,20 \text{ MWh/rok}$$

POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY:

$$Q_{TV} = 8,20 + 0,20 + 0,44 + 1,20 = 10,04 \text{ MWh/rok}$$

VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (vypočítaná): 10,04 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. 22. Typy svietidiel

Typ	Osvetlenie		
	Príkon W	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný výkon osvetlenia
Žiarovka 60W	60	28	1680
LED - bodové 10W	10	2	12
Spolu	-	10	1 692

Celkový nainštalovaný príkon svietidiel $P_n = 1,692$ kW.

Tab. 23. 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	Skladišťa 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: Útulňa
2. Typ riadenia osvetlenia: R1 – manuálne ovládanie osvetlenia
3. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel P_n [kW]: vnútorné – 1,692 kW

Celková ročná potreba energie na osvetlenie:

$$W_L = A + P_n \cdot F_c \cdot F_o \cdot (t_d \cdot F_D + t_n) - \text{vnútorné osvetlenie}$$

Tab. 24. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Katégoria	Útulňa
Typ budovy [-]	B4
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	298,8
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	1,69
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 [-]	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	6,603

4.2.17 Ostatná spotreba energie

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

5 Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

5.1 Vyhodnotenie spotreby palív a energie

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

5.1.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

Tiež sme vychádzali z fakturačných podkladov o skutočnej ročnej spotrebe energie v rokoch 2019-2021. Náklady na elektrinu uvádzame v bilančnej cene z roku 2021. Náklady na zemný plyn 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. 25. Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
1	Celková spotreba palív a energie		73,82	4 901,6
2	Spotreba tepla na ÚK	Zemný plyn	43,49	1 854,6
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Zemný plyn	8,20	349,8
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Zemný plyn	7,29	310,8
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Zemný plyn	1,29	54,8
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Zemný plyn	1,20	51,4
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Zemný plyn	0,44	18,7
		Teplo	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Zemný plyn	0,20	8,4
		Teplo	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	6,60	1 269,7
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	5,11	983,4

6 Návrh opatrení na zníženie spotreby energie

6.1 Beznákladové opatrenia

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

6.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

- opatrenia organizačného charakteru - osвета a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa,
- sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne,
- evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie),
- optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja,
- zavádzanie energeticky úsporných opatrení (stanovenie priorít pri ich implementácii) a vyhodnocovanie ich dopadov na energetické hospodárstvo,
- vyjednávanie optimálnych odberových diagramov elektrickej energie s dodávateľom,
- obmedzenie prevádzky elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5 %),
- ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby,

6.2 Nízko a vysoko nákladové opatrenia

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

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

Navrhované opatrenia sú aplikované na všetky posudzované objekty.

6.2.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Skladba obvodového plášťa + MW hr. 160mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,025	0,88	0,028
Keramická tehla	0,500	0,61	0,820
vonkajšia omietka	0,025	0,88	0,028
lepiaca stierka	0,005	0,300	0,017
Minerálna vlna FKD-S	0,16	0,041	3,902
lepiaca stierka s výstužou	0,003	0,8	0,004
vonkajšia silikátová omietka	0,003	0,7	0,004
spolu			0,88

Výpočet tepelného odporu R_f :

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

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

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R :

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

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

$$R = 4,97 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U :

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

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

Skladba strechy – strop do podstrešného priestoru + EPS hr. 300mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
omietka	0,010	0,88	0,011
ŽB	0,15	1,100	0,136
Betónová mazanina	0,01	0,95	0,053
Keramické prvky	0,3	0,41	0,732
EPS	0,3	0,04	7,500
spolu			8,43

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

$$R_f = 8,43 \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

$$R_{si} + R_{se} =$$

$$0,1+0,04=$$

$$0,14$$

$$R = 8,57$$

$$\text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,12	(W/m ² K)
----	------	----------------------

Skladba podlahy – strop do nevykurovaného suterénu + MW hr. 80mm

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/ λ
lepiaca stierka	0,005	0,300	0,017
MW	0,08	0,04	2,000
omietka	0,010	0,88	0,011
ŽB	0,15	1,100	0,136
Betónová mazanina	0,01	0,95	0,053
Keramické prvky	0,2	0,41	0,488
PVC	0,005	0,16	0,031
spolu			2,74

