



# ENERGETICKÝ AUDIT

Dom kultúry  
Ulica F. Madvu 325/11  
971 01 Prievidza

2022

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Energetický audit podľa výzvy č. OPKZP-P04-SC441-2019-53.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>Identifikačné údaje.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Identifikácia prevádzky a prevádzkovateľa predmetu energetického auditu (objednávateľa) .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Identifikácia spracovateľa energetického auditu.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>Identifikácia predmetu energetického auditu .....</b>	<b>10</b>
2.3.1	Účel a cieľ energetického auditu .....	10
2.3.2	Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu .....	10
<b>2.4</b>	<b>Podklady k spracovaniu energetického auditu .....</b>	<b>11</b>
2.4.1	Podklady poskytnuté prevádzkovateľom predmetu energetického auditu .....	11
2.4.2	Podklady získané vlastnou obhliadkou spracovateľa na mieste .....	11
<b>2.5</b>	<b>Identifikácia budov predmetu energetického auditu a klimatické podmienky .....</b>	<b>12</b>
2.5.1	Budova predmetu energetického auditu .....	12
2.5.2	Klimatické a prevádzkové podmienky (dennošupne pre výpočtový model).....	13
<b>2.6</b>	<b>Legislatívny a normatívny rámec .....</b>	<b>14</b>
2.6.1	Zákony a vyhlášky .....	14
2.6.2	Technické normy .....	14
2.6.3	Informácia o autorských právach a ochrane osobných údajov .....	14
<b>3</b>	<b>Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Charakteristika MŠ.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2</b>	<b>Popis objektov predmetu energetického auditu.....</b>	<b>17</b>
3.2.1	Objekt.....	17
3.2.2	Súhrnné základné údaje .....	19
3.2.3	Základné tepelno-technické parametre hodnotenej budovy .....	19
<b>3.3</b>	<b>Vlastné zdroje energie.....</b>	<b>20</b>
3.3.1	Vykurovanie a príprava TV.....	20
<b>3.4</b>	<b>Osvetlenie .....</b>	<b>21</b>
<b>3.5</b>	<b>Nútené vetranie a klimatizácia .....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>	<b>23</b>
<b>4.1</b>	<b>Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu.....</b>	<b>23</b>
4.1.1	Spotreba tepla.....	25
4.1.2	Spotreba elektrickej energie.....	28
<b>4.2</b>	<b>Podrobná charakteristika budov (vykurovanie, príprava teplej vody, osvetlenie a ostatná spotreba energie).....</b>	<b>31</b>
4.2.1	Objekt Dom kultúry .....	31
<b>5</b>	<b>Ročná energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu ..</b>	<b>43</b>
<b>5.1</b>	<b>Vyhodnotenie spotreby palív a energie .....</b>	<b>43</b>
5.1.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	43
<b>6</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotreby energie .....</b>	<b>45</b>

<b>6.1</b>	<b>Beznákladové opatrenia</b> .....	<b>45</b>
6.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	45
<b>6.2</b>	<b>Nízko a vysoko nákladové opatrenia</b> .....	<b>46</b>
6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií.....	46
6.2.2	Oprava rekuperačných jednotiek.....	48
6.2.3	Výmena pôvodného zásobníku na TV .....	49
6.2.4	Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu .....	50
6.2.5	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	51
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt</b> .....	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické hodnotenie</b> .....	<b>55</b>
<b>8.1</b>	<b>Ekonomické ukazovatele</b> .....	<b>55</b>
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ ) .....	55
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ) .....	55
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	55
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR).....	55
8.1.5	Východiskové podmienky .....	56
<b>9</b>	<b>Garantovaná energetická služba</b> .....	<b>58</b>
<b>9.1</b>	<b>Charakteristika garantovanej energetickej služby</b> .....	<b>58</b>
<b>9.2</b>	<b>Posúdenie možnosti financovania projektu prostredníctvom GES</b> .....	<b>61</b>
9.2.1	Posúdenie opatrení z pohľadu dopadov na výšku verejného dlhu verejnej správy .....	61
<b>9.3</b>	<b>Určenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES</b> .....	<b>62</b>
9.3.1	Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES .....	62
9.3.2	Určenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	63
9.3.3	Zateplenie obalových konštrukcií - GES.....	64
9.3.4	Oprava/výmena rekuperácie - GES .....	66
9.3.5	Výmena pôvodného zásobníku na TV - GES .....	68
9.3.6	Inštalácia FV panelov - GES .....	70
9.3.7	Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES.....	72
9.3.8	Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov.....	74
9.3.9	Súbor opatrení – s fin. z verejných zdrojov (verejné národné zdroje a NFP z EÚ).....	76
<b>10</b>	<b>Environmentálne hodnotenie</b> .....	<b>78</b>
<b>11</b>	<b>Posúdenie objektov podľa škály energetických tried - miesta spotreby - energetická certifikácia</b> .....	<b>79</b>
<b>12</b>	<b>Záver</b> .....	<b>80</b>
<b>12.1</b>	<b>Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES</b> .....	<b>80</b>
<b>13</b>	<b>Príloha 1</b> .....	<b>81</b>
<b>14</b>	<b>Príloha 2</b> .....	<b>83</b>
<b>14.1</b>	<b>Fotodokumentácia</b> .....	<b>83</b>

<b>14.2</b>	<b>Súhrnný informačný list .....</b>	<b>86</b>
<b>14.3</b>	<b>Súbor údajov pre monitorovací systém .....</b>	<b>87</b>
<b>14.4</b>	<b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b>	<b>88</b>
<b>14.5</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie projektu .....</b>	<b>92</b>
<b>14.5.1</b>	<b>Ekonomické hodnotenie projektu .....</b>	<b>92</b>

## ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1.	Základné identifikačné údaje zadávateľa energetického auditu (objednávateľa energetického auditu) ....	9
Tab. 2.	Základné identifikačné údaje prevádzkovateľa predmetu energetického auditu .....	9
Tab. 3.	Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu .....	9
Tab. 4.	Základné údaje spracovateľa energetického auditu .....	10
Tab. 5.	Zodpovedný energetický audítor .....	10
Tab. 6.	Charakteristika budovy predmetu energetického auditu .....	12
Tab. 7.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu .....	13
Tab. 8.	Súhrnné základné údaje o hodnotenej budove predmetu energetického auditu.....	19
Tab. 9.	Počet okien a dverí .....	19
Tab. 10.	Základné tepelno-technické údaje hodnotenej budovy .....	19
Tab. 11.	Základné údaje o čerpadlách.....	21
Tab. 12.	Počet radiátorov a hlavíc .....	21
Tab. 13.	Doplňujúce údaje o vykurovacom systéme.....	21
Tab. 14.	Celková výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu (priemer rokov 2017, 2018 a 2019)	24
Tab. 15.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2017 .....	25
Tab. 16.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2018 .....	25
Tab. 17.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019 .....	26
Tab. 18.	Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.1.2021.....	26
Tab. 19.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2017 .....	28
Tab. 20.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2018 .....	28
Tab. 21.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019 .....	29
Tab. 22.	Štruktúra ceny elektriny v období 1.1.2021 – 31.12.2021 .....	30
Tab. 23.	Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu.....	31
Tab. 24.	Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy	34
Tab. 25.	Potreba tepla na vykurovanie objektu .....	35
Tab. 26.	Typy svietidiel .....	39
Tab. 27.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	41
Tab. 28.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie .....	42
Tab. 29.	Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu.....	44
Tab. 30.	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav	47
Tab. 31.	Zateplenie obvodových konštrukcií budov.....	47
Tab. 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	47
Tab. 33.	Výmena vstupných dverí – oprava alebo výmena RJ.....	48
Tab. 34.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	48
Tab. 35.	Výmena pôvodného zásobníku na TV .....	49
Tab. 36.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	49
Tab. 37.	Inštalácia FV panelov .....	50
Tab. 38.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	50
Tab. 39.	Potreba energie na vnútorné osvetlenie .....	51
Tab. 40.	Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá .....	52
Tab. 41.	Environmentálne hodnotenie opatrenia.....	52
Tab. 42.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	53

Tab. 43.	Energetická bilancia súčasného stavu a stavu po realizácii opatrení .....	54
Tab. 44.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	56
Tab. 45.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	57
Tab. 46.	Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu .....	63
Tab. 47.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií .....	64
Tab. 48.	platby za GES .....	64
Tab. 49.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	64
Tab. 50.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	65
Tab. 51.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES .....	65
Tab. 52.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – oprava/výmena rekuperácie .....	66
Tab. 53.	platby za GES .....	66
Tab. 54.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	66
Tab. 55.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	67
Tab. 56.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES .....	67
Tab. 57.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – Výmena pôvodného zásobníka na TV .....	68
Tab. 58.	platby za GES .....	68
Tab. 59.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	68
Tab. 60.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	69
Tab. 61.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES .....	69
Tab. 62.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov .....	70
Tab. 63.	platby za GES .....	70
Tab. 64.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	70
Tab. 65.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	71
Tab. 66.	ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES .....	71
Tab. 67.	Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia .....	72
Tab. 68.	platby za GES .....	72
Tab. 69.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	72
Tab. 70.	Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	73
Tab. 71.	Vyhodnotenie ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES .....	73
Tab. 72.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	74
Tab. 73.	Výpočet ročnej platby za GES .....	74
Tab. 74.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	74
Tab. 75.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES .....	75
Tab. 76.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy .....	75
Tab. 77.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	76
Tab. 78.	Výpočet ročnej platby za GES .....	76
Tab. 79.	Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy .....	76
Tab. 80.	Vhodnosť súboru opatrení pre GES .....	77
Tab. 81.	Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy .....	77
Tab. 82.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> (CO <sub>2</sub> z vyhlášky č. 364/2012) .....	78
Tab. 83.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	78
Tab. 84.	Energetické triedy .....	79

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1.	Situačný plán areálu prevádzky objednávateľa energetického auditu (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk – katastrálny portál), základné zobrazenie .....	12
Obr. 2.	Spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017-2019 .....	27
Obr. 3.	Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v rokoch 2017-2019 .....	29
Obr. 4.	Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 5kWp .....	50
Obr. 5.	Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC .....	58
Obr. 6.	Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby .....	59
Obr. 7.	Proces prípravy a realizácie GES .....	60
Obr. 8.	Fasáda .....	83
Obr. 9.	KOST .....	84
Obr. 10.	Nútené vetranie a klimatizácia .....	84
Obr. 11.	Vnútorne vybavenie .....	84

## 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 ŽoNFP<sup>1</sup> 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.

<sup>1</sup> 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	Kultúrne a spoločenské stredisko v Prievidzi
Právna forma	Príspevková organizácia
Adresa	Ulica F. Madvu 325/11 97101 Prievidza
IČO	00516988
DIČ / IČ DPH	2021160317
Kontaktná osoba	Bc. Zuzana Adámková
Telefónne číslo	+421 904 752 751
Adresa elektronickej pošty	adamikova@prievidza.sk

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

*Tab. 3. Základné údaje prevádzky predmetu energetického auditu*

Názov prevádzky – posudzovaného objektu	Dom kultúry
Adresa	Ulica F. Madvu 325/11 97101 Prievidza

## 2.2 Identifikácia spracovateľa energetického auditu

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu.

Tab. 4. Základné údaje spracovateľa energetického auditu

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikačné údaje zodpovedného energetického audítora.

Tab. 5. Zodpovedný energetický audítor

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

## 2.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie vyššie uvedenej objektu Domu kultúry. Adresa prevádzky je Ulica F. Madvu 325/11 97101 Prievidza. Energetický audit (ďalej aj EA) je spracovaný vsúlade s ustanoveniami zákona č. 321/2014 Z. z. a vykonávajúcej vyhlášky 179/2015 Z. z. EA je tiež spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ.

### 2.3.1 Účel a cieľ energetického auditu

Celý EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni a v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ, jednotlivé opatrenia sú posúdené kritériami pre uplatnenie garantovanej energetickej služby.

### 2.3.2 Majetkovo-právny vzťah prevádzkovateľa k predmetu energetického auditu

Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu – Kultúrne a spoločenské stredisko v Prievidzi so sídlom Ulica F. Madvu 325/11 97101 Prievidza, nie je vlastníkom všetkých technických zariadení a objektov. Vlastníkom budov a zariadení je mesto Prievidza.

