

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Materská škola
Radvanská 26
974 05 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Identifikačné údaje | 11 |
| 1.1 | Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA) | 11 |
| 1.2 | Údaje o spracovateľovi energetického auditu | 11 |
| 1.3 | Identifikácia predmetu energetického auditu..... | 11 |
| 1.3.1 | Adresa predmetu EA..... | 12 |
| 1.3.2 | Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu.. | 12 |
| 1.3.3 | Identifikácia technických a technologických zariadení | 12 |
| 1.4 | Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu | 12 |
| 1.4.1 | Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu..... | 12 |
| 1.4.2 | Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa | 12 |
| 1.5 | Legislatívny rámec | 12 |
| 2 | Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu | 13 |
| 2.1 | Základné údaje o predmete energetického auditu | 13 |
| 2.1.1 | Situácia | 13 |
| 2.1.2 | Základný popis hodnoteného objektu | 14 |
| 2.2 | Údaje o energetických vstupoch..... | 19 |
| 2.2.1 | Ročná výška energetických vstupov | 19 |
| 2.2.2 | Nákup a štruktúra cien energií..... | 22 |
| 2.2.3 | Údaje o vstupujúcich energiách | 23 |
| 2.3 | Zásobovanie energiou | 31 |
| 2.3.1 | Zásobovanie elektrinou | 31 |
| 2.3.2 | Zásobovanie teplom | 31 |
| 2.4 | Charakteristika objektu | 31 |
| 2.4.1 | Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove..... | 31 |
| 2.4.2 | Vykurovanie..... | 31 |
| 2.4.3 | Príprava teplej vody..... | 35 |
| 2.4.4 | Osvetlenie | 39 |
| 2.4.5 | Chladenie a klimatizácia priestorov | 43 |
| 2.4.6 | Ostatná spotreba elektriny | 43 |
| 3 | Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA | 44 |
| 3.1 | Ročná energetická bilancia súčasného stavu | 44 |
| 4 | Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie | 45 |
| 4.1 | Odporúčané opatrenia..... | 45 |
| 4.1.1 | Inštalácia FVE max..... | 45 |
| 4.2 | Beznákladové opatrenia | 45 |
| 4.2.1 | Energetický manažment objektov a správanie používateľov | 45 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.3 | Nízkonákladové opatrenia | 46 |
| 4.3.1 | Modernizácia tepelného hospodárstva | 46 |
| 4.3.2 | Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu | 50 |
| 4.3.3 | Modernizácia vnútorného osvetlenia | 55 |
| 4.4 | Vysokonákladové opatrenia | 58 |
| 4.4.1 | Zateplenie obalových konštrukcií | 58 |
| 4.4.2 | Výmena otvorových konštrukcií | 62 |
| 5 | Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) | 65 |
| 5.1 | Charakteristika GES | 65 |
| 5.2 | Analýza vhodnosti opatrení pre GES | 68 |
| 5.2.1 | Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby | 68 |
| 5.3 | Vyhodnotenie GES | 69 |
| 5.3.1 | GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov | 69 |
| 5.3.2 | GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) | 71 |
| 6 | Odporúčenie energetickej úsporného projektu | 74 |
| 6.1 | Metodika a kritériá hodnotenia | 74 |
| 6.1.1 | Ekonomické kritérium | 75 |
| 6.1.2 | Environmentálne kritérium | 75 |
| 6.1.3 | Technické kritérium | 75 |
| 6.1.4 | Prevádzkové kritérium | 75 |
| 6.1.5 | Legislatívne kritérium | 75 |
| 6.1.6 | Úžitkové kritérium | 75 |
| 7 | Energeticky úsporný projekt | 77 |
| 8 | Ekonomické vyhodnotenie | 79 |
| 8.1 | Ekonomické ukazovatele | 79 |
| 8.1.1 | Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s) | 79 |
| 8.1.2 | Reálna doba návratnosti investície (T_{SD}) | 79 |
| 8.1.3 | Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) | 79 |
| 8.1.4 | Vnútorné výnosové percento (IRR) | 79 |
| 8.2 | Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu | 80 |
| 8.3 | Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu. | 80 |
| 9 | Environmentálne vyhodnotenie | 82 |
| 10 | Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu | 83 |
| 10.1 | Zhrnutie výsledkov energetickej auditu | 83 |
| 10.2 | Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES | 84 |
| 11 | Rekapitulačný list energetickej auditu | 86 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 11.1 | Súhrnný informačný list | 86 |
| 11.2 | Súbor údajov pre monitorovací systém..... | 88 |
| 12 | Prílohy | 89 |
| 12.1 | Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu | 89 |
| 12.2 | Výpočet súčiniteľov prechodu tepla | 90 |
| 12.3 | Splnenie požiadavky STN 73 0540-2..... | 91 |
| 12.4 | Teplovýmenný obal budovy | 93 |
| 12.5 | Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov | 93 |
| 12.6 | Fotodokumentácia | 95 |
| 13 | Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov | 98 |
| 13.1 | Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu..... | 100 |