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

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

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

$$R_{si} + R_{se} =$$

$$0,1+0,04=$$

$$0,14$$

$$R = 2,88$$

$$\text{(m}^2\cdot\text{K/W)}$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

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

Konštrukcia	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla		
	U [W/(m ² .K)] R [(m ² .K)/W]	Hodnota U/R podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 [W/(m ² .K)]; [(m ² .K)/W]	Splnenie podmienky STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019
Obvodová stena + MW hr. 160mm	U = 0,20	<=UN = 0,22	áno
Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru + EPS hr. 300mm	U = 0,12	<=UN = 0,20	áno
Strop nad nevykurovaným suterénom + MW hr. 80mm	U = 0,35	<=UN = 0,50	áno

Tučným písmom sú zvýraznené konštrukcie, ktoré sa budú zatepľovať.

Tab. 27. Zateplenie obvodových konštrukcií budov

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Obvodová stena + MW hr. 160mm – 289,3m ²	41 700	€ s DPH
Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru + EPS hr. 300mm – 149,4m ²	15 200	€ s DPH
Strop nad nevykurovaným suterénom + MW hr. 80mm – 149,4m ²	9 710	€ s DPH
Celkom	66 610	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - ZP	34,71	MWh /rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,00	MWh /rok
Bilančná cena zemný plyn eur/MWh s DPH	42,64	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	192,29	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 480	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	45,0	roka

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

Tab. 28. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,00218	0,00189	0,00029
TZL	0,00240	0,00222	0,00017
SO ₂	0,01049	0,01046	0,00003
NO _x	0,01761	0,01417	0,00344
CO ₂	15,62004	7,98425	7,63579

6.2.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Tab. 29. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Kategória	Útulok
Typ budovy [-]	B4
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m ²]	315
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	1,09
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 [-]	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]	4,383

VÝSLEDNÁ NOVÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 4,383 MWh/rok

VÝSLEDNÁ ÚSPORA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná): 2,220 MWh/rok

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 30. Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	2 800	€ s DPH
Celkom	2 300	€ s DPH
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - ZP	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	2,22	MWh/rok
Bilančná cena zemný plyn eur/MWh s DPH	42,64	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	192,29	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	427	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,6	roka

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

Tab. 31. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,00218	0,00186	0,00031
TZL	0,00240	0,00200	0,00040
SO ₂	0,01049	0,00851	0,00198
NO _x	0,01761	0,01544	0,00217
CO ₂	15,62004	15,24930	0,37074

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. 32. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	34,71	1 480	0	66 610
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	2,22	427	0	2 800
Celkom	36,93	1907	0	69 410
Celkom*	36,93	1907	0	69 410

*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. 33. 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		73,82	4 901,6	36,89	2 994,6
2	Spotreba tepla na ÚK	Zemný plyn	43,49	1 854,60	14,54	619,9
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Zemný plyn	8,20	349,77	8,20	349,8
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Zemný plyn	7,29	310,83	2,43	103,6
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Zemný plyn	1,29	54,81	0,39	16,6
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Zemný plyn	1,20	51,39	1,20	51,4
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácií TV	Zemný plyn	0,44	18,68	0,44	18,7
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Zemný plyn	0,20	8,38	0,20	8,4
		Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	6,60	1 269,73	4,38	842,8
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	5,11	983,41	5,11	983,4

8 Ekonomické hodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorné výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.1.5 Východiskové podmienky

Pri výpočte jednoduché 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: 69 410 €
- 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. 34. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu

R	Číslo kapitoly opatr.	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory						Jednoduchá návratnosť
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	
				€ s DPH	MWh/rok	€/rok s DPH			roky	
1	6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií	66 610	34,71	1 480	0	0	0	1 480	45,00
2	6.2.2	Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	2 800	2,22	427	0	0	0	427	6,56
-	Celkom		69 410	36,93	1 907	0	0	0	1 907	36,40
	Celkom*		69 410	36,93	1 907	0	0	0	1 907	36,40