## **2.4 Podklady k spracovaniu energetického auditu**

---

### **2.4.1 Podklady poskytnuté prevádzkovateľom predmetu energetického auditu**

---

- Údaje o spotrebe a nákladoch na elektrickú energiu v rokoch 2017, 2018 a 2019
- Údaje o spotrebe a nákladoch na tepla v rokoch 2017, 2018 a 2019
- Faktúry za teplo a elektrinu z roku 2021
- Dostupná projektová a technická dokumentácia
- Údaje o ostatných netechnologických spotrebičoch a zariadeniach
- Údaje o prevádzke (pracovná doba, počet zamestnancov)

### **2.4.2 Podklady získané vlastnou obhliadkou spracovateľa na mieste**

---

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

## 2.5 Identifikácia budov predmetu energetického auditu a klimatické podmienky

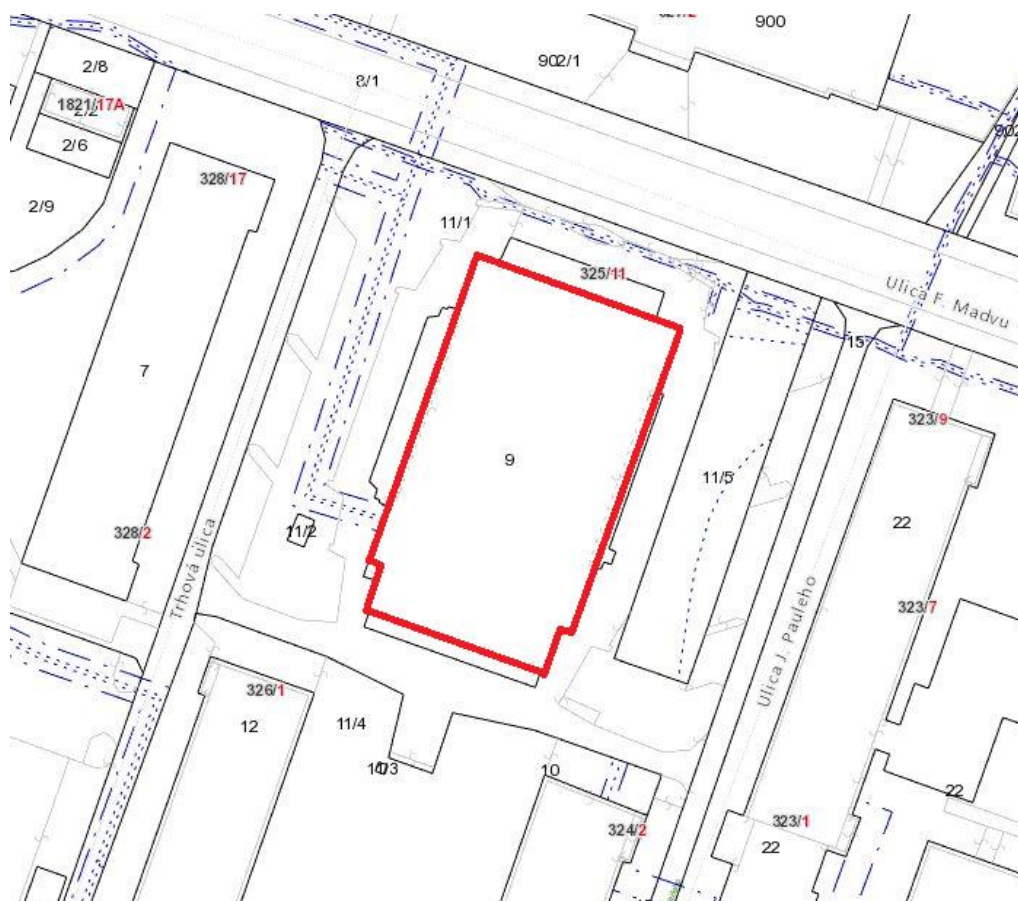
### 2.5.1 Budova predmetu energetického auditu

Vlastníkom budov je mesto Prievidza. Objekt je v katastri zapísaný osobitne pod jedným parcelným číslom. Druh pozemku – zastavaná plocha a nádvorie.

Tab. 6. Charakteristika budovy predmetu energetického auditu

Budova	Parcelné číslo	k.ú.	Druh stavby	Popis stavby
Dom kultúry	20325	Prievidza	16 – Budova pre kultúru a na verejnú zábavu (múzeum, knižnica a galéria)	Kultúrny dom

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



## 2.5.2 Klimatické a prevádzkové podmienky (dennostupne pre výpočtový model)

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

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

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	10 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	19,0 °C
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	19,42 °C
9	Teplota temperovania počas víkendu	20,0 °C
10	Počet dennostupňov za sezónu v pracovnom týždni = (riadok 7 – riadok 4) . riadok 3	2 444 dennostupňov
11	Počet dennostupňov za sezónu počas víkendu = (riadok 9 – riadok 4) . riadok 3	1 018 dennostupňov
12	Vážený priemer dennostupňov za sezónu	3 463 dennostupňov
13	Výsledný počet dennostupňov pre výpočtový model	<b>3 463 dennostupňov</b>

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 MŠ**

---

Kultúrne a spoločenské stredisko v Prievidzi je príspevkovou organizáciou mesta Prievidza neziskového charakteru zabezpečujúca verejno-prospešné činnosti zamerané na uchovávanie a rozvoj kultúrnych tradícií, potrieb a záujmov obyvateľov mesta a jeho návštevníkov v oblasti kultúry. Podieľa sa na zabezpečovaní a rozvíjaní partnerských a priateľských vzťahov mesta s inými mestami a obcami v SR i v zahraničí.



## 3.2 Popis objektov predmetu energetického auditu

### 3.2.1 Objekt

#### Obalové stavebné konštrukcie



Objekt je takmer v celom rozsahu podpivničený, okrem časti pod divadelnou sálou. Podľa pôvodnej PD sú obvodové a vnútorné nosné múry založené na betónových pásových základoch, resp.nosné stĺpy sú založené na základových pätkách. Pôvodné obvodové steny sú tvorené PPT hr. 450mm. Obvodové steny prístavby sú tvorené pórobetónovými tvárniciami hr. 375mm. Obvodové steny sú dodatočne zateplené kontaktným zateplovacím systémom na báze EPS hr. 80mm. Podlaha na teréne je zateplená EPS hr. od 15 - 40mm. Strešná konštrukcia je plochá, tvorená: keramickým stropom s tepelnou izoláciou zMW hr. 160mm. Stropné konštrukcie sú riešené podľa pôvodnej PD v časti nad suterénom, v časti nad bývalým krytom CO ako ŽB monolitická doska hrúbky 250mm, v časti pod javiskom ako ŽB trámový strop. Jestvujúce stropné konštrukcie nad I.NP a nad II.NP sú riešené ako polomonolitický ŽB strop s keramickými vložkami. Konštrukcia zastrešenia v časti nad javiskom a nad divadelnou sálou je riešená oceľovými priehradovými väzníkmi, konštrukcia zastrešenia na ostatnou časťou je riešená drevenou stĺpikovou konštrukciou. Okná na objekte sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové, zasklené izolačným zasklením.

#### Vykurovanie

Celý objekt je napojený na kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla (ďalej len KOST) nainštalovanú v suteréne objektu. Teplo do priestorov odovzdávajú radiátory, na ktorých sú klasické ventily otvor/zavri. Teplo do priestorov je tiež odovzdávané pomocou podlahového vykurovania a VZT. Spotreba tepla je meraná pre celý objekt. Vykurovací systém je teplovodný. Obeh vykurovacej vody je nútený pomocou obehových čerpadiel osadených v KOST. Teplota vykurovacej vody vstupujúcej do vykurovacieho systému je regulovaná ekvitermicky v závislosti od vonkajšej teploty vzduchu.

#### Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná v KOST pomocou doskového výmenníka. Cirkulácia je zabezpečená cirkulačným čerpadlom s trojstupňovou reguláciou. TV je pripravovaná v pôvodnom zásobníku na TV.

#### Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä LED sietidlá rôznych príkonov, lineárne žiarivky s príkonom 2x36W a žiarovky s príkonom 60W. Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi vo vyhotovení pod omietku. V kultúrnom dome je tiež inštalované špeciálne divadelné osvetlenie.

#### Nútené vetranie a klimatizácia

Chladenie vzduchu pozostáva z dvoch klimatizačných jednotiek z dvoch klimatizačných jednotiek Menerga Resolar Air 68 10 01, ktoré sú umiestnené v strojovni VZT v suteréne. Táto dvojica zabezpečuje prívod aj odvod vzduchu, úpravu vzduchu v rozsahu nasávania, filtrácie, spätného získavania tepla, ohrev vzduchu tepelným čerpadlom, dohrev vzduchu výmenníkom tepla (z výmenníkovej stanice), a chladenie vzduchu. V súčasnosti nie je rekuperácia funkčná. Po úprave vzduchu je tento vedený pod javiskom štyrmi samostatnými vetvami z ktorých každá dopravuje cca 5000 m<sup>3</sup> / hod upraveného vzduchu.

Klimatizačná jednotka s chladiacim zariadením Resolar pozostáva z dvoch identických klimatizačných jednotiek pracujúcich spolu ako jedno zariadenie. Obe jednotky majú jeden riadiaci systém a jeden spoločný rozvádzač EI a MaR. Zariadenie zahŕňa ventilátory na prívod a odvod vzduchu, filtre vzduchu, rekuperačné zariadenie (v súčasnosti nefunkčné) zvlhčovanie vzduchu, ohrievač vzduchu a kompresorový chladiaci okruh.

### 3.2.2 Súhrnné základné údaje

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

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

Počet objektov	1			
Označenie budovy	Obostavaný objem	Merná podlahová plocha	Ochladzovaná obalová konštrukcia	Faktor tvaru budovy
	V	Ap	A	A/V
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[1/m]
Dom kultúry	14 471	2 885	4 632	0,320
<b>Spolu</b>	<b>14 471</b>	<b>2 885</b>	<b>4 632</b>	<b>0,320</b>

*Tab. 9. Počet okien a dverí*

Objekt	Počet okien plastové s izolačným dvojsklom	Počet dverí plastové s izolačným dvojsklom
Dom kultúry	180	18
<b>Spolu</b>	<b>180</b>	<b>18</b>

### 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 <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
Dom kultúry	2 885	243 468	84,40
<b>Spolu / priemer</b>	<b>2 885</b>	<b>243 468</b>	<b>84,40</b>

## 3.3 Vlastné zdroje energie

### 3.3.1 Vykurovanie a príprava TV

Vykurovanie objektu je teplovodné s teplotným spádom 90/70°C a nízkoteplotné podlahové vykurovanie. Zdrojom tepla je odovzdávacia stanica tepla, ktorá je osadená v mieste pôvodnej odovzdávacej stanice tepla. Odovzdávacia stanica je typu WARMLINE (firma DECON Žilina) a zabezpečuje vykurovacie médium pre okruh s tepelným spádom 90/70°C (a nízkoteplotné podlahové vykurovanie) a prípravu teplej úžitkovej vody pre objekt. V rámci vykurovacieho okruhu s tepelným spádom 90/70°C je vykurovacie médium pripravované pre vzduchotechnické jednotky a dve klimatizačné jednotky MENERGA 680110 o výkone 2x95 kW. Celkový výkon odovzdávacej stanice je 440 kW pre vykurovacie okruhy a 50 kW pre prípravu TUV. Spoločne s odovzdávacou stanicou je v strojovni UK osadená ležatá zásobná nádrž OVL 21 s objemom 1000 l (bez výhrevnej vložky), rozdeľovač UK, zberač UK, úpravňa vody MUV 150, tlaková expanzná nádoba, riadiaci systém a potrebné armatúry. Riadiaci systém pripravuje teplotu vykurovacej vody na základe ekvitermickej regulácie. Vykurovanie objektu a príprava TV je riešená samostatnými vykurovacími obvodmi, ktorých súčasťou je štvorcestná zmiešavacia armatúra DUOMIX AO so servopohonom, obehové čerpadlo vykurovacieho (sekundárneho) okruhu a potrebné armatúry. Dopúšťanie vykurovacieho systému je automatické, prostredníctvom elektromagnetického ventilu, ktorý dopúšťa vodu do systému na základe poklesu tlaku vo vykurovacom okruhu. Riadenie činnosti elektromagnetického ventilu zabezpečuje riadiaci systém. Dopúšťanie systému je navrhnuté cez chemickú úpravu vody, ktorú zabezpečuje malá úpravňa vody MUV 150.

Odovzdávacia stanica je potrubím napojená na primárnej strane na existujúcu horúcovodnú prípojku (110/70°C) a na sekundárnej strane (90/70°C) na rozdeľovač a zberač (DN 200) a na zásobnú nádrž TUV. Z rozdeľovača a zberača sú napojené jednotlivé vykurovacie okruhy oceľovým potrubím, ktoré je dovedené v suteréne pod stropom, prípadne v tepelnom kanále a stúpacími potrubiami ku jednotlivým spotrebiskám. Stúpacie potrubie je vedené v stenách v drážke. Spotrebiská sú predstavované rozdeľovačmi a zberačmi pre podlahové vykurovanie (obsahujú regulačné a uzatváracie armatúry), z ktorých sú napájané zhluky vykurovacích telies samostatnými pripojovacími potrubiami. Pripojovacie potrubia ku vykurovacím telesám sú vedené v podlahe a sú izolované izoláciou POLIFOAM hr 10 mm. Vstupné priestory na I.NP (miestnosti č. 102, 103, 104 a 105) a na II.NP (miestnosť č. 201) sú vykurované nízkoteplotným podlahovým vykurovaním systémom REHAU. Vykurovacie telesá sú oceľové panelové typu KORAD. Všetky telesá na jednotlivých stupačkách sú vybavené odvzdušňovacími ventilmi. Telesá sú osadené na konzolách a držiakoch, ktoré sú súčasťou dodávky telies. Všetky oceľové rozvody v I.PP sú izolované izoláciou POLIFOAM (hrúbka izolácie sa mení podľa priemeru potrubia). Plastové potrubia uložené v podlahe sú izolované izoláciou POLIFOAM hrúbky 10 mm.

Z rozdeľovača vedú jednotlivé vetvy do objektu a vracajú sa späť do zberača. Celkom je vykurovací systém rozdelený na 6 vetiev. Na všetkých vetvách sú osadené čerpadlá s FM.

1. Radiátory 1.NP
2. Radiátory 2.NP
3. VZT
4. Podlahové vykurovanie, prízemie vestibul
5. Kaviareň - WC
6. Kaviareň

Tab. 11. Základné údaje o čerpadlách

Budova	Čerpadlo	Wilo – ÚK	Grundfoss – ÚK	Grundfoss – ÚK
Objekt	Výrobca	Wilo	Grundfoss	Grundfoss
	Typ	Yonos PICO	MAGNA1 – 32-120 F 220	MAGNA1 – 40-60 F220
	Riadenie	Frekvenčný menič	Frekvenčný menič	Frekvenčný menič
	Príkon	4 - 20 W	14 - 329W	12 - 194W
	Použitie	ÚK	ÚK	ÚK
	Počet	4	1	1
	Krytie	IP X2D	-	-

Budova	Čerpadlo	TV
Objekt	Výrobca	Pompa obiegowa
	Typ	CRS25/60-180
	Riadenie	3-stupňové
	Príkon	46-93W
	Použitie	TV
	Počet	1
	Krytie	IP 44

Tab. 12. Počet radiátorov a hlavíc

Objekt	Počet radiátorov ks				Počet hlavíc ks		
	Pôvodné liatinové	Pôvodné plechové	Registre	Nové panelové	Pôvodné otvor/zavri	Termostatické hlavice*	Bez hlavice - stále otvorené/stále zavreté
Dom kultúry	0	0	0	61	61	0	0
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Tab. 13. Doplnujúce údaje o vykurovacom systéme

Teplotný spád primár ZIMA	Teplotný spád primár LETO	Ventil
95/60	70/40	3-cestné ventily

### 3.4 Osvetlenie

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svetidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä LED svetidlá rôznych príkonov, lineárne žiarivky s príkonom 2x36W a žiarovky s príkonom 60W. Svetelné obvody sú ovládané vypínačmi vo vyhotovení pod omietku. V kultúrnom dome je tiež inštalované špeciálne divadelné osvetlenie.