ZOZNAM OBRÁZKOV

| | | |
|-------------|--|----|
| Obrázok 1. | Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...) | 13 |
| Obrázok 2. | Rozdelenie energie podľa palív | 20 |
| Obrázok 3. | Rozdelenie nákladov na energie podľa palív | 20 |
| Obrázok 4. | Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021 | 25 |
| Obrázok 5. | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021 | 25 |
| Obrázok 6. | Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021 | 26 |
| Obrázok 7. | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 | 26 |
| Obrázok 8. | Mesačná spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021 | 29 |
| Obrázok 9. | Mesačné náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 | 29 |
| Obrázok 10. | Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021 | 30 |
| Obrázok 11. | Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 | 30 |
| Obrázok 12. | KOST a rozdeľovač ÚK | 32 |
| Obrázok 13. | Vykurovacie telesá | 32 |
| Obrázok 14. | Zásobník na TV | 35 |
| Obrázok 15. | Spotreba tepla na TV MWh v rokoch 2017 - 2021 | 38 |
| Obrázok 16. | Spotreba SV na TV a merná spotreba tepla na TV | 38 |
| Obrázok 17. | Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu | 39 |
| Obrázok 18. | Výroba elektriny (FVE 10 kWp) | 51 |
| Obrázok 19. | Pohľad I. | 95 |
| Obrázok 20. | Pohľad II. | 95 |
| Obrázok 21. | Pohľad III. | 96 |
| Obrázok 22. | Pohľad IV. | 96 |
| Obrázok 23. | Pohľad V. | 97 |
| Obrázok 24. | Pohľad VI. | 97 |

ZOZNAM TABULIEK

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabuľka 1. | Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu | 11 |
| Tabuľka 2. | Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu | 11 |
| Tabuľka 3. | Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu | 12 |
| Tabuľka 4. | Základné parametre objektu predmetu EA | 13 |
| Tabuľka 5. | Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021 | 19 |
| Tabuľka 6. | Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok | 20 |
| Tabuľka 7. | Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021 | 21 |
| Tabuľka 8. | Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021 | 22 |
| Tabuľka 9. | Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021 | 22 |
| Tabuľka 10. | Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 | 23 |
| Tabuľka 11. | Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 | 23 |
| Tabuľka 12. | Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 | 24 |
| Tabuľka 13. | Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 | 24 |
| Tabuľka 14. | Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 | 24 |
| Tabuľka 15. | Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021 | 25 |
| Tabuľka 16. | Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2017 | 27 |
| Tabuľka 17. | Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2018 | 27 |
| Tabuľka 18. | Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2019 | 28 |
| Tabuľka 19. | Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2020 | 28 |
| Tabuľka 20. | Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2021 | 29 |
| Tabuľka 21. | Spotreba tepla v rokoch 2017 – 2021 | 30 |
| Tabuľka 22. | Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu | 31 |
| Tabuľka 23. | Vykurovacie telesá – Hospodársky pavilón | 33 |
| Tabuľka 24. | Vykurovacie telesá – Pavilón „A“ | 33 |
| Tabuľka 25. | Vykurovacie telesá - Pavilón „B“ | 34 |
| Tabuľka 26. | Vykurovacie telesá – Pavilón „C“ | 34 |
| Tabuľka 27. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 | 35 |
| Tabuľka 28. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 | 36 |
| Tabuľka 29. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 | 36 |
| Tabuľka 30. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 | 37 |
| Tabuľka 31. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 | 37 |
| Tabuľka 32. | Údaje o spotrebe TV v rokoch 2017 - 2021 | 37 |
| Tabuľka 33. | Osvetľovacie telesá – Hospodársky pavilón | 39 |
| Tabuľka 34. | Osvetľovacie telesá – pavilón „A“ | 40 |