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 35. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu súboru opatrení [€]	69 410
Zmena nákladov na zabezpečenie energie [€/rok]	1 907
Zmena osobných nákladov (poistné, mzdy...) [€/rok]	0
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, opravy, služby, réžia...) [€/rok]	0
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné [€/rok]	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady [€/rok]	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti) [€/rok]	1 907
Doba hodnotenia [rok]	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts) [rok]	36,40
Reálna doba návratnosti (Tsd) [rok]	43,58
Čistá súčasná hodnota (NPV) [€]	-32 254
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-

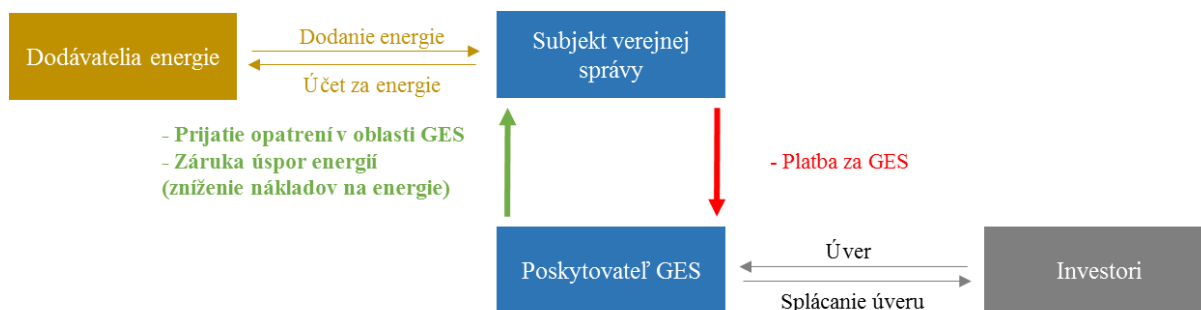
9 Garantovaná energetická služba

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 prijímateľom² 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. 4. 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“³.

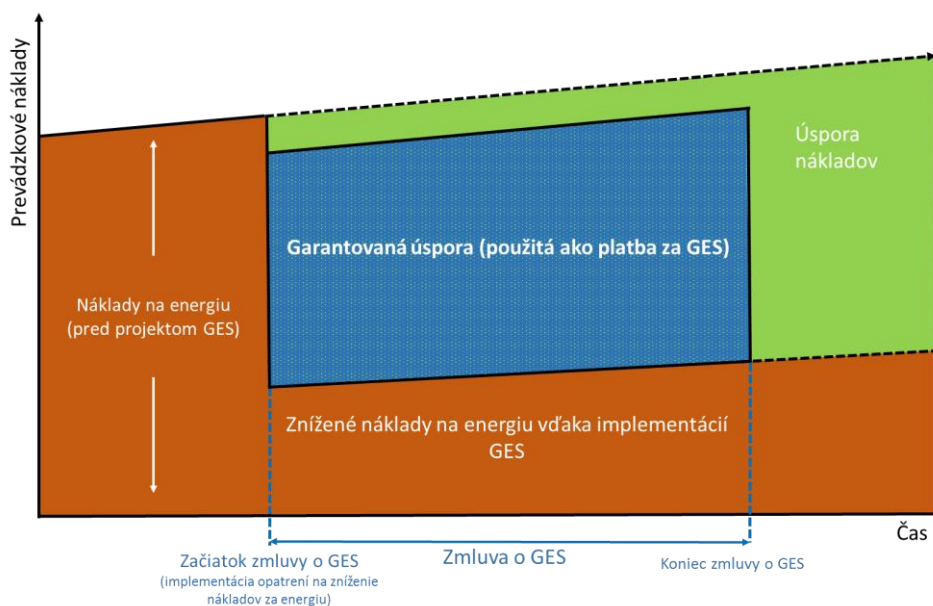
Podstatou GES je poskytovanie služby s garanciou energetickej úspory a pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, za čo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES si za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie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

² Na účely energetického auditu sa prijímateľom energetickej služby rozumie **subjekt verejnej správy**

³ 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. 5. 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 zákon⁴ 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.