### 3.5 Nútené vetranie a klimatizácia

---

Chladienie vzduchu pozostáva z dvoch klimatizačných jednotiek z dvoch klimatizačných jednotiek Menerga Resolar Air 68 10 01, ktoré sú umiestnené v strojovni VZT v suteréne. Táto dvojica zabezpečuje prívod aj odvod vzduchu, úpravu vzduchu v rozsahu nasávania, filtrácie, spätného získavania tepla, ohrev vzduchu tepelným čerpadlom, dohrev vzduchu výmenníkom tepla (z výmenníkovej stanice), a chladienie vzduchu. V súčasnosti nie je rekuperácia funkčná. Po úprave vzduchu je tento vedený pod javiskom štyrmi samostatnými vetvami z ktorých každá dopravuje cca 5000 m<sup>3</sup> / hod upraveného vzduchu.

Klimatizačná jednotka s chladiacim zariadením Resolar pozostáva z dvoch identických klimatizačných jednotiek pracujúcich spolu ako jedno zariadenie. Obe jednotky majú jeden riadiaci systém a jeden spoločný rozvádzač EI a MaR. Zariadenie zahŕňa ventilátory na prívod a odvod vzduchu, filtre vzduchu, rekuperačné zariadenie (v súčasnosti nefunkčné) zvlhčovanie vzduchu, ohrievač vzduchu a kompresorový chladiaci okruh.

V chladiacom systéme je zabezpečená cirkulácia chladiva – trojstupňovým čerpadlom.

## 4 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu energetického auditu

### 4.1 Ročná výška energetických vstupov do predmetu energetického auditu

V hodnotenej prevádzke objednávateľa energetického auditu sa spotrebováva teplo a elektrina. Spotrebu tepla a elektriny v hodnotenom objekte vieme rozdeliť nasledovne:

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

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

V nasledujúcich kapitolách sme spracovali fakturačné údaje spotreby elektrickej energie a tepla v predmete energetického auditu z rokov 2017, 2018 a 2019 a to z dôvodu, že v rokoch 2020 a 2021 neboli objekty využívané podľa klasickej prevádzky – vplyv pandemickej situácie – rušenie spoločenských akcií.

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 279,40 €/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 =  $9\,890,2 / 35,398 = 279,40$  €/MWh

**Bilančná cena teplo v roku 2021 bola 127,36 €/MWh s DPH.** Cena energie zahŕňa variabilnú zložku aj fixnú zložku.

Náklady na teplo s DPH v roku 2021 / spotreba tepla v MWh v roku 2021 =  $33\,356,64 / 261,92 = 127,36$  €/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 2017, 2018 a 2019)

Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/jedn.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€/r s DPH]
Zemný plyn	tis. Nm <sup>3</sup>				
Elektrina	MWh	70,41	1,00	70,41	19 673,2
Teplo	MWh	241,91	1,00	241,91	30 808,5
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 <sup>3</sup>				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh				
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh				
Iné, alternatívne palivá	t				
<b>Energetické vstupy celkom</b>	<b>MWh</b>	-	-	<b>312,32</b>	<b>50 481,7</b>
<b>Zmena stavu zásob</b>	-			-	
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>312,32</b>	<b>50 481,7</b>



## 4.1.1 Spotreba tepla

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

Tab. 15. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2017

Mesiac	2017				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	60,28	-	60,28	3 515,39	4 218,17
február	38,89	-	38,89	2 517,64	3 021,17
marec	23,61	-	23,61	1 822,49	2 186,99
apríl	17,22	-	17,22	1 531,79	1 838,15
máj	10,56	-	10,56	1 228,49	1 474,19
jún	1,39	-	1,39	811,39	973,67
júl	1,11	-	1,11	798,74	958,49
august	1,39	-	1,39	811,39	973,67
september	4,72	-	4,72	963,04	1 155,65
október	20,56	-	20,56	1 683,49	2 020,19
november	28,89	-	28,89	2 062,64	2 475,17
december	43,33	-	43,33	2 719,84	3 263,81
vyúčtovacia faktúra	-	-	-	146,82	176,18
<b>Spolu</b>	<b>251,95</b>	<b>0,00</b>	<b>251,95</b>	<b>20 613,15</b>	<b>24 735,50</b>

Tab. 16. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2018

Mesiac	2018				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/rs DPH
január	43,06	-	43,06	2 723,84	3 268,60
február	45,00	-	45,00	2 812,09	3 374,51
marec	44,44	-	44,44	2 786,85	3 344,22
apríl	11,67	-	11,67	1 298,78	1 558,52
máj	1,67	-	1,67	844,78	1 013,72
jún	1,11	-	1,11	819,53	983,44
júl	1,67	-	1,67	844,78	1 013,72
august	1,94	-	1,94	857,35	1 028,82
september	2,22	-	2,22	869,97	1 043,96
október	12,78	-	12,78	1 349,21	1 619,05
november	24,44	-	24,44	1 878,85	2 254,62
december	46,11	-	46,11	2 862,53	3 435,04
vyúčtovacia faktúra	-	-	-	1 240,12	1 488,14
<b>Spolu</b>	<b>236,11</b>	<b>0,00</b>	<b>236,11</b>	<b>21 188,68</b>	<b>25 426,36</b>

*Tab. 17. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v roku 2019*

Mesiac	2019				
	UK	TV	Celkom	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	51,17	-	51,17	3 149,25	3 779,10
február	37,33	-	37,33	2 992,19	3 590,63
marec	30,06	-	30,06	2 576,68	3 092,02
apríl	17,08	-	17,08	1 835,92	2 203,10
máj	15,31	-	15,31	1 734,45	2 081,34
jún	2,92	-	2,92	1 027,04	1 232,45
júl	1,50	-	1,50	946,13	1 135,36
august	1,36	-	1,36	938,19	1 125,83
september	1,76	-	1,76	960,75	1 152,90
október	12,24	-	12,24	1 559,61	1 871,53
november	28,56	-	28,56	2 542,43	3 050,92
december	38,39	-	38,39	3 121,59	3 745,91
vyúčtovacia faktúra	-	-	-	539,21	647,05
<b>Spolu</b>	<b>237,67</b>	<b>0,00</b>	<b>237,67</b>	<b>23 923,42</b>	<b>28 708,14</b>

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

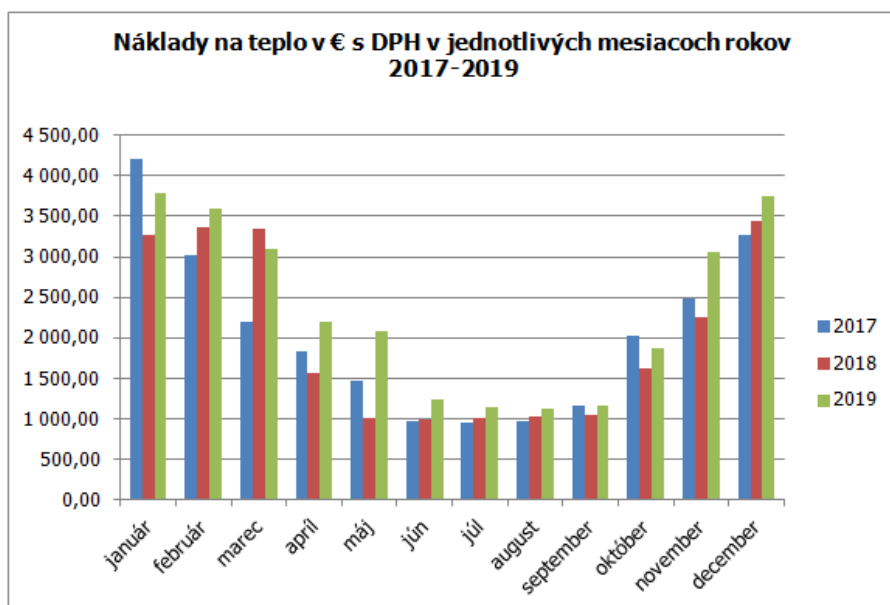
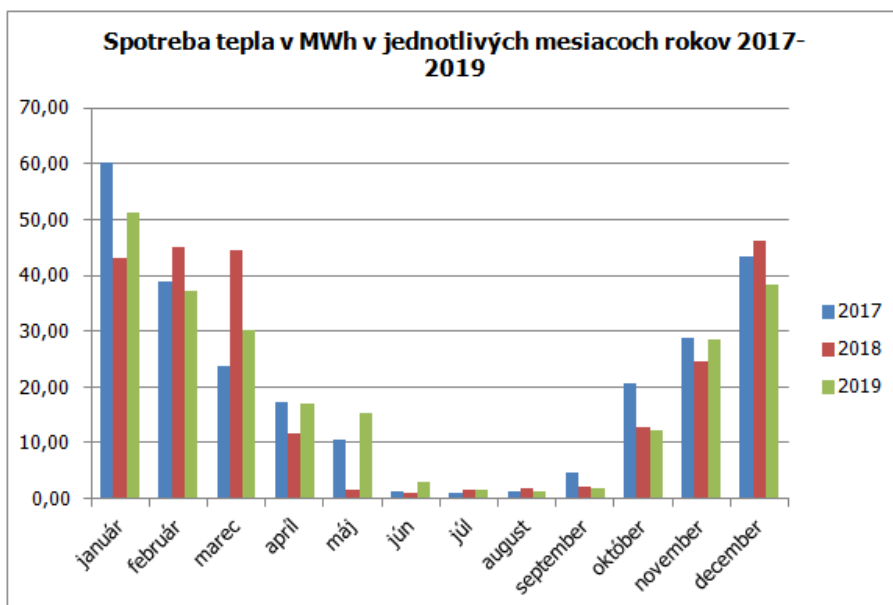
Dodávateľom tepla v roku 21 bola spoločnosť Prievidzské tepelné hospodárstvo, a.s. (v skratke PTH, a.s.). Ul. Priemyselná 82, 971 01 Prievidza, IČO: 36325961, IČ DPH: SK2020079171, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Trenčín, Oddiel Sa, Vložka číslo 10307/R. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá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

*Tab. 18. Štruktúra ceny tepla za teplo v období 1.1.2021 – 31.1.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
ÚK variabilná zložka ceny	€/kWh	0,064529
ÚK fixná zložka ceny	€/kW	215,9213

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuliek vyššie.

*Obr. 2. Spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017-2019*



## 4.1.2 Spotreba elektrickej energie

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

Tab. 19. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2017

2017	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba spolu €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	7,57	2,48	10,05	1 395,15	1 674,18
február	4,80	1,28	6,08	905,71	1 086,85
marec	5,77	1,09	6,86	986,29	1 183,55
apríl	4,02	0,86	4,88	773,82	928,58
máj	3,82	0,93	4,74	758,30	909,96
jún	4,67	0,80	5,47	838,13	1 005,76
júl	2,46	0,78	3,23	607,97	729,56
august	3,12	0,88	4,00	680,11	816,13
september	3,73	0,83	4,55	730,98	877,18
október	6,08	1,10	7,17	2 121,58	2 545,90
november	5,69	1,56	7,25	1 001,52	1 201,82
december	6,00	1,49	7,49	1 028,52	1 234,22
<b>Spolu</b>	<b>57,71</b>	<b>14,06</b>	<b>71,77</b>	<b>11 828,08</b>	<b>14 193,70</b>

Tab. 20. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2018

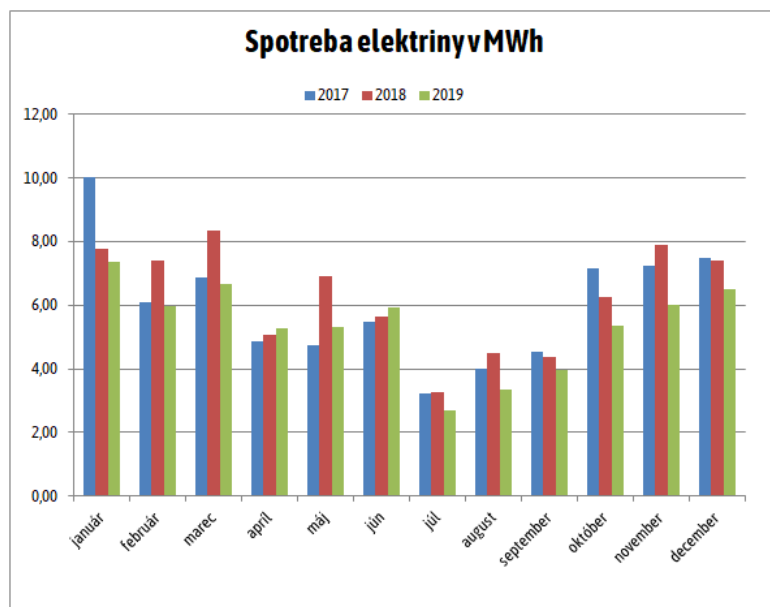
2018	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba spolu €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	6,06	1,71	7,77	1 057,40	1 268,88
február	5,83	1,59	7,42	1 022,64	1 227,17
marec	6,66	1,69	8,36	1 119,66	1 343,59
apríl	4,13	0,94	5,07	787,28	944,74
máj	5,94	0,97	6,91	2 319,37	2 783,24
jún	4,76	0,89	5,65	1 157,95	1 389,54
júl	2,48	0,79	3,27	602,56	723,07
august	3,54	0,97	4,51	1 049,62	1 259,54
september	3,53	0,86	4,39	1 459,55	1 751,46
október	5,17	1,10	6,26	928,12	1 113,74
november	5,85	2,07	7,92	1 086,59	1 303,91
december	6,03	1,39	7,42	1 046,10	1 255,32
<b>Spolu</b>	<b>59,98</b>	<b>14,96</b>	<b>74,94</b>	<b>13 636,84</b>	<b>16 364,21</b>