| | | |
|-------------|--|----|
| Tabuľka 35. | Osvetľovacie telesá – pavilón „B“ | 40 |
| Tabuľka 36. | Osvetľovacie telesá – pavilón „C“ | 41 |
| Tabuľka 37. | Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1 | 42 |
| Tabuľka 38. | Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte | 43 |
| Tabuľka 39. | Energetická bilancia – súčasný stav | 44 |
| Tabuľka 40. | Inštalácia FVE max | 45 |
| Tabuľka 41. | Modernizácia tepelného hospodárstva | 47 |
| Tabuľka 42. | Environmentálne hodnotenie opatrenia | 47 |
| Tabuľka 43. | Vyhodnotenie primárnej energie | 47 |
| Tabuľka 44. | Výpočet ročnej platby za GES | 48 |
| Tabuľka 45. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES | 48 |
| Tabuľka 46. | Testy Eurostatu | 49 |
| Tabuľka 47. | Rámcové informácie v súvislosti s GES | 50 |
| Tabuľka 48. | Inštalácia FVE | 51 |
| Tabuľka 49. | Environmentálne hodnotenie opatrenia | 51 |
| Tabuľka 50. | Vyhodnotenie primárnej energie | 51 |
| Tabuľka 51. | Výpočet ročnej platby za GES | 52 |
| Tabuľka 52. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES | 52 |
| Tabuľka 53. | Testy Eurostatu | 53 |
| Tabuľka 54. | Rámcové informácie v súvislosti s GES | 54 |
| Tabuľka 55. | Modernizácia vnútorného osvetlenia | 55 |
| Tabuľka 56. | Environmentálne hodnotenie opatrenia | 55 |
| Tabuľka 57. | Vyhodnotenie primárnej energie | 55 |
| Tabuľka 58. | Výpočet ročnej platby za GES | 56 |
| Tabuľka 59. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES | 56 |
| Tabuľka 60. | Testy Eurostatu | 56 |
| Tabuľka 61. | Rámcové informácie v súvislosti s GES | 57 |
| Tabuľka 62. | Zateplenie obalových konštrukcií | 59 |
| Tabuľka 63. | Environmentálne hodnotenie opatrenia | 59 |
| Tabuľka 64. | Vyhodnotenie primárnej energie | 59 |
| Tabuľka 65. | Výpočet ročnej platby za GES | 59 |
| Tabuľka 66. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES | 60 |
| Tabuľka 67. | Testy Eurostatu | 61 |
| Tabuľka 68. | Rámcové informácie v súvislosti s GES | 61 |
| Tabuľka 69. | Výmena otvorových konštrukcií | 62 |
| Tabuľka 70. | Environmentálne hodnotenie opatrenia | 62 |
| Tabuľka 71. | Vyhodnotenie primárnej energie | 63 |
| Tabuľka 72. | Výpočet ročnej platby za GES | 63 |
| Tabuľka 73. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES | 63 |