⁴Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, odkaz: <https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2014/321/20210101>

Pred rozhodnutím subjektu verejnej správy, či zmodernizovať svoju budovu a či ju modernizovať a zároveň energeticky zhodnotiť prostredníctvom GES alebo iným spôsobom, by si mal tento subjekt verejnej správy predovšetkým vyhodnotiť aktuálny technický stav budovy, požiadavky na rozsah modernizácie, plány jej ďalšieho využitia v dlhodobom horizonte a očakávané parametre budovy po modernizácii. Následne môže prvotne vyhodnotiť, či GES môže byť vhodným spôsobom zabezpečenia modernizácie. V závislosti od veľkosti projektu je vhodné (ale nie nevyhnutné) uvedené kroky vzhľadom k potrebnému rozsahu odborných znalostí realizovať za pomoci odborného poradcu.

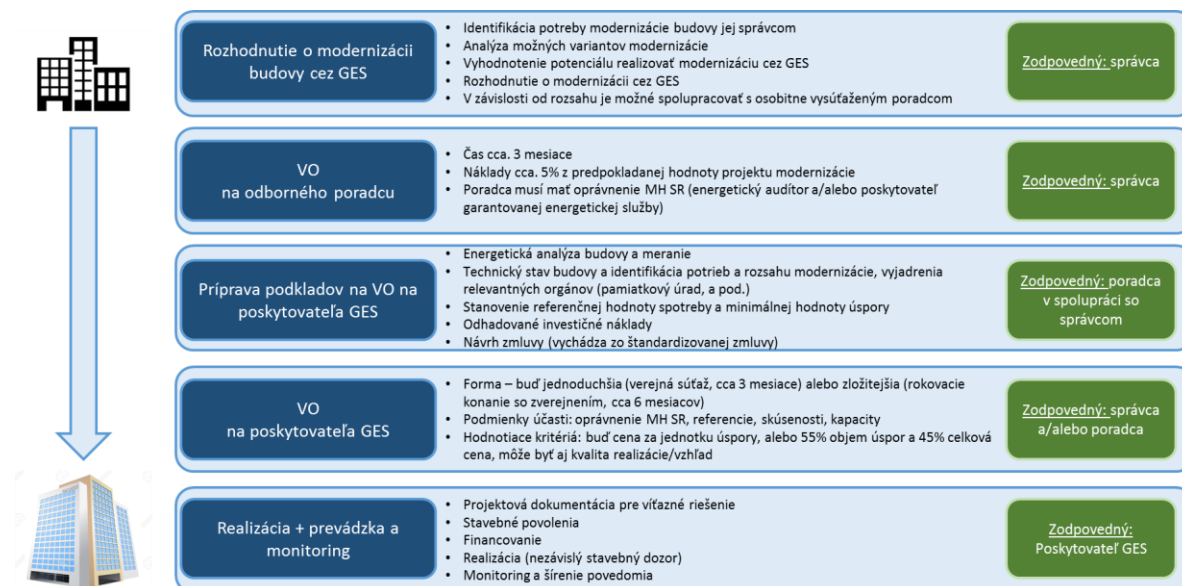
Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú napr.:

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

odhad doby návratnosti projektu a výšky platby za GES.

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

Obr. 6. 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 dokumente⁵ 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.

⁵ 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.

3. **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. 36. 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	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	48.765347
10	Zemepisná dĺžka	18.618678
11	Nadmorská výška	267 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 Zateplenie obalových konštrukcií - GES

Tab. 37. Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií

Opatrenie – zateplenie obvodových konštrukcií budovy	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	66 610	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – zemný plyn	33,7*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 436*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	46,4	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. 38. 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 [€]:	66 610	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	369,4	Ročné platby za GES [€]:	5 320
Suma splátok za rok [€]:	4 433,0		
Celkovo splatené [€]:	88 661		

Tab. 39. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 902	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	66 610
Garantované ročné úspory [€]	1 436	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 320	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	28,3%	Kapitálové výdavky [€]	66 610
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. 40. 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	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	62,11	-	11,72	-	-	73,82	
Náklady [€/rok]	2 648,46	-	2 253,14	-	-	4 901,60	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	33,67	-	-	-	-	33,67	
Úspora nákladov [€/rok]	1 435,70	-	-	-	-	1 435,70	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	42,64	-	192,29	-	-	66,40	
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	66 610 €	3,00%	20 rokov	369 €	4 433 €	20,00%	5 320 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							106 400 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							106 400 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							28 714 €
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. 41. 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	1 978,5	€/MWh