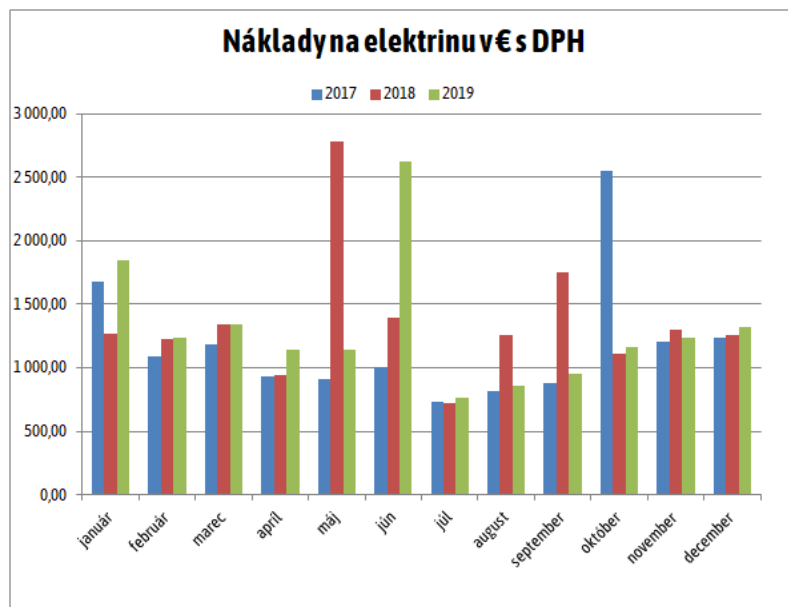
Tab. 21. Spotreba elektrickej energie a náklady na jej nákup v roku 2019

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba spolu
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	5,57	1,81	7,37	1 534,62	1 841,54
február	4,65	1,33	5,98	1 030,64	1 236,77
marec	5,36	1,33	6,69	1 119,66	1 343,59
apríl	4,23	1,05	5,28	949,57	1 139,48
máj	4,24	1,09	5,33	955,15	1 146,18
jún	5,21	0,72	5,93	2 182,74	2 619,29
júl	1,98	0,72	2,71	633,94	760,73
august	2,57	0,80	3,36	714,96	857,95
september	3,18	0,80	3,98	792,55	951,06
október	4,45	0,93	5,37	965,55	1 158,66
november	4,62	1,38	6,00	1 033,49	1 240,19
december	5,10	1,43	6,52	1 098,15	1 317,78
<b>Spolu</b>	<b>51,15</b>	<b>13,38</b>	<b>64,53</b>	<b>13 011,02</b>	<b>15 613,22</b>

Na nasledujúcom obrázku je znázornená grafická interpretácia tabuliek vyššie.

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





Vysoké náklady na EE v októbri roku 2017, máji a septembri roku 2018 a júni roku 2019 boli spôsobené prekročením maximálnej rezervovanej kapacity. Navrhujeme subjektu inštaláciu stráženia MRK, prípadne automatické odpojanie elektrických spotrebičov.

V energetickom audite sme spotrebu elektriny z rokov 2017-2019 prepočítali cenou elektriny z roku 2021.

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Pow-en a.s., Prievozská 4B 821 09 Bratislava, IČO: 43860125, IČ DPH: SK2022502394 zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel Sa, Vložka číslo 4330/B. V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá štruktúra ceny elektriny platná v roku 2021.

*Tab. 22. Štruktúra ceny elektriny v období 1.1.2021 – 31.12.2021*

<b>Dodávka silovej elektriny</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Cena za jednotku</b>
Cena za elektrinu odobranú vo VT	€/kWh	0,05903
Spotrebná daň	€/MWh	1,32
<b>Distribúcia a regulované poplatky</b>		
Distribúcia VT	€/kWh	0,00826
Odvod do NJF	€/kWh	0,00327
Platba za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023741
Platba za rezervovaný výkon – 55kW	€/kW	5,6504
Za straty	€/kWh	0,0034273
Za rezervovaný transformačný výkon	€/MVA	255,10
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,0395007

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

### 4.2.1 Objekt Dom kultúry

Základný popis budovy vrátane popisu obalových stavebných konštrukcií je uvedený v kapitole 3.2.1. Výpočet dennostupňov pre určenie celkovej potreby tepla na vykurovanie je uvedený v kapitole 2.5. Základná geometrická charakteristika budovy je uvedená v kapitole 3.2.2. Základné tepelno-technické parametre budovy sú uvedené v kapitole Tab. 9.

#### Rekapitulácia základných údajov o budove:

- Merná podlahová plocha: 2 884,9 m<sup>2</sup>
- Obostavaný objem: 14 470,8 m<sup>3</sup>
- Plocha ochladzovanej obalovej konštrukcie 4 631,6 m<sup>2</sup>
- Faktor tvaru budovy: 0,320 m<sup>-1</sup>
- Počet podzemných podlaží: 1
- Počet nadzemných podlaží: 3
- Priemerná konštrukčná výška: 5,016 m
- Priemerná celková výška budovy: 14,9 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. 23. Vyhodnotenie skladieb obvodových konštrukcií a výpočet tepelného odporu

Skladba obvodového plášťa – PPT hr. 450mm + EPS hr. 80mm			
Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ (W/m.K)	d/λ
vnútorná omietka	0,020	0,88	0,023
PPT	0,450	0,860	0,523
vonkajšia omietka	0,020	0,99	0,020
EPS	0,08	0,043	1,860
omietka	0,01	0,9	0,010
spolu			2,44

Výpočet tepelného odporu R<sub>f</sub>:

$$R_f = \sum d/\lambda \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W}) \quad R_f = 2,44 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 1,28 \quad (\text{m}^2.\text{K}/\text{W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U =	0,78	(W/m <sup>2</sup> K)
-----	------	----------------------

**Skladba obvodového plášťa – PB hr. 375mm + EPS hr. 80mm**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	d/ $\lambda$
vnútorná omietka	0,020	0,88	0,023
PB	0,375	0,14	2,679
vonkajšia omietka	0,010	0,99	0,010
EPS	0,08	0,043	1,860
omietka	0,01	0,9	0,010
spolu			2,44

Výpočet tepelného odporu Rf:

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

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 4,75 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

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

**Skladba strechy – plochá strecha**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	d/ $\lambda$
omietka	0,010	0,88	0,011
Keramický strop	0,21	0,610	0,344
parozábrana	0,004	0,35	0,011
MW	0,16	0,041	3,902
spolu			4,27

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 4,27 \quad (\text{m}^2\text{.K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 4,41 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,23	(W/m <sup>2</sup> K)
----	------	----------------------

**Skladba strechy – hľadisko – podstrešný priestor**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	d/ $\lambda$
Akustický podhľad	0,250	0,40	0,625
spolu			0,63

Výpočet tepelného odporu Rf:

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\text{.K/W)} \quad R_f = 0,63 \quad (\text{m}^2\text{.K/W)}$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:

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

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

$$R = 0,77 \quad (\text{m}^2\text{.K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	1,31	(W/m <sup>2</sup> K)
----	------	----------------------



### Podlaha na teréne

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	d/ $\lambda$
poter	0,03	1,01	0,030
malta	0,03	0,95	0,032
EPS	0,02	0,05	0,400
Hydroizolácia	0,005	0,35	0,014
spolu			0,48

P - obvod podlahy:	153,12	(m)
A - plocha podlahy:	651,50	(m <sup>2</sup> )
w - hrúbka stien:	0,5	(m)
Rf - tepelný odpor podlahy:	0,48	(m <sup>2</sup> .K/W)
$\lambda$ - súč. tep. vodivosti zeminy:	2	(W/m.K)
Odpor pri prestupe tepla podlaha Rsi	0,17	(m <sup>2</sup> .K/W)
Rse	0	(m <sup>2</sup> .K/W)

Ekvivalentná hrúbka podlahy:  
 $dt = w + \lambda \cdot (Rsi + Rf + Rse) = 1,791$

Charakteristický rozmer podlahy:  
 $B' = A/0,5 \cdot P = 8,51$

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podlahy suterénu:

$$U_0 = \frac{(2 \cdot \lambda)}{(\pi \cdot B' + dt)} \cdot \ln(\pi \cdot B' / dt + 1) \quad \begin{matrix} B > dt \\ B < dt \end{matrix}$$

$$U_0 = \lambda / (0,457 \cdot B' + dt)$$

U <sub>0</sub> =	0,35	(W/m <sup>2</sup> K)
------------------	------	----------------------

podlaha s tepelnou izoláciou po okrajoch

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

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

### Strop nad suterénom

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	d/ $\lambda$
Vrstva podlahy	0,2	0,4	0,5
ŽB	0,25	0,610	0,187
Zateplenie	0,04	0,041	0,976
spolu			4,27

Výpočet tepelného odporu Rf:  
 $Rf = \sum d/\lambda$  (m<sup>2</sup>.K/W) Rf= 1,66 (m<sup>2</sup>.K/W)

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla R:  
 $R = Rsi + Rf + Rse$  (m<sup>2</sup>.K/W)  
 $Rsi + Rse = 0,1 + 0,04 = 0,14$   
 $R = 1,80$  (m<sup>2</sup>.K/W)

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla U:

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

U=	0,56	(W/m <sup>2</sup> K)
----	------	----------------------

#### 4.2.1.2 Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností stavebných obalových konštrukcií - zhrnutie

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

*Tab. 24. Súhrnné vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy*

Konštrukcia	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla		
	U [W/(m <sup>2</sup> .K)] R [(m <sup>2</sup> .K)/W]	Hodnota U/R podľa STN 73 0540- 2+Z1+Z2:2019 [W/(m <sup>2</sup> .K)]; [(m <sup>2</sup> .K)/W]	Splnenie podmienky STN 73 0540- 2+Z1+Z2:2019
Obvodová stena PPT hr. 450 mm + EPS hr. 80mm	U = 0,38	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena PB hr. 375 mm + EPS hr. 80mm	U = 0,21	<=UN = 0,22	áno
Strešná konštrukcia 1 – strop do podstrešného priestoru	U = 1,31	<=UN = 0,20	nie
Strešná konštrukcia 2 - plochá strecha + MW hr. 160mm	U = 0,23	<=UN = 0,15	nie
Strop nad suterénom	U = 0,56	<=UN = 0,60	áno
Podlaha na teréne	R = 0,48	>=RN = 2,50	nie
Plastové okná s izolačným dvojsklom	U = 1,40	<=UN = 0,85	nie
Plastové dvere s izolačným dvojsklom	U = 1,60	<=UN = 2,00	nie
Svetlíky - polykarbonát	U = 2,00	<=UN = 1,20	nie

Tab. 25. Potreba tepla na vykurovanie objektu

ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY					
STN EN 73 0540-2 (požiadavky) STN EN 73 0540-4 (metóda výpočtu)					
<b>1. Budova: pôvodný stav</b>					Formulár:
Obostavaný objem (m <sup>3</sup> ) V <sub>b</sub> = 14470,77		Merná plocha (m <sup>2</sup> ) A <sub>b</sub> = 2 884,86			
Obytná budova áno <input type="checkbox"/> nie <input checked="" type="checkbox"/>		Priemerná konštrukčná výška vykurovaných podlaží (m) h <sub>k,pr</sub> = 5,016			
Budova nová <input type="checkbox"/> pôvodná <input checked="" type="checkbox"/>		Rodinný dom <input type="checkbox"/> KD <input checked="" type="checkbox"/>		Bytový dom <input type="checkbox"/>	
<b>2. Merná tepelná strata prechodom tepla</b> H <sub>T</sub> (W/K)					
Konštrukcia	Plocha m <sup>2</sup>	U <sub>i</sub> W/(m <sup>2</sup> .K)	U <sub>i</sub> . A <sub>i</sub> W/K	Faktor b <sub>i</sub>	b <sub>i</sub> . U <sub>i</sub> . A <sub>i</sub> W/K
Obvodová stena keramická tehla hr. 450mm + zateplenie	1365,6	0,38	518,92	1	518,92
Obvodová stena PB hr.375 mm + tepelná izolácia	119,7	0,21	25,13	1	25,13
Strop nad suterénom	744,5	0,56	416,89	0,5	208,45
Podlaha na teréne	651,5	0,35	228,03	1	228,03
Strešná konštrukcia časť 1	131,1	1,31	171,35	0,8	137,08
Strešná konštrukcia časť 2	1256,8	0,23	289,05	1	289,05
Plastové okná	305,9	1,40	428,25	1	428,25
Plastové dvere	48,6	1,60	77,73	1	77,73
Svetlík polykarbonát 2 komorový	8,1	2,00	16,20	1	16,20
Súčty	SA <sub>T</sub> =	<b>4631,62</b>		S b <sub>i</sub> . U <sub>i</sub> . A <sub>i</sub> =	<b>1928,83</b>
<b>3. Započítanie vplyvu tepených mostov:</b>					
Exaktne <input type="checkbox"/>		Paušálne <input checked="" type="checkbox"/>			
Exaktne : zadá sa vypočítaná hodnota vzťahom		DU = 0,0500			
Paušálne :		DU = 0,05	<input checked="" type="checkbox"/> pre zatepované konštrukcie zvonka		
		DU = 0,07	<input type="checkbox"/> čiastočne nezateplené		
Vplyv tepelných mostov (W/K)		DU . SA <sub>T</sub> =			
		<b>231,58</b>			
Merná tepelná strata H <sub>T</sub> (W/K)		H <sub>T</sub> = S b <sub>i</sub> . U <sub>i</sub> . A <sub>i</sub> + DU . SA <sub>T</sub> =			
		<b>2160,41</b>			
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla (W / (m <sup>2</sup> .K))		U <sub>m</sub> = H <sub>T</sub> / SA <sub>T</sub>			
		<b>0,47</b>			
<b>4. Merná tepelná strata vetraním</b> H <sub>V</sub> (W/K)					
Intenzita výmeny vzduchu v 1/h n = 0,50		H <sub>V</sub> = 0,264 . n . V <sub>b</sub>		H <sub>V</sub> =	
				<b>1910,14</b>	
<b>5. Merná tepelná strata</b> H = H <sub>T</sub> + H <sub>V</sub> (W/K)					
				H =	
				<b>4070,55</b>	
<b>6. Solárne zisky</b> Q <sub>S</sub> (kWh)					
	I <sub>sj</sub>	g <sub>nj</sub>	A <sub>nj</sub>	Q <sub>S</sub> = I <sub>sj</sub> . S 0,50 . g <sub>nj</sub> . A <sub>nj</sub>	
Severozápad	130	0,63	97,5	3991,40	
Severovýchod	130	0,63	75,1	3075,75	
Juhovýchod	260	0,63	102,0	8349,71	
Juhozápad	260	0,63	31,4	2568,38	
Svetlík Horizont	320	0,63	8,1	816,48	
				Q <sub>S</sub> =	
				<b>18801,72</b>	
<b>7. Vnútorne zisky</b> Q <sub>i</sub> (kWh)					
Q <sub>i</sub> = 5 . q <sub>i</sub> . A <sub>b</sub>		Q <sub>i</sub> = 5 . q <sub>i</sub> . A <sub>b</sub>		Q <sub>i</sub> =	
Vypočítaná podľa príkonov spotrebičov a počtu ľudí		q <sub>i</sub> = 6 (W/m <sup>2</sup> ) <input checked="" type="checkbox"/> Dom kultúry		q <sub>i</sub> = 5 (W/m <sup>2</sup> ) <input type="checkbox"/> Bytový dom	
				q <sub>i</sub> = 6 (W/m <sup>2</sup> ) <input type="checkbox"/> Verejná budova	
				Q <sub>i</sub> =	
				<b>86545,80</b>	
<b>8. Celkové vnútorné zisky</b> Q <sub>i</sub> + Q <sub>S</sub> (kWh)					
				Q <sub>i</sub> + Q <sub>S</sub> =	
				<b>105347,52</b>	
<b>9. Potreba tepla na vykurovanie</b> (kWh/rok)					
Q <sub>h</sub> = 83,1 . (H <sub>T</sub> + H <sub>V</sub> ) - 0,9 . (Q <sub>i</sub> + Q <sub>S</sub> )				Q <sub>h</sub> =	
				<b>243467,83</b>	
<b>10. Merná potreba tepla na vykurovanie</b> (kWh / m <sup>3</sup> )					
Q <sub>1</sub> = Q <sub>h</sub> / V <sub>b</sub>				Q <sub>1</sub> =	
				<b>16,82</b>	
<b>11. Merná potreba tepla na vykurovanie</b> (kWh / m <sup>2</sup> )					
Q <sub>2</sub> = Q <sub>h</sub> / A <sub>b</sub>				Q <sub>2</sub> =	
				<b>84,40</b>	
<b>12. Faktor tvaru budovy</b> SA <sub>T</sub> / V <sub>b</sub>					
				SA <sub>T</sub> / V <sub>b</sub> =	
				<b>0,320</b>	