| | |
|--|----|
| Tabuľka 74. Testy Eurostatu | 64 |
| Tabuľka 75. Rámcové informácie v súvislosti s GES..... | 64 |
| Tabuľka 76. Výpočet ročnej platby za GES | 69 |
| Tabuľka 77. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES..... | 69 |
| Tabuľka 78. Testy Eurostatu | 70 |
| Tabuľka 79. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES | 70 |
| Tabuľka 80. Výpočet ročnej platby za GES | 71 |
| Tabuľka 81. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES..... | 72 |
| Tabuľka 82. Testy Eurostatu | 72 |
| Tabuľka 83. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ | 73 |
| Tabuľka 84. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu | 77 |
| Tabuľka 85. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení | 78 |
| Tabuľka 86. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu..... | 80 |
| Tabuľka 87. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu | 81 |
| Tabuľka 88. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂ | 82 |
| Tabuľka 89. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu..... | 82 |
| Tabuľka 90. Koeficient primárnej energie | 82 |
| Tabuľka 91. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu | 82 |
| Tabuľka 92. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu | 83 |
| Tabuľka 93. Vyhodnotenie úspor energie..... | 84 |
| Tabuľka 94. Strop nevykurovaného priestoru | 90 |
| Tabuľka 95. Vonkajšia stena | 90 |
| Tabuľka 96. Strecha..... | 91 |
| Tabuľka 97. Požiadavka na tepelný odpor | 91 |
| Tabuľka 98. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla | 92 |
| Tabuľka 99. Výpočet teplovýmenného obalu budovy | 93 |
| Tabuľka 100. Energetické ukazovatele | 93 |
| Tabuľka 101. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla | 93 |
| Tabuľka 102. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium..... | 94 |
| Tabuľka 103. Energetické ukazovatele | 94 |
| Tabuľka 104. Predbežné zaradenie do energetickej triedy | 94 |

ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha
a. s. – akciová spoločnosť
COP – účinnosť vykurovania
DIČ – daňové identifikačné číslo
DPH – daň z pridanej hodnoty
EA – energetický audit
EE – elektrina
EER – účinnosť chladenia
Em [lx] – osvetlenosť
EPC - Energy Performance Contracting
ESCO – spoločnosť poskytujúca energetické služby
GES – garantovaná energetická služba
IČO – identifikačné číslo organizácie
IRR – vnútorná výnosové percento
kV – kilovolt
kVA – kilovoltampér
kVA_h – kilovoltampér hodina
kW - kilowatt
l – liter
MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MPa – megapascal
MW - megawatt
MWh – megawatt hodina
NN rozvodňa – rozvodňa nízkeho napätia
NPV – čistá súčasná hodnota
OZE – obnoviteľné zdroje energie
PHM – pohonné hmoty
PK – plynová kotolňa
Ra [-] – minimálny index farebného podania svetelných zdrojov
s. r. o. – spoločnosť s ručením obmedzeným
T – teplota
t – tona
TV – teplá voda
ÚK – ústredné vykurovanie
V – vykurovaný objem
VN rozvodňa – rozvodňa vysokého napätia
VZT - vzduchotechnika a klimatizácia
Z. z. – zberka zákonov
ZP – zemný plyn

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

- spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni
- spracovaný v zmysle Zákona č. 321/2014 o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, vykonávacej Vyhlášky č. 179/2015 Z.z. a vykonávacej Vyhlášky č. 88/2015 Z.z.