9.3.4 Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES

Tab. 42. Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia

Opatrenie – modernizácia vnútorného osvetlenia	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	2 800	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – zemný plyn	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	2,15*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	414*	€/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,8	roka

*Hodnoty znížené o 3%

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

Tab. 43. platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES:			
úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	2 800	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 [€]:	27,0	Ročné platby za GES [€]:	390
Suma splátok za rok [€]:	324,4		
Celkovo splatené [€]:	3 245		

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

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 902	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 800
Garantované ročné úspory [€]	414	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	390	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	8,4%	Kapitálové výdavky [€]	2 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tab. 45. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							áno
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	62,11	-	11,72	-	-	73,82	
Náklady [€/rok]	2 648,46	-	2 253,14	-	-	4 901,60	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	2,15	-	-	2,15	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	414,08	-	-	414,08	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	42,64	-	192,29	-	-	66,40	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	2 800 €	3,00%	10 rokov	27 €	324 €	20,00%	390 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							3 900 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							3 900 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							4 141 €
Verdikt:	Celková úspora nákladov na energiu počas doby poskytovania GES je vyššia alebo rovná súčtu celkovej platby za GES a grantu z verejných národných zdrojov v období trvania zmluvy.						

Tab. 46. 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	1 300,28	€/MWh

9.3.5 Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov

Tab. 47. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	33,67	1436	0	66 610
Modernizácia vnútorného osvetlenia	2,15	414	0	2 800
Celkom	35,82	1850	0	69 410
Celkom*	35,82	1850	0	69 410

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 48. 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 [€]:	69 410	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	385	Ročné platby za GES [€]:	5 544
Suma splátok za rok [€]:	4 619		
Celkovo splatené [€]:	92 388		

Tab. 49. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 902	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	69 410
Garantované ročné úspory [€]	1 850	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 544	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	37,7%	Kapitálové výdavky [€]	69 410
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 (1 850€ za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (5 544€ za rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 3 694€ za rok.

Tab. 50. 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	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	62,11	-	11,72	-	-	73,82	
Náklady [€/rok]	2 648,46	-	2 253,14	-	-	4 901,60	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	33,67	-	2,15	-	-	35,82	
Úspora nákladov [€/rok]	1 435,70	-	414,08	-	-	1 849,78	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	42,64	-	192,29	-	-	66,40	
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	69 410 €	3,00%	20 rokov	385 €	4 619 €	20,00%	5 544 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							110 880 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							110 880 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							36 996 €
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. 51. 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	4 902 €/rok	35,82 MWh/r	1 850 €/rok	37,7%	20 rokov	3,00%	
Rozdelenie financovania							
Zdroj financií:	Poskytovateľ GES	Grant z verejných národných zdrojov	Grant z EÚ	Finančné nástroje EÚ	finančné nástroje verejných nár. zdrojov	Kapitálové výdavky spolu	Podiel financovania z verejných zdrojov
Suma [€]	69 410	-	-	-	-	69 410	-
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							5 544 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							110 880 €/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 (verejné národné zdroje a NFP z EÚ)

Tab. 52. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r s DPH	€/r s DPH	€ s DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	33,67	1436	0	66 610
Modernizácia vnútorného osvetlenia	2,15	414	0	2 800
Celkom	35,82	1850	0	69 410
Celkom*	35,82	1850	0	69 410

*Hodnoty znížené o 3%

Tab. 53. 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 [€]:	17 352	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	96	Ročné platby za GES [€]:	1 386
Suma splátok za rok [€]:	1 155		
Celkovo splatené [€]:	23 097		

Tab. 54. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 902	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	17 352
Garantované ročné úspory [€]	1 850	Grant (verejné národné zdroje) [€]	3 470
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	48 587
Ročné platby za GES [€]	1 386	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	37,7%	Kapitálové výdavky [€]	69 410
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 16,7%	
		(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

1. – keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 16,7% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

2. - celkové garantované úspory (1 850 € za rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (1 386 € za rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tab. 55. 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	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	62,11	-	11,72	-	-	73,82	
Náklady [€/rok]	2 648,46	-	2 253,14	-	-	4 901,60	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	33,67	-	2,15	-	-	35,82	
Úspora nákladov [€/rok]	1 435,70	-	414,08	-	-	1 849,78	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	zemný plyn	teplo	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	42,64	-	192,29	-	-	66,40	
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	17 352 €	3,00%	20 rokov	96 €	1 155 €	20,00%	1 386 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							27 720 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							31 190 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							36 996 €
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. 56. 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	4 902 €/rok	35,82 MWh/r	1 850 €/rok	37,7%	20 rokov	3,00%	
Rozdelenie financovania							
Zdroj financií:	Poskytovateľ GES	Grant z verejných národných zdrojov	Grant z EÚ	Finančné nástroje EÚ	finančné nástroje verejných nár. zdrojov	Kapitálové výdavky spolu	Podiel financovania z verejných zdrojov
Suma [€]	17 352	3 470	48 587	-	-	69 410	3 470
Podiel	25,00%	5,00%	70,00%	0,00%	0,00%	100,00%	16,67%
Verdikt v zmysle Usmernenia EUROSTATU							
Projekt s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.							
Výška ročnej platby za GES vrátane nákladov a odmen pre ESCO spoločnosť							1 386 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							27 720 €/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 zemného plynu a využívanie elektrickej energie.

Tab. 57. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂ (CO₂ z vyhlášky č. 364/2012)

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

Tab. 58. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,002	0,001
TZL - Tuhé znečisťujúce látky	0,002	0,002	0,001
SO ₂ (oxidy síry)	0,010	0,008	0,002
NO _x (oxidy dusíka)	0,018	0,012	0,006
CO ₂	15,620	7,614	8,007

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

Objekt sme posudzovali podľa kategórie budov – bytové domy. Neprerušované vykurovanie 3422 K.deň. Vykurovania plocha pôvodného a navrhovaného stavu nie je rovnaká (navýšenie vykurovanej plochy z dôvodu zateplenia obalových konštrukcií). Faktor primárnej energie zemného plynu = 1,1, faktor primárne energie EE = 2,2. Zatriedenie objektov do samostatných kategórií je orientačné. Presné zatriedenie objektov do kategórií musia zhodnotiť odborníci individuálnych profesií.

Tab. 59. Energetické triedy – Útulok

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	189,01	G	50,11	B
Príprava teplej vody	23,66	B	23,66	B
Chladenie a vetranie	-	-	-	-
Osvetlenia	-	-	-	-
Celová potreba energie	212,67	F	73,77	B
Primárna energia	233,94	D	81,15	B

Ďalšie zlepšenie energetickej kategórie je možné dosiahnuť inštaláciou centrálnych alebo lokálnych rekuperačných jednotiek, obnoviteľných zdrojov. Výmenou všetkých otvorových konštrukcií za nové s izolačným trojsklom.

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 50,02% 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 zmluvy⁶ GES je možné okrem finančnej úspory z dosiahnutého zníženia spotreby energie do projektu GES započítavať aj nasledovné finančné toky:

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

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

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

- **úpravu a tepelnú izoláciu stavebných konštrukcií**
- **modernizáciu osvetlenia**