### 4.2.13 Vykurovanie a príprava teplej vody

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

Teplu na vykurovanie, ako aj teplá voda pre objekt sa vyrábajú v KOST.

### 4.2.14 Potreba energie na vykurovanie

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutý celý výpočtový model potreby energie na vykurovanie pre celý areál. Tento model sme zvolili pre potreby správneho rozdelenia energie pre všetky objekty napojené na jednu KOST.

### **Modelová potreba tepla na vykurovanie pôvodného stavu:**

**Objekt:  $Q_{H1} = 193,70$  MWh/rok**

Podrobný popis vykurovacieho systému je uvedený v zodpovedajúcich kapitolách vyššie.

#### **Tepelné straty podsystemu odovzdávania tepla:**

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

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

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

$$Q_{em,ls} = 18,39 \text{ MWh/rok}$$

#### **Tepelné straty podsystemu výroby tepla:**

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

$$Q_{zdroj} = 2,14 \text{ MWh/rok}$$

#### **POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE:**

$$Q_{vyk} = 193,70 + 18,39 + 2,14 = 214,24 \text{ MWh/rok}$$

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):  $214,24$  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  $m^3$ .

#### **Potreba energie na ohrev teplej vody:**

$$Q_w = 17,31 \text{ MWh/rok}$$

#### **Tepelné straty podsystemu distribúcie (rozvodov):**

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

$$Q_{w,di} = 4,79 \text{ MWh/rok}$$

#### **Tepelné straty podsystemu akumulácie:**

$$Q_{w,ak} = Q_z \cdot 8760 = 5,29 \text{ MWh/rok}$$

#### **Tepelné straty podsystemu výroby:**

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

$$Q_{zdroj} = 0,28 \text{ MWh/rok}$$

**POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY:**

$$Q_{TV} = 17,31 + 4,79 + 5,29 + 0,28 = 27,67 \text{ MWh/rok}$$

**VÝSLEDNÁ POTREBA ENERGIE NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY (vypočítaná): 27,67 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.

Umelé osvetlenie v budovách je riešené pomocou stropných svietidiel. Podrobnejšie údaje o osvetlení sú uvedené nižšie.

*Tab. 26. Typy svietidiel*

Typ	Suterén		
	Príkon (W)	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný príkon osvetlenia (W)
Lineárne žiarivky (neonky) 2x36W	72	1	72
Lineárne žiarivky (neonky) 8x36W	288	4	1152
Lineárne žiarivky (neonky) 6x36W	216	3	648
Lineárne žiarivky (neonky) 4x36W	144	2	288
LED – 18x36W	648	9	5832
LED – 8x10W	80	16	1280
LED – 6x10W	60	24	1440
LED – 2x10W	20	14	280
LED – 1x10W	10	1	10
LED – 3x10W	30	12	360
LED – 4x10W	40	4	160
LED – 5x10W	50	5	250
LED – 13x10W	130	24	3120
<b>Spolu</b>		<b>119,00</b>	<b>14 892,00</b>

Typ	1.NP		
	Príkon (W)	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný príkon osvetlenia (W)
Lineárne žiarivky (neonky) 8x36W	288	4	1152
Lineárne žiarivky (neonky) 2x36W	72	4	288
Lineárne žiarivky (neonky) 12x36W	432	6	2592
LED – 1x10W	10	2	20
LED – 2x10W	20	10	200
LED – 6x10W	60	12	720
LED – 5x10W	50	5	250
LED – 16x18W	288	8	2304
LED – 28x18W	504	14	7056
LED – 54x18W	972	27	26244
LED – 20x18W	360	10	3600
LED – 18x18W	324	9	2916
<b>Spolu</b>		<b>111</b>	<b>47 342</b>

Typ	2.NP		
	Príkonn (W)	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný príkon osvetlenia (W)
Lineárne žiarivky (neonky) 10x58W	580	10	5 800
Lineárne žiarivky (neonky) 12x36W	432	12	5 184
Lineárne žiarivky (neonky) 6x36W	216	3	648
Lineárne žiarivky (neonky) 16x36W	576	16	9 216
LED – 3x10W	30	15	450
LED – 6x10W	60	15	900
LED – 4x10W	40	8	320
<b>Spolu</b>		<b>79</b>	<b>22 518</b>

Typ	3. NP		
	Príkonn (W)	Počet kusov (ks)	Celkový inštalovaný príkon osvetlenia (W)
Žiarovka	25	3	75
LED žiarivky 3x10W	10	6	60
Lineárne žiarivky (neonky) 6x58W	348	6	2 088
Lineárne žiarivky (neonky) 4x58W	232	2	464
Lineárne žiarivky (neonky) 8x58W	464	4	1 856
Lineárne žiarivky (neonky) 4x10W	40	4	160
Lineárne žiarivky (neonky) 4x18W	72	20	1 440
LED 10W	10	13	130
LED - bodové 6W	6	0	0
LED - trubice 2x12W	24	0	0
LED - panely 16W	16	0	0
Reflektory (napr. Halogénové 250W)	250	0	0
<b>Spolu</b>		<b>58</b>	<b>6 273</b>

Celkový nainštalovaný príkon svetidiel  $P_n = 91,03$  kW.



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

Ref. číslo	Druh priestoru	$E_m$	$R_a$	Poznámka z normy
		lx	-	
<b>3</b>	<b>Administratívne priestory</b>			
<b>3.2.1</b>	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
<b>3.2.2</b>	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
<b>3.2.5</b>	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
<b>3.2.6</b>	Recepcia	300	80	
<b>3.2.7</b>	Archívy	200	80	
<b>5.1</b>	<b>Všeobecné miesta</b>			
<b>5.1.1.</b>	Vstupné haly	100	80	
<b>5.1.2</b>	Šatne	200	80	
<b>5.2.</b>	<b>Reštaurácie</b>			
<b>5.2.2</b>	Kuchyne	500	80	
<b>5.2.4</b>	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
<b>1.1</b>	<b>Komunikačné zóny</b>			
<b>1.1.1</b>	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
<b>1.1.2</b>	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
<b>1.2</b>	<b>Miestnosti na oddych a hygienu</b>			
<b>1.2.1</b>	<b>Bufety a kuchynky</b>	<b>200</b>	<b>80</b>	
<b>7.13</b>	<b>Laboratóriá a lekárne</b>			
<b>7.13.1</b>	<b>Celkové osvetlenie</b>	<b>500</b>	<b>80</b>	
<b>2.7</b>	<b>Výroba potravín a pochutín</b>			
<b>2.7.1</b>	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarniach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervární a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
<b>2.7.7</b>	<b>Laboratóriá</b>	500	80	
<b>1.4</b>	<b>Skladištia a chladiarne</b>			
<b>1.4.1</b>	Skladištia a zásobárne	100	60	
<b>1.4.2</b>	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:   | Kultúrny dom                       |
| 2. Typ riadenia osvetlenia:                            | R1 – manuálne ovládanie osvetlenia |
| 3. Celkový nainštalovaný príkon svietidiel $P_n$ [kW]: | vnútorné – 91,03                   |

**Celková ročná potreba energie na osvetlenie:**

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

*Tab. 28. Potreba energie na vnútorné osvetlenie*

Kategória	Dom kultúry
Typ budovy [-]	B2
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m <sup>2</sup> ]	2 885
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	91,03
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 300
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	100
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	3 400
Faktor využitia denného svetla [-]	0,5
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,5
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,3
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]</b>	<b>26 779</b>

#### 4.2.17 Ostatná spotreba energie

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – VZT, chladenie, zariadenia kuchyne (chladničky, mraznička, 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 navrhnúť 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 2017-2019. Náklady na energie uvádzame v bilančnej cene z roku 2021.

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

Tab. 29. Energetická bilancia súčasného stavu predmetu energetického auditu

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r s DPH
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>312,32</b>	<b>50 481,7</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	193,70	24 668,9
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	17,31	2 204,4
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	2,14	272,8
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	18,39	2 342,5
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,28	35,2
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	5,29	674,0
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,79	610,6
		Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	3,16	881,6
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	1,02	285,5
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	26,78	7 482,0
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,0
		Elektrina	39,46	11 024,0

## 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 strechy – hľadisko – podstrešný priestor + MW hr. 300mm**

Materiál	Hrúbka d (m)	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ (W/m.K)	$d/\lambda$
Akustický podhľad	0,250	0,40	0,625
MW	0,200	0,04	5,000
záklop	0,015	0,22	0,068
		spolu	5,69

Výpočet tepelného odporu  $R_f$ :

$$R_f = \sum d/\lambda \text{ (m}^2\cdot\text{K/W)} \quad R_f = 5,69 \quad (\text{m}^2\cdot\text{K/W})$$

Výpočet tepelného odporu pri prechode tepla  $R$ :

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

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

$$R = 5,83 \quad (\text{m}^2\cdot\text{K/W})$$

Výpočet súčiniteľa prechodu tepla  $U$ :

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

$U = 0,17$	(W/m <sup>2</sup> K)
------------	----------------------

Pred samotným zateplením je potrebné vypracovanie štúdiu realizovateľnosti navrhovaného zateplenia.

Tab. 30. Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností jednotlivých obalových stavebných konštrukcií budovy – nový stav

Konštrukcia	Vyhodnotenie súčiniteľa prechodu tepla		
	U [W/(m <sup>2</sup> .K)] R [(m <sup>2</sup> .K)/W]	Hodnota U/R podľa STN 73 0540- 2+Z1+Z2:2019 [W/(m <sup>2</sup> .K)]; [(m <sup>2</sup> .K)/W]	Splnenie podmienky STN 73 0540- 2+Z1+Z2:2019
Obvodová stena PPT hr. 450 mm + EPS hr. 80mm	U = 0,38	<=UN = 0,22	nie
Obvodová stena PB hr. 375 mm + EPS hr. 80mm	U = 0,21	<=UN = 0,22	áno
<b>Strešná konštrukcia 1 – strop do podstrešného priestoru + MW hr. 200mm</b>	<b>U = 0,17</b>	<b>&lt;=UN = 0,20</b>	<b>áno</b>
Strešná konštrukcia 2 - plochá strecha	U = 0,23	<=UN = 0,15	nie
Strop nad suterénom	U = 0,56	<=UN = 0,60	áno
Podlaha na teréne	R = 0,48	>=RN = 2,50	nie

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

Tab. 31. Zateplenie obvodových konštrukcií budov

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Zateplenie stropu do podstrešného priestoru - MW hr. 200 mm – 131,1 m <sup>2</sup>	29 100	€ s DPH
<b>Celkom</b>	<b>29 100</b>	<b>€ s DPH</b>
Predpokladané ocenenie úspor energie		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	8,45	MWh /rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,08	MWh /rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,36	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	279,40	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 100	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>26,5</b>	<b>roka</b>

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

Tab. 32. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,34326	0,33160	0,01166
TZL	0,02995	0,02933	0,00062
SO <sub>2</sub>	1,63023	1,57539	0,05484
NO <sub>x</sub>	0,27207	0,26488	0,00718
CO <sub>2</sub>	98,84574	95,78918	3,05656

## 6.2.2 Oprava rekuperačných jednotiek

V súčasnosti sú rekuperačné jednotky osadené vo VZT nefunkčné. Pri obhliadke nebolo zistené z akého dôvodu. Preto navrhujeme opravu prípadne výmenu súčasných rekuperačných jednotiek.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

*Tab. 33. Výmena vstupných dverí – oprava alebo výmena RJ*

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek vo VZT	30 000	€ s DPH
<b>Celkom</b>	<b>30 000</b>	<b>€ s DPH</b>
<b>Predpokladané ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	16,69	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,17	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,36	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	279,40	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 100	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>13,8</b>	<b>roka</b>

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

*Tab. 34. Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
		t/rok	t/rok
CO	0,34326	0,32025	0,02301
TZL	0,02995	0,02872	0,00123
SO <sub>2</sub>	1,63023	1,52196	0,10827
NO <sub>x</sub>	0,27207	0,25789	0,01418
CO <sub>2</sub>	98,84574	92,81116	6,03458



### 6.2.3 Výmena pôvodného zásobníku na TV

V súčasnosti je objekt je pre potreby prípravy TV nainštalovaný nezaizolovaný ležatý zásobník. Navrhujeme výmenu pôvodného zásobníka za nový s menším objemom (700l).