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Martin Skladaný

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

| IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU | |
|---|---|
| Názov firmy / meno fyz. osoby | Mesto Banská Bystrica |
| Zatriedenie podľa SK NACE | 84.11.0 |
| IČO zastupujúceho subjektu | 00313271 |
| Sídlo zastupujúceho subjektu | Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica |
| Kontaktná osoba | Ing. Beáta Galková |
| Telefón | +421 48 4330 442 |
| E-mail | beata.galkova@banskabystrica.sk |
| Číslo zmluvy o energetickom audite | č. 2073/ORÁ/IP |

| IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU | | |
|--|--------------|------------------------|
| Názov budovy | MŠ Radvanská | |
| Adresa | Radvanská 26 | 974 05 Banská Bystrica |

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

| IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU | |
|---|--|
| Názov spoločnosti / obchodné meno | ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o. |
| IČO | 36 056 774 |
| DIČ | 2020090248 |
| Sídlo | Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica |
| Meno zodpovedných zástupcov | Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti |
| Telefón | |
| Mobilný tel. | |
| e-mail | |

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte MŠ v meste Banská Bystrica. EA je 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. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

EA bol spracovaný systematickým postupom na získanie dostatočných informácií o aktuálnom stave a charakteristike spotreby energie potrebných na identifikáciu a návrh nákladovo efektívnych možností úspor energie v hodnotenom objekte.

EA sa zameriava aj na zistenie potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti s posúdením možnosti uplatnenia garantovanej energetickej služby.

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

| Predmet energetického auditu | Adresa |
|------------------------------|--------------------------------------|
| MŠ Radvanská | Radvanská 26, 974 05 Banská Bystrica |

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Banská Bystrica, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnoteného objektu, vrátane vybavenia.

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

Všetky údaje o technických zariadeniach sú uvedené v kapitole 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu.

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu a teplo za roky 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- ✓ Prehliadka objektu, technických zariadení, miest spotreby energie, rozvodov energie a zdrojov energie
- ✓ Vlastná fotodokumentácia z prehliadok predmetu EA
- ✓ Údaje a informácie týkajúce sa prevádzky objektu poskytnuté poverenými osobami zadávateľa EA

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

- ✓ Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti
- V energetickom audite boli na účely hodnotenia využité aj nasledovné predpisy:
- ✓ Vyhláška č. 179/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
 - ✓ Vyhláška č. 88/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova MŠ Radvanská, ktorá sa nachádza v meste Banská Bystrica.

Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

| Počet objektov | | 1 | | |
|-------------------------|----------------------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| | | Vykurovaný objem | Ochladzovaná plocha | Faktor tvaru objektu |
| Označenie / Názov budov | | V | A | A/V |
| | | m ³ | m ² | 1/m |
| 1 | MŠ Radvanská 26, Banská Bystrica | 8 043 | 4 790 | 0,596 |
| Spolu | | 8 043 | 4 790 | 0,596 |

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

Obrázok 1. *Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <https://www.google.com/maps/...>)*



Legenda:

- 1 – Hospodársky pavilón SO-01
- 2 – Pavilón „A“, čiastočne prenajatý lekárske ambulanciami SO-02
- 3 – Pavilón „B“ SO-03
- 4 – Pavilón „C“ SO-04
- 5 – Spojovacie chodby SO-05

2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Radvanská č. 26. Objekt bol zrealizovaný v 80-tych rokoch 20-teho storočia. Pozostáva zo štyroch navzájom prepojených pavilónov spojovacími chodbami. A to z troch pavilónov materskej školy a jedného hospodárskeho pavilónu.

2.1.2.1 Materská škola, Radvanská 26 – Hospodársky pavilón

Účel využitia - Jedná sa o jednopodlažnú budovu s inštaláčnym podzemným technickým podlažím. Podlaha je situovaná na úrovni terénu. V tomto pavilóne sa nachádzajú nasledovné miestnosti: kancelária riaditeľky, kuchyňa, zborovňa, zasadačka, miestnosť vedúcej kuchyne, sklad čistej bielizne, sklad špinavej bielizne, práčovňa, sušiareň, žehliareň, strojovňa vzduchotechniky, sklad obalov a odpadkov, miestnosť pre príjem tovaru, rozvodňa a údržba, sklady potravín, miestnosti prípravy potravín, umyvárne a sociálne zariadenia.