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

⁶ Vzorová 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. 7. Fasáda



Obr. 8. Vykurovanie - gamaty



Obr. 9. Príprava TV



Obr. 10. Vnútorné vybavenie




14.2 Súhrnný informačný list

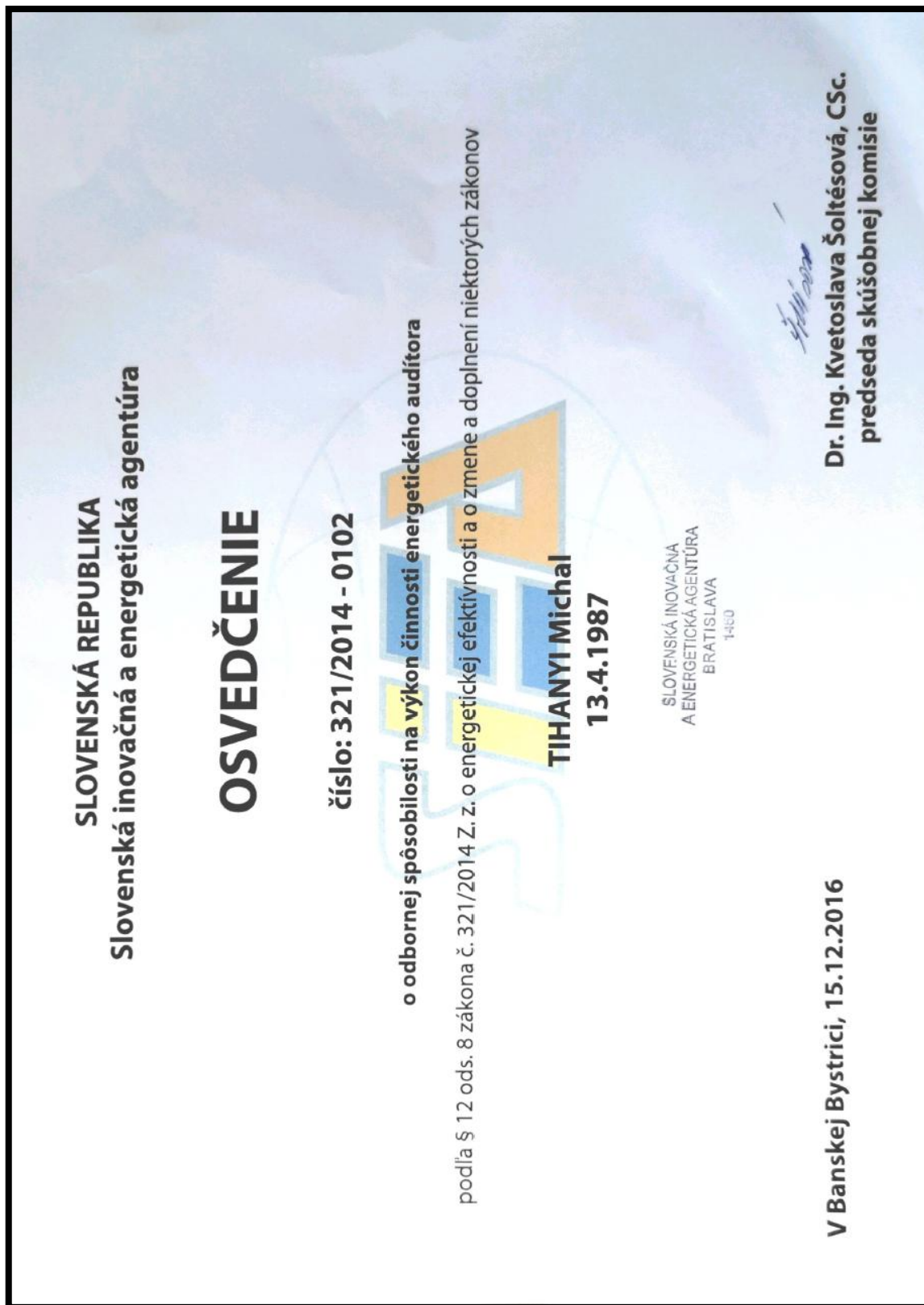
Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Útulok – Zariadenie sociálnych služieb Košovská 15, 971 01, Prievidza		
Budovu má v správe: Správa majetku mesta Prievidza s. r. o., T. Vansovej 24, 971 01, Prievidza IČO: 36349429		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Michal Tihanyi; Chrenovec – Brusno 433, Chrenovec – Brusno, 97232		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Obvodová stena + MW hr. 160mm		
Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru + EPS hr. 300mm		
Strop nad nevykurovaným suterénom + MW hr. 80mm		
Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	2,22	MWh
Tepelná energia (zemný plyn):	34,71	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	36,93	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Obvodová stena + MW hr. 160mm	41 700	€ s DPH
Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru + EPS hr. 300mm	15 200	€ s DPH
Strop nad nevykurovaným suterénom + MW hr. 80mm	9 710	€ s DPH
Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá	2 800	€ s DPH
Spolu:	69 410	€ s DPH
Iné údaje:		