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

*Tab. 35. Výmena pôvodného zásobníku na TV*

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena pôvodného zásobníku na TV	3 000	€ s DPH
<b>Celkom</b>	<b>3 000</b>	<b>€ s DPH</b>
<b>Predpokladané ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	3,28	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	0,00	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,36	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	279,40	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	418	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>7,2</b>	<b>roka</b>

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

*Tab. 36. Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
		t/rok	t/rok
CO	0,343	0,339	0,005
TZL	0,030	0,030	0,000
SO <sub>2</sub>	1,630	1,609	0,021
NO <sub>x</sub>	0,272	0,269	0,003
CO <sub>2</sub>	98,846	97,664	1,181

## 6.2.4 Inštalácia fotovoltaických panelov na strechu

Jeden z objektov má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaické panely, ktoré budú vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 30,5 m<sup>2</sup>. Systém fotovoltaiky bude navrhnutý tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete. Prevádzka objektov je 5 dní v týždni.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

*Tab. 37. Inštalácia FV panelov*

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Inštalácia FV panelov 5 kWp	9 000	€ s DPH
<b>Celkom</b>	<b>9 000</b>	<b>€ s DPH</b>
<b>Predpokladané ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie -EE	4,96	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,36	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	279,40	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 385	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>6,5</b>	<b>roka</b>

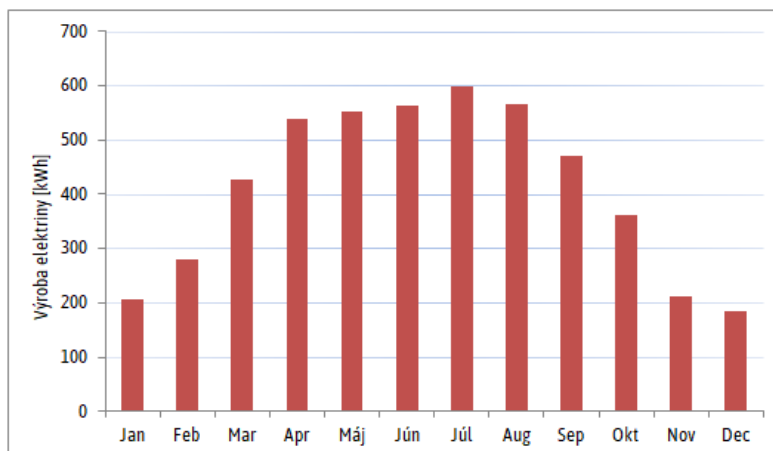
Navrhovaným opatrením sa zníži spotreba elektriny. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES je uvedené v ďalších kapitolách.

*Tab. 38. Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,34326	0,34256	0,00070
TZL	0,02995	0,02907	0,00088
SO <sub>2</sub>	1,63023	1,62582	0,00441
NO <sub>x</sub>	0,27207	0,26722	0,00485
CO <sub>2</sub>	98,84574	98,01819	0,82755

*Obr. 4. Výroba elektriny po mesiacoch v danej lokalite – FV 5kWp<sup>2</sup>*

<sup>2</sup> zdroj: zdroj: [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/#PVP](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/#PVP)



## 6.2.5 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Umelé osvetlenie v budove je riešené stropnými svietidlami, pričom svetelnými zdrojmi sú najmä LED svietidlá rôznych príkonov, lineárne žiarivky s príkonom 2x36W a žiarovky s príkonom 60W. Svetelné obvody sú ovládané jednopólovými vypínačmi vo vyhotovení pod omietku.

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

Tab. 39. Potreba energie na vnútorné osvetlenie

Kategória	Dom kultúry
Typ budovy [-]	B2
Typ riadenia osvetlenia [-]	R1
Osvetľovaná plocha [m <sup>2</sup> ]	2 885
Inštalovaný príkon osvetlenia [kW]	80,90
Čas využitia denného osvetlenia [h/rok]	3 300
Čas využitia osvetlenia bez denného osvetlenia [h/rok]	100
Celkový čas využitia budovy [h/rok]	3 400
Faktor využitia denného svetla [-]	0,5
Faktor obsadenosti budovy [-]	0,5
Faktor konštantnej osvetlenosti [-]	0,3
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie [kWh/rok]</b>	<b>24 122</b>

**VÝSLEDNÁ NOVÁ POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná):** **24,12 MWh/rok**

**VÝSLEDNÁ ÚSPORA ENERGIE NA OSVETLENIE (vypočítaná):** **2,66 MWh/rok**

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tab. 40. Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá

Opatrenie	Náklady	Jednotka
Výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá	10 900	€ s DPH
<b>Celkom</b>	<b>10 900</b>	<b>€ s DPH</b>
<b>Predpokladané ocenenie úspor energie</b>		
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - teplo	0,00	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie - EE	2,66	MWh/rok
Bilančná cena teplo eur/MWh s DPH	127,36	€/MWh
Bilančná cena elektriny eur/MWh s DPH	279,40	€/MWh
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	742	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>14,7</b>	<b>roka</b>

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

Tab. 41. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,34326	0,34288	0,00038
TZL	0,02995	0,02948	0,00047
SO <sub>2</sub>	1,63023	1,62787	0,00236
NO <sub>x</sub>	0,27207	0,26947	0,00260
CO <sub>2</sub>	98,84574	98,40198	0,44376

## 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. 42. 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	8,54	1 100	0	29 100
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek	16,85	2 171	0	30 000
Výmena pôvodného zásobníku na TV	3,28	418	0	3 000
Inštalácia FV panelov 5 kWp	4,96	1 385	0	9 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	2,66	742	0	10 900
<b>Celkom</b>	<b>36,28</b>	<b>5 816</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>
<b>Celkom*</b>	<b>36,28</b>	<b>5 816</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>

\*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. 43. 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 [€]
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>312,32</b>	<b>50 481,7</b>	<b>276,04</b>	<b>44 665,4</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	193,70	24 668,87	170,87	21 761,2
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	17,31	2 204,43	17,31	2 204,4
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	2,14	272,84	1,89	240,8
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	18,39	2 342,50	16,34	2 080,8
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,28	35,24	0,24	31,1
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	5,29	674,03	2,04	260,3
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,79	610,57	4,79	610,6
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	3,16	881,58	2,90	811,6
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	1,02	285,55	1,02	285,5
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	26,78	7 482,03	24,12	6 739,6
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	39,46	11 024,04	34,50	9 639,5

## 8 Ekonomické hodnotenie

### 8.1 Ekonomické ukazovatele

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

#### 8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ )

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

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

#### 8.1.2 Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ )

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

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

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

#### 8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

#### 8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

## 8.1.5 Východiskové podmienky

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

Pri vypracovaní ekonomického vyhodnotenia sme uvažovali s nasledovnými vstupnými ukazovateľmi:

- Životnosť opatrení: 15 - 40 rokov
- Celková investícia: 82 000 €
- Medziročný nárast cien energie: 2,00%
- Diskontná miera: 3,00%
- Výška dane z príjmu: 21,00%

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

*Tab. 44. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

R	Číslo kapitoly opatr.	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory						Jednoduchá návratnosť
				energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom	
				€ s DPH	MWh/rok	€/rok s DPH				
1	6.2.1	Zateplenie obalových konštrukcií	29 100	8,54	1 100	0	0	0	1 100	26,46
2	6.2.2	Oprava/výmena rekuperačných jednotiek	30 000	16,85	2 171	0	0	0	2 171	13,82
3	6.2.3	Výmena pôvodného zásobníku na TV	3 000	3,28	418	0	0	0	418	7,18
4	6.2.4	Inštalácia FV panelov 5 kWp	9 000	4,96	1 385	0	0	0	1 385	6,50
5	6.2.5	Výmena pôvodného osvetlenia za LED osvetlenie	10 900	2,66	742	0	0	0	742	14,68
-	<b>Celkom</b>		<b>82 000</b>	<b>36,28</b>	<b>5 816</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 816</b>	<b>14,10</b>
	<b>Celkom*</b>		<b>82 000</b>	<b>36,28</b>	<b>5 816</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 816</b>	<b>14,10</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty



*Tab. 45. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

<b>Ukazovateľ</b>	<b>Projekt</b>
Náklady na realizáciu súboru opatrení [€]	82 000
Zmena nákladov na zabezpečenie energie [€/rok]	5 816
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]	5 816
Doba hodnotenia [rok]	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts) [rok]</b>	<b>14,10</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd) [rok]</b>	<b>16,77</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV) [€]	22 765
Vnútorne výnosové percento (IRR)	5,66%

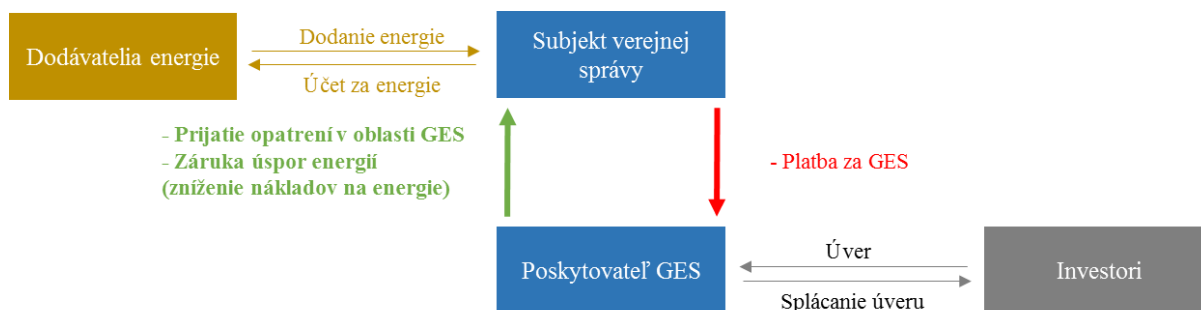
## 9 Garantovaná energetická služba

### 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 prijímateľom<sup>3</sup> takejto služby, spravidla „investorom“, ktorý má v pláne realizovať projekt.

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

Obr. 5. Jednoduché schematické znázornenie mechanizmu schémy EPC



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

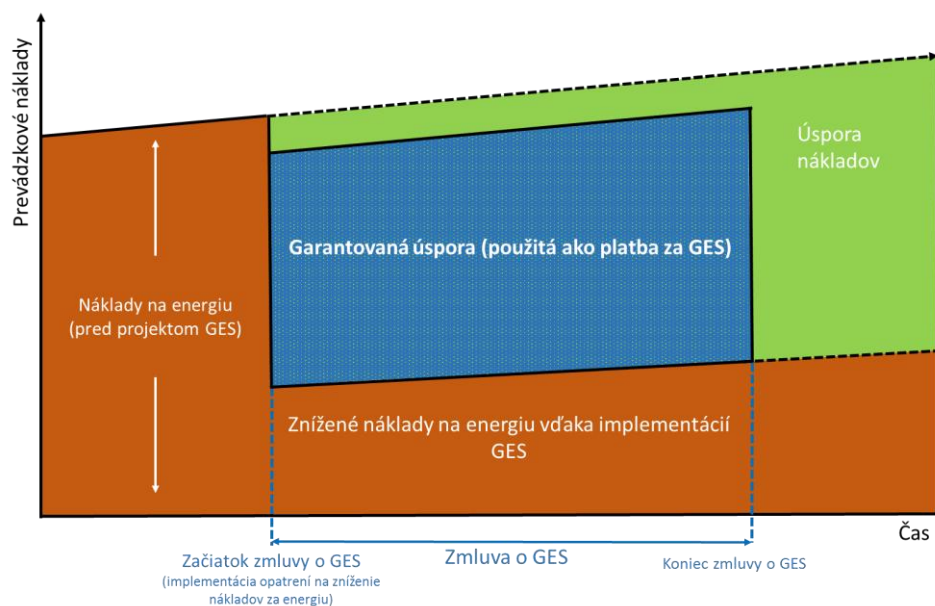
Podstatou GES je poskytovanie služby s garanciou energetickej úspory a pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy, za čo poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata. To znamená, že poskytovateľ GES si za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie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

<sup>3</sup> Na účely energetického auditu sa prijímateľom energetickej služby rozumie **subjekt verejnej správy**

<sup>4</sup> 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](https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/8885635/guide_to_statistical_treatment_of_epcs_en.p%20df/f74b474b-8778-41a9-9978-8f4fe8548ab1)

Obr. 6. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby



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

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

Povinnosti ESCO spoločnosti v projekte GES:

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

Legislatívnym rámcom pre spracovanie energetického auditu je zákon<sup>5</sup> 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.

<sup>5</sup>Zákon 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.