Architektúra – Základy sú prefabrikované betónové steny, steny suterénu sú panelové, podlaha je betónová. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Obvodové a vnútorné nosné steny sú z panelov na celú výšku podlažia, hrúbka panelov je 300 mm.

Obvodový plášť je tvorený zo sendvičových panelov hr. 300 mm. Vnútorné nosné steny sú z troskokeramzitbetónu hr. 300 mm. Vnútorné deliace steny z otvormi sú železobetónové hr. 300 mm. Stropy sú prefabrikované a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s maľbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojplášťová s odvetranou vzduchovou medzerou, s vrstvou tepelnej izolácie z minerálnej vlny hr. 50 mm uloženaj na stropných paneloch. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 250 mm uložené na podmurovkách v spáde. Na týchto paneloch sú aplikované asfaltové pásy.

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové s dvojitým zasklením.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Vykurovacie telesá sú článkové oceľové a liatinové s uzatváracími armatúrami bez možnosti vnútornej regulácie. Rozvody UK vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnne v KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta

prípravy k jednotlivým odberným miestam. Rozvody TV vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.1.2.2 Materská škola, Radvanská 26 – pavilón „A“

Účel využitia - Budova slúži ako jeden z pavilónov v komplexe materskej školy. Objekt je dvojpodlažný s inštaláčnym podzemným technickým podlažím. Na 1.NP je umiestnená priestranná herňa so spálňou, priestory šatne, hygieny pre deti a kuchynka s výdajom jedál. V zadnej časti priestorov je umiestnená hygiena a šatne pre zamestnancov. Z chodby cez dvere je prechod do spojovacieho koridoru. 2.NP pavilónu je prenajaté lekárske ambulanciam. Nachádzajú sa tu priestory ordinácie, čakárne a sociálnych zariadení.



Architektúra – Základy sú prefabrikované betónové steny, steny suterénu sú panelové, podlaha je betónová. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Obvodové a vnútorné nosné steny sú z panelov na celú výšku podlažia, hrúbka panelov je 300 mm.

Obvodový plášť je tvorený zo sendvičových panelov hr. 300 mm. Vnútorné nosné steny sú z troskokeramzitbetónu hr. 300 mm. Vnútorné deliace steny z otvormi sú železobetónové hr. 300 mm. Stropy sú prefabrikované a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s maľbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojplášťová s odvetranou vzduchovou medzerou, s vrstvou tepelnej izolácie z minerálnej vlny hr. 50 mm uloženej na stropných paneloch. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 250 mm uložené na podmurovkách v spáde. Na týchto paneloch sú aplikované asfaltové pásy.

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové s dvojitým zasklením.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Vykurovacie telesá sú článkové oceľové a liatinové s uzatváracími armatúrami bez možnosti vnútornej regulácie. Rozvody UK vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnie v KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta

prípravy k jednotlivým odberným miestam. Rozvody TV vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.1.2.3 Materská škola, Radvanská 26 – pavilón „B“

Účel využitia - Budova slúži ako jeden z pavilónov v komplexe materskej školy. Objekt je dvojpodlažný s inštalačným podzemným technickým podlažím. Na 1.NP je umiestnená priestranná herňa so spálňou, priestory šatne, hygieny pre deti a kuchynka s výdajom jedál. V zadnej časti priestorov je umiestnená hygiena a šatne pre zamestnancov. Z chodby cez dvere je prechod do spojovacieho koridoru. Dispozícia 2.NP je totožná s prízemím.



Architektúra – Základy sú prefabrikované betónové steny, steny suterénu sú panelové, podlaha je betónová. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Obvodové a vnútorné nosné steny sú z panelov na celú výšku podlažia, hrúbka panelov je 300 mm.