14.3 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Útulok – Zariadenie sociálnych služieb Košovská 15, 971 01, Prievidza			
Budovu má v správe: Správa majetku mesta Prievidza s. r. o., T. Vansovej 24, 971 01, Prievidza IČO: 36349429			
Zatriedenie podľa SK NACE, (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			68 320
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			36,93
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru opatrení	Obvodová stena + MW hr. 160mm		
	Strešná konštrukcia – strop do podkrovného priestoru + EPS hr. 300mm		
	Strop nad nevykurovaným suterénom + MW hr. 80mm		
	Modernizácia osvetlenia – výmena pôvodného osvetlenia za nové LED svietidlá		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			0
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			69,41
Iné náklady (v tisícoch eur)			0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			69,41
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	73,82	36,89	36,93
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	4,90	2,99	1,91
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn (t/r)			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,002	0,002	0,001
SO ₂ (t/r)	0,010	0,008	0,002
NO _x (t/r)	0,018	0,012	0,006
CO (t/r)	0,002	0,002	0,001
CO ₂ (t/r)	15,620	7,614	8,007
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	1,94	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	36,40	Diskontná sadzba (%)	3,00%
Reálna doba návratnosti (roky)	43,58	NPV (v tisícoch eur)	-32,25
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Michal Tihanyi, rozhodnutie č. 321/2014-0102		
Podpis		Dátum	29.7.2022

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

14.4 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických 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	€	-	69 410										
Úver1	€	-	69 410										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uspora energie - teplo	MWh/rok			35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
Cena energie - teplo	€/MWh			43	44	45	47	48	49	51	52	54	56
Uspora energie - elektrina	MWh/rok			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Cena energie - elektrina	€/MWh			192	198	204	210	216	223	230	236	244	251
Výnosy	€			1 907	1 964	2 023	2 084	2 146	2 211	2 277	2 345	2 416	2 488
Úrok z úveru výšky 69410 €	€	-	2 015	- 1 831	- 1 642	- 1 448	- 1 247	- 1 040	- 827	- 608	- 382	- 149	
Zvýšenie nákladov celkom	€	-	2 015	- 1 831	- 1 642	- 1 448	- 1 247	- 1 040	- 827	- 608	- 382	- 149	
<i>Pravidelné prevádzkové náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pravidelné osobné náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)	€		1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907	1 907
Čisté úspory pred zdanením	€	-	108	133	381	636	899	1 170	1 450	1 737	2 034	2 339	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€	-	467	- 467	- 467	- 467	- 467	- 467	- 467	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 8 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 12 rokov	€	-	5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551	- 5 551
Rovnomerné odpisy - skupina 5 - živostnosť 20 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 6 - živostnosť 40 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	6 125	- 5 885	- 5 637	- 5 381	- 5 118	- 4 847	- 4 101	- 3 813	- 3 517	- 3 212	-
Daň 21%	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý tok hotovosti po zdanení	€	-	69 410	- 108	- 133	- 381	- 636	- 899	- 1 170	- 1 450	- 1 737	- 2 034	- 2 339
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	69 410	- 68 231	- 66 863	- 65 298	- 63 532	- 61 558	- 59 370	- 57 059	- 54 520	- 51 748	- 48 734
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	€	-	69 410	- 106	- 128	- 359	- 588	- 815	- 1 039	- 1 262	- 1 483	- 1 702	- 1 919
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	69 410	- 69 516	- 69 388	- 69 029	- 68 441	- 67 627	- 66 587	- 65 325	- 63 843	- 62 141	- 60 222
Reálna návratnosť	roky	-	657,22	545,23	195,37	120,45	88,02	70,07	58,76	51,05	45,51	41,38	39,22
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 2%	€	-	32 254										
Vnútrotná výnosová miera (IRR)			0,00%										
Jednoduchá návratnosť	roky		36,40										
Reálna návratnosť	roky		43,58										

Tok hotovosti klienta - splácanie 10 rokov