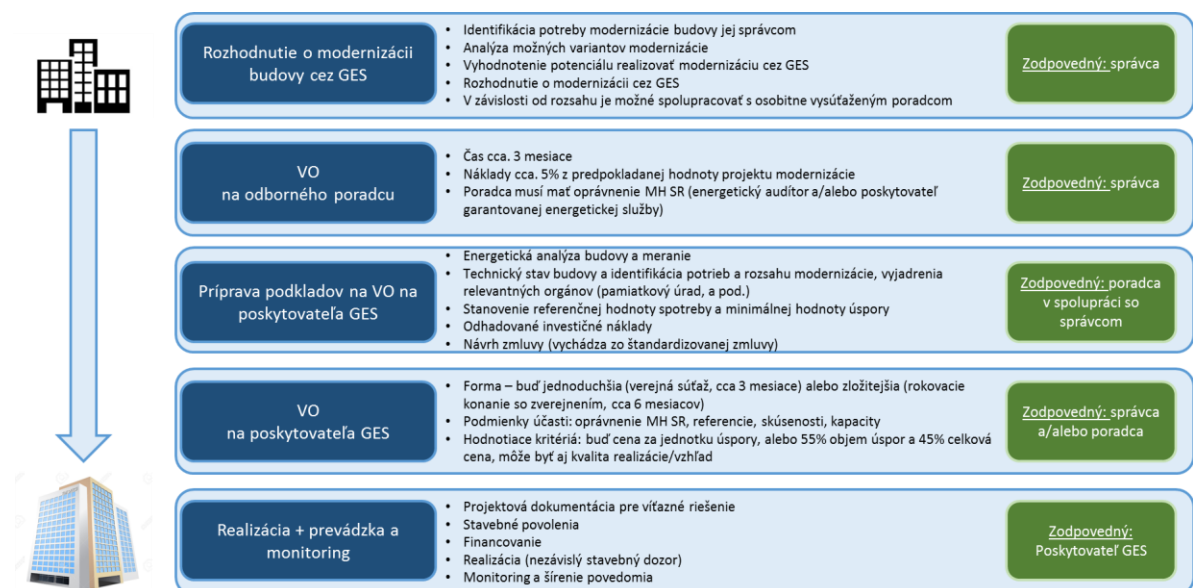
Otázky, ktoré je potrebné zodpovedať sú napr.:

- 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. 7. Proces prípravy a realizácie GES



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

## 9.2 Posúdenie možnosti financovania projektu prostredníctvom GES

Podľa dokumentu „Konceptcia 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 dokumente<sup>6</sup> 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.

<sup>6</sup> 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](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 vyzerať nasledovne:

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

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

## 9.3 Určenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES

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

### 9.3.1 Predpoklady a vstupné údaje pre realizáciu GES

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

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

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

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

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

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

### 9.3.2 Určenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

*Tab. 46. Klimatické a prevádzkové podmienky lokality a budov predmetu energetického auditu*

P.č.	Údaj	Parameter
1	Lokalita z hľadiska sledovaných klimatických podmienok	Prievidza
2	Prevádzka	10 hod denne/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	19,0 °C*
7	Priemerná vnútorná teplota z prevádzky (priemer riadkov 5 a 6 vážený počtom prevádzkových hodín)	19,42 °C
8	Teplota temperovania počas víkendu	20,0 °C
9	Zemepisná šírka	48.773218
10	Zemepisná dĺžka	18.607197
11	Nadmorská výška	264 m
12	Počet dennostupňov	3 463 °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 2017-2019. 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. 47. Rekapitulácia základných ukazovateľov – zateplenie obalových konštrukcií

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	29 100	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	8,2*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,08*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 067*	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>27,3</b>	<b>roka</b>

\*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. 48. 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 [€]:	29 100	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 [€]:	161,4	Ročné platby za GES [€]:	2 324
Suma splátok za rok [€]:	1 936,7		
Celkovo splatené [€]:	38 734		

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 [€]	50 482	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	29 100
Garantované ročné úspory [€]	1 067	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 324	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	2,1%	Kapitálové výdavky [€]	29 100
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	



Tab. 50. 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)						<b>nie</b>	
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	8,20	-	0,08	-	-	8,28	
Úspora nákladov [€/rok]	1 044,08	-	22,64	-	-	1 066,73	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
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	29 100 €	3,00%	20 rokov	161 €	1 937 €	20,00%	2 324 €
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:</b>							<b>46 480 €</b>
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:</b>							<b>46 480 €</b>
<b>Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES</b>							<b>21 335 €</b>
<b>Verdikt:</b>	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. 51. 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	3 514,84	€/MWh

### 9.3.4 Oprava/výmena rekuperácie - GES

Tab. 52. Rekapitulácia základných ukazovateľov – oprava/výmena rekuperácie

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	30 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	16,2*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,16*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	2 106*	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>14,2</b>	<b>roka</b>

\*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. 53. platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES:</b> úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	30 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	166,4	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	2 396
Suma splátok za rok [€]:	1 966,6		
Celkovo splatené [€]:	39 932		

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

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
<b>Základné ukazovatele</b>		<b>Spôsob financovania</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	30 000
Garantované ročné úspory [€]	2 106	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
Ročné platby za GES [€]	2 396	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Garantované úspory [%]	4,2%	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	30 000
<b>Testy Eurostatu:</b>			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)

Tab. 55. 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)							<b>nie</b>
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	16,19	-	0,16	-	-	16,35	
Úspora nákladov [€/rok]	2 061,30	-	44,89	-	-	2 106,19	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
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	30 000 €	3,00%	20 rokov	166 €	1 997 €	20,00%	2 396 €
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:</b>							<b>47 920 €</b>
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:</b>							<b>47 920 €</b>
<b>Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES</b>							<b>42 124 €</b>
<b>Verdikt:</b>	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. 56. 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	1 835,31	€/MWh

### 9.3.5 Výmena pôvodného zásobníka na TV - GES

Tab. 57. Rekapitulácia základných ukazovateľov – Výmena pôvodného zásobníka na TV

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	3 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	3,2*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	405*	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>7,4</b>	<b>roka</b>

\*Hodnoty znížené o 3%

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

Tab. 58. 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 [€]:	3 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	16,6	Ročné platby za GES [€]:	240
Suma splátok za rok [€]:	199,7		
Celkovo splatené [€]:	3 994		

Tab. 59. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	3 000
Garantované ročné úspory [€]	405	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	240	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	0,8%	Kapitálové výdavky [€]	3 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tab. 60. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)						áno	
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	3,18	-	-	-	-	3,18	
Úspora nákladov [€/rok]	405,36	-	-	-	-	405,36	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
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	3 000 €	3,00%	20 rokov	17 €	200 €	20,00%	240 €
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:</b>							<b>4 800 €</b>
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:</b>							<b>4 800 €</b>
<b>Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES</b>							<b>8 107 €</b>
<b>Verdikt:</b>	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. 61. 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	942,54	€/MWh

### 9.3.6 Inštalácia FV panelov - GES

Tab. 62. Rekapitulácia základných ukazovateľov – inštalácia FV panelov

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	9 000	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	4,81*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	1 343*	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>6,7</b>	<b>roka</b>

\*Hodnoty znížené o 3%

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

Tab. 63. platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES:</b> úplné financovanie poskytovateľa GES prostredníctvom komerčného úveru			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	9 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	10		
Počet platieb za rok:	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	86,9	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	1 252
Suma splátok za rok [€]:	1 042,9		
Celkovo splatené [€]:	10 429		

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

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
<b>Základné ukazovatele</b>		<b>Spôsob financovania</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	9 000
Garantované ročné úspory [€]	1 343	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
Ročné platby za GES [€]	1 252	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Garantované úspory [%]	2,7%	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	9 000
<b>Testy Eurostatu:</b>			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→	0,0%
		(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	áno

Tab. 65. Vyhodnotenie vhodnosti opatrenia pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovnať súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							áno
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	4,81	-	-	4,81	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	1 343,00	-	-	1 343,00	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	9 000 €	3,00%	10 rokov	87 €	1 043 €	20,00%	1 252 €
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:</b>							<b>12 520 €</b>
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:</b>							<b>12 520 €</b>
<b>Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES</b>							<b>13 430 €</b>
<b>Verdikt:</b>	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. 66. ďalších kritérií pre možnosť implementácie GES

Kritérium	Hodnota	Jednotka
Rezerva pre garantované ročné úspory energie oproti úsporám vypočítaným energetickým auditom	3	%
Ide o pamiatku alebo inak chránenú budovu	Nie, t. j. opatrenie je možné aplikovať	
Ukazovateľ „Hodnota za peniaze“ („Value for money“) – množstvo finančných prostriedkov vynaložených na úsporu 1 MWh energie	1 872,37	€/MWh

### 9.3.7 Modernizácia vnútorného osvetlenia - GES

Tab. 67. Rekapitulácia základných ukazovateľov – modernizácia vnútorného osvetlenia

Opatrenie	Hodnota	Jednotka
Celkové náklady na realizáciu	10 900	€ s DPH
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – teplo	0,00*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora energie – elektrina	2,58*	MWh/rok
Dosiahnuteľná ročná úspora nákladov po realizácii opatrenia	720*	€/rok
<b>Jednoduchá doba návratnosti opatrenia</b>	<b>15,1</b>	<b>roka</b>

\*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. 68. 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 [€]:	10 900	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 [€]:	105,3	Ročné platby za GES [€]:	1 516
Suma splátok za rok [€]:	1 263,0		
Celkovo splatené [€]:	12 631		

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

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 900
Garantované ročné úspory [€]	720	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 516	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	1,4%	Kapitálové výdavky [€]	10 900
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	



Tab. 70. 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)						<b>nie</b>	
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	-	-	2,58	-	-	2,58	
Úspora nákladov [€/rok]	-	-	720,16	-	-	720,16	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
Vyhodnotenie parametrov GES vo vzťahu k ESCO spoločnosti							
Ukazovateľ	Výška financovania ESCO	Úroková miera (cena peňazí ESCO)	Trvanie zmluvy GES	Výška mesačnej splátky	Výška ročnej splátky	Max. navýšenie platby GES o náklady a odmenu ESCO	Ročná platba pre ESCO vr. nákladov a odmeny
Hodnota	13 100 €	3,00%	10 rokov	126 €	1 518 €	20,00%	1 822 €
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:</b>							<b>18 220 €</b>
<b>Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:</b>							<b>18 220 €</b>
<b>Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES</b>							<b>10 061 €</b>
<b>Verdikt:</b>	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. 71. 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	4 228,86	€/MWh

### 9.3.8 Súbor opatrení – bez financovania z verejných zdrojov

Tab. 72. 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	8,28	1067	0	29 100
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek	16,35	2106	0	30 000
Výmena pôvodného zásobníku na TV	3,18	405	0	3 000
Inštalácia FV panelov 5 kWp	4,81	1343	0	9 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED	2,58	720	0	10 900
<b>Celkom</b>	<b>35,19</b>	<b>5641</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>
<b>Celkom*</b>	<b>35,19</b>	<b>5642</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>

\*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty

Tab. 73. 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 [€]:	82 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	455	Ročné platby za GES [€]:	6 549
Suma splátok za rok [€]:	5 457		
Celkovo splatené [€]:	109 145		

Tab. 74. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	82 000
Garantované ročné úspory [€]	5 642	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	6 549	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	11,2%	Kapitálové výdavky [€]	82 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

1. – nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov

2. - celkové garantované úspory (5 642€ za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (6 549€ za rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 907 € za rok.

Tab. 75. Vhodnosť súboru opatrení pre GES

Určenie splnenia kritéria a výšky ročnej platby za GES							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovná súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							<b>nie</b>
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	27,57	-	7,63	-	-	35,19	
Úspora nákladov [€/rok]	3 510,74	-	2 131,08	-	-	5 641,82	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
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	82 000 €	3,00%	20 rokov	455 €	5 457 €	20,00%	6 549 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							130 980 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							130 980 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							112 836 €
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. 76. Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Vyhodnotenie dôsledkov projektu pre dlh verejnej správy							
Splnenie podmienky (súčet garantovaných úspor musí byť väčší ako alebo sa rovná súčtu platieb za GES a grantu z verejných národných zdrojov)							<b>nie</b>
Základné ukazovatele							
Ukazovateľ	Priemer. roč. náklady na energiu pred realizáciou GES	Garantovaná ročná úspora energie	Garant. ročná úspora nákladov na energiu	Miera garant. roč. úspor nákladov na energiu	Doba trvania zmluvy poskytovania GES	Úroková miera (kombinovaná)*	
Hodnota	50 482 €/rok	35,19 MWh/r	5 642 €/rok	11,18%	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 [€]	82 000	-	-	-	-	82 000	-
Podiel	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%
Verdikt v zmysle Usmernenia EUROSTATu							
Projekt má nulový podiel financovania z verejných zdrojov, hodnotenie nemá zmysel.							
Výška ročnej platby za GES vrátane nákladov a odmen pre ESCO spoločnosť							6 549 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							130 980 €/rok

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

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

Tab. 77. 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	8,28	1067	0	29 100
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek	16,35	2106	0	30 000
Výmena pôvodného zásobníku na TV	3,18	405	0	3 000
Inštalácia FV panelov 5 kWp	4,81	1343	0	9 000
Výmena pôvodného osvetlenia za LED	2,58	720	0	10 900
<b>Celkom</b>	<b>35,19</b>	<b>5641</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>
<b>Celkom*</b>	<b>35,19</b>	<b>5642</b>	<b>0</b>	<b>82 000</b>

\*Hodnoty znížené o 3%

Tab. 78. 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 [€]:	65 600	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	364	Ročné platby za GES [€]:	5 239
Suma splátok za rok [€]:	4 366		
Celkovo splatené [€]:	87 316		

Tab. 79. Testy Eurostatu – posúdenie dôsledkov na dlh verejnej správy

Hodnoty na vyplnenie:			
Základné ukazovatele		Spôsob financovania	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	50 482	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	65 600
Garantované ročné úspory [€]	5 642	Grant (verejné národné zdroje) [€]	4 100
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	12 300
Ročné platby za GES [€]	5 239	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	11,2%	Kapitálové výdavky [€]	82 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	5,9%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	áno

1. – keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 5,9 % kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

2. - celkové garantované úspory (5 642 € za rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (5 239 € za rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

*Tab. 80. 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)							<b>áno</b>
Podrobnosti vyhodnotenia							
Referenčná spotreba tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja - pôvodný stav							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Spotreba [MWh/rok]	241,91	-	70,41	-	-	312,32	
Náklady [€/rok]	30 808,49	-	19 673,20	-	-	50 481,69	
Úspory tepla a náklady na teplo podľa primárneho zdroja							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Spolu	
Úspora energie [MWh/rok]	27,57	-	7,63	-	-	35,19	
Úspora nákladov [€/rok]	3 510,74	-	2 131,08	-	-	5 641,82	
Bilančné ceny primárnych zdrojov							
Primárny zdroj	teplo	zemný plyn	elektrina	LPG	drevná štiepka	Váž. priemer	
Cena [€/MWh s DPH]	127,36	-	279,40	-	-	161,63	
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	65 600 €	3,00%	20 rokov	364 €	4 366 €	20,00%	5 239 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES:							104 780 €
Celková platba pre ESCO za obdobie trvania zmluvy o poskytnutí GES vrátane grantu z nár. verej. zdrojov:							108 880 €
Celková úspora nákladov na energiu počas doby trvania zmluvy GES							112 836 €
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. 81. 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)							<b>áno</b>
Základné ukazovatele							
Ukazovateľ	Priemer. roč. náklady na energiu pred realizáciou GES	Garantovaná ročná úspora energie	Garant. ročná úspora nákladov na energiu	Miera garant. roč. úspor nákladov na energiu	Doba trvania zmluvy poskytovania GES	Úroková miera (kombinovaná)*	
Hodnota	50 482 €/rok	35,19 MWh/r	5 642 €/rok	11,18%	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 [€]	65 600	4 100	12 300	-	-	82 000	4 100
Podiel	80,00%	5,00%	15,00%	0,00%	0,00%	100,00%	5,88%
Verdikt v zmysle Usmernenia EUROSTATU							
Projekt s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.							
Výška ročnej platby za GES vrátane nákladov a odmen pre ESCO spoločnosť							5 239 €/rok
Celková platba za GES počas doby trvania zmluvy o poskytnutí GES:							104 780 €/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 CO<sub>2</sub> a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> podľa jednotlivých energetických nosičov sme použili transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012.

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

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

*Tab. 82. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> z vyhlášky č. 364/2012)*

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

*Tab. 83. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii súboru opatrení	
	t/rok	t/rok	Stav	Rozdiel
			t/rok	t/rok
CO	0,343	0,303	0,040	
TZL - Tuhé znečisťujúce látky	0,030	0,027	0,003	
SO <sub>2</sub> (oxidy síry)	1,630	1,439	0,191	
NO <sub>x</sub> (oxidy dusíka)	0,272	0,241	0,032	
CO <sub>2</sub>	98,846	87,302	11,544	

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

Objekt sme posudzovali podľa kategórie budov – administratívne budovy. Prerušované vykurovanie 3 104 K.deň. Vykurovania plocha pôvodného a navrhovaného stavu nie je rovnaká (navýšenie vykurovanej plochy z dôvodu zateplenia obalových konštrukcií). Faktor primárnej energie ENO Nováky = 0,737, faktor primárne energie EE = 2,2. Zatriedenie objektov do samostatných kategórií je orientačné. Presné zatriedenie objektov do kategórií musia zhodnotiť odborníci individuálnych profesií. V objekte je nútene vetraných alebo klimatizovaných miestností menej ako 80% podlahovej plochy objektu, preto nie je potrebné posudzovať miesto spotreby chladenie a vetranie.

Tab. 84. Energetické triedy

Miesto spotreby	Pôvodný stav – potreba energie	Pôvodný stav – zatriedenie do energetickej triedy	Navrhovaný stav – potreba energie	Navrhovaný – zatriedenie do energetickej triedy
	kWh/m <sup>2</sup>	trieda	kWh/m <sup>2</sup>	trieda
Vykurovanie	79,56	C	64,82	<b>C</b>
Príprava teplej vody	8,25	B	8,25	<b>B</b>
Chladenie a vetranie	-	-	-	-
Osvetlenia	14,56	A	14,23	<b>A</b>
Celová potreba energie	102,37	C	86,59	<b>B</b>
Primárna energia	96,75	B	84,64	<b>A1</b>

Ďalšie zlepšenie energetickej kategórie je možné dosiahnuť výmenou otvorových konštrukcií a dodatočným zateplením obvodových konštrukcií.

## 12 Záver

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

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

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

Navrhovaný projekt dosahuje 11,62% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

### 12.1 Záver z vyhodnotenia prostredníctvom GES

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

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

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

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



## 13 Príloha 1

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

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

Podľa definície GES platnej v čase spracovania energetického auditu, ako aj podľa vzorovej zmluvy<sup>7</sup> GES je možné okrem finančnej úspory z dosiahnutého zníženia spotreby energie do projektu GES započítavať aj nasledovné finančné toky:

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

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

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

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

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).

<sup>7</sup>Vzorová zmluva o energetickej efektívnosti pre verejný sektor je zverejnená na stránke Ministerstva hospodárstva SR: <https://www.mhsr.sk/uploads/files/aXuQRGl2.docx>

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

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

## 14 Príloha 2

### 14.1 Fotodokumentácia

*Obr. 8. Fasáda*



*Obr. 9. KOST*



*Obr. 10. Nútené vetranie a klimatizácia*



*Obr. 11. Vnútročné vybavenie*






## 14.2 Súhrnný informačný list

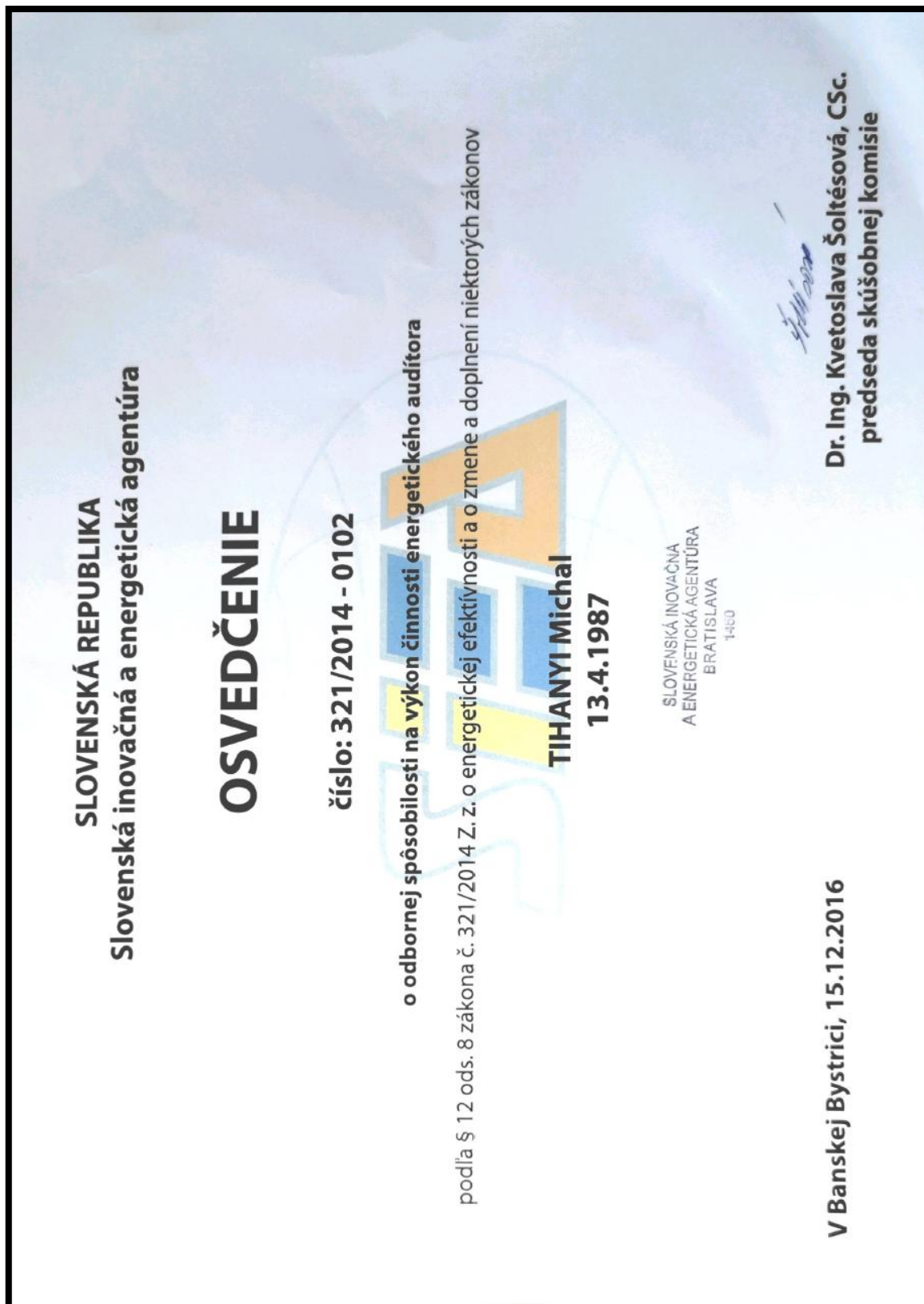
<b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>		
Dom kultúry Ulica F. Madvu 325/11, 971 01 Prievidza IČO: 00516988		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Michal Tihanyi; Chrenovec – Brusno 433, Chrenovec – Brusno, 97232		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie strešnej konštrukcie – podstrešný priestor – MW hr. 200mm		
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek		
Výmena pôvodného zásobníku na TV		
Inštalácia FV panelov 5 kWp		
Výmena pôvodného osvetlenia za LED		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	7,86	MWh
Tepelná energia (teplo):	28,42	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>36,28</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie strešnej konštrukcie – podstrešný priestor – EPS hr. 200mm	29 100	€ s DPH
Oprava/výmena rekuperačných jednotiek	30 000	€ s DPH
Výmena pôvodného zásobníku na TV	3 000	€ s DPH
Inštalácia FV panelov 5 kWp	9 000	€ s DPH
Výmena pôvodného osvetlenia za LED	10 900	€ s DPH
<b>Spolu:</b>	<b>82 000</b>	<b>€ s DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

## 14.3 Súbor údajov pre monitorovací systém

<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Dom kultúry Ulica F. Madvu 325/11, 971 01 Prievidza IČO: 00516988			
Zatriedenie podľa SK NACE, (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			90 040
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			36,28
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru opatrení	Zateplenie strešnej konštrukcie – podstrešný priestor – MW hr. 200mm Oprava/výmena rekuperačných jednotiek		
	Výmena pôvodného zásobníku na TV		
	Inštalácia FV panelov 5 kWp		
	Výmena pôvodného osvetlenia za LED		
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)			82,0
Iné náklady (v tisícoch eur)			0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			82,0
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	312,32	276,04	36,28
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	50,48	44,67	5,82
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn (t/r)			
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,030	0,027	0,003
SO <sub>2</sub> (t/r)	1,630	1,439	0,191
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,272	0,241	0,032
CO (t/r)	0,343	0,303	0,040
CO <sub>2</sub> (t/r)	98,846	87,302	11,544
<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	5,82	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	14,1	Diskontná sadzba (%)	3,00%
Reálna doba návratnosti (roky)	16,77	NPV (v tisícoch eur)	22,776
		IRR (%)	5,66
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	€	-	82 000										
Úver1	€	-	82 000										
Rok			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Uspora energie - teplo	MWh/rok			28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Cena energie - teplo	€/MWh			127	131	135	139	143	148	152	157	161	166
Uspora energie - elektrina	MWh/rok			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Cena energie - elektrina	€/MWh			279	288	296	305	314	324	334	344	354	365
<b>Výnosy</b>	<b>€</b>			<b>5 816</b>	<b>5 991</b>	<b>6 171</b>	<b>6 356</b>	<b>6 546</b>	<b>6 743</b>	<b>6 945</b>	<b>7 153</b>	<b>7 368</b>	<b>7 589</b>
Úrok z úveru výšky 82000 €	€	-	2 380	- 2 163	- 1 940	- 1 710	- 1 473	- 1 229	- 977	- 718	- 451	- 176	
<b>Zvýšenie nákladov celkom</b>	<b>€</b>	-	<b>2 380</b>	- <b>2 163</b>	- <b>1 940</b>	- <b>1 710</b>	- <b>1 473</b>	- <b>1 229</b>	- <b>977</b>	- <b>718</b>	- <b>451</b>	- <b>176</b>	
<i>Pravidelné prevádzkové náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pravidelné osobné náklady</i>	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Jedn. tok hotovosti (bez nárastu cien, dane, úroku)</b>	<b>€</b>		<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>	<b>5 816</b>
<b>Čisté úspory pred zdanením</b>	<b>€</b>		<b>3 436</b>	<b>3 827</b>	<b>4 230</b>	<b>4 645</b>	<b>5 073</b>	<b>5 514</b>	<b>5 968</b>	<b>6 435</b>	<b>6 917</b>	<b>7 413</b>	
Rovnomerné odpisy - skupina 1 - živostnosť 4 roky	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 2 - živostnosť 6 rokov	€	-	3 817	- 3 817	- 3 817	- 3 817	- 3 817	- 3 817	- 3 817	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 3 - živostnosť 8 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 4 - živostnosť 12 rokov	€	-	4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925	- 4 925
Rovnomerné odpisy - skupina 5 - živostnosť 20 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rovnomerné odpisy - skupina 6 - živostnosť 40 rokov	€	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Čistý zdaniteľný príjem	€	-	5 306	- 4 914	- 4 511	- 4 096	- 3 669	- 3 228	1 043	1 510	1 992	2 488	
Daň 21%	€	-	-	-	-	-	-	-	219	317	418	522	
<b>Čistý tok hotovosti po zdanení</b>	<b>€</b>	-	<b>82 000</b>	<b>3 436</b>	<b>3 827</b>	<b>4 230</b>	<b>4 645</b>	<b>5 073</b>	<b>5 514</b>	<b>5 749</b>	<b>6 118</b>	<b>6 499</b>	<b>6 891</b>
Kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	82 000	- 77 450	- 72 590	- 67 413	- 61 907	- 56 064	- 49 872	- 44 123	- 38 005	- 31 507	- 24 616
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	€	-	82 000	3 369	3 679	3 986	4 292	4 595	4 896	5 005	5 222	5 438	5 653
Diskontovaný kumulovaný tok hotovosti po zdanení	€	-	82 000	- 78 631	- 74 953	- 70 966	- 66 675	- 62 080	- 57 184	- 52 179	- 46 958	- 41 520	- 35 867
Reálna návratnosť	roky		24,34	22,37	20,80	19,54	18,51	17,68	17,43	16,99	16,64	16,35	16,19
Analýza projektu													
Čistá súčasná hodnota (NPV) pri diskonte 2%	€		22 765										
Vnútna výnosová miera (IRR)			4,46%										
Jednoduchá návratnosť	roky		14,10										
Reálna návratnosť	roky		16,77										

### Tok hotovosti klienta - splácanie 10 rokov