Obvodový plášť je tvorený zo sendvičových panelov hr. 300 mm. Vnútorné nosné steny sú z troskokeramzitbetónu hr. 300 mm. Vnútorné deliace steny z otvormi sú železobetónové hr. 300 mm. Stropy sú prefabrikované a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s maľbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojplášťová s odvetranou vzduchovou medzerou, s vrstvou tepelnej izolácie z minerálnej vlny hr. 50 mm uloženej na stropných paneloch. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 250 mm uložené na podmurovkách v spáde. Na týchto paneloch sú aplikované asfaltové pásy.

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové s dvojítm zasklením.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Vykurovacie telesá sú článkové oceľové a liatinové s uzatváracími armatúrami bez možnosti vnútornej regulácie. Rozvody UK vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnie v KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta

prípravy k jednotlivým odberným miestam. Rozvody TV vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.1.2.4 Materská škola, Radvanská 26 – pavilón „C“

Účel využitia - Budova slúži ako jeden z pavilónov v komplexe materskej školy. Objekt je dvojpodlažný s inštalačným podzemným technickým podlažím. Na 1.NP je umiestnená priestranná herňa so spálňou, priestory šatne, hygieny pre deti a kuchynka s výdajom jedál. V zadnej časti priestorov je umiestnená hygiena a šatne pre zamestnancov. Z chodby cez dvere je prechod do spojovacieho koridoru. Na 2.NP je umiestnená priestranná herňa so spálňou, priestory šatne, hygieny pre deti a kuchynka s výdajom jedál.



Architektúra – Základy sú prefabrikované betónové steny, steny suterénu sú panelové, podlaha je betónová. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Obvodové a vnútorné nosné steny sú z panelov na celú výšku podlažia, hrúbka panelov je 300 mm.

Obvodový plášť je tvorený zo sendvičových panelov hr. 300 mm. Vnútorné nosné steny sú z troskokeramzitbetónu hr. 300 mm. Vnútorné deliace steny z otvormi sú železobetónové hr. 300 mm. Stropy sú prefabrikované a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s maľbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojplášťová s odvetranou vzduchovou medzerou, s vrstvou tepelnej izolácie z minerálnej vlny hr. 50 mm uloženej na stropných paneloch. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 250 mm uložené na podmurovkách v spáde. Na týchto paneloch sú aplikované asfaltové pásy.

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové s dvojitým zasklením.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Vykurovacie telesá sú článkové oceľové a liatinové s uzatváracími armatúrami bez možnosti vnútornej regulácie. Rozvody UK vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnie v KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta

prípravy k jednotlivým odberným miestam. Rozvody TV vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.1.2.5 Materská škola, Radvanská 26 – Spojovací koridor

Účel využitia – Objekt slúži ako prepojovacie chodby, ktorými sú prepojené jednotlivé pavilóny. Spojovacie chodby sú jednopodlažné a dvojpodlažné v častiach kde je ocelové točité schodisko.

Architektúra – Existujúci nosný systém pozostáva z ocelovej rámovej konštrukcie. Na ocelovej nosnej konštrukcii je kotvené opláštenie.



Obvodový plášť pozostáva z ocelových rámov, ktoré sú vyplnené kopilitovými tvárniciami. Základové pásy sú betónové na zhutnenom štrkovom lôžku.

Strop v spojovacích častiach medzi prízemím a poschodím je ocelový tvorený VSŽ plechmi na ocelových nosníkoch s betónovou zálievkou. Schodisko je točité okolo stredového ocelového stĺpu.

Strecha v spojovacích chodbách v dvojpodlažných častiach je strop na VSŽ plechoch s betónovou zálievkou, na ktorej je hydroizolácia. Strecha na jednopodlažnou časťou je tvorená stropnými siporexovými panelmi, na ktorých je hydroizolácia.

Okná sú plastové s izolačným dvojsklom.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Vykurovacie telesá sú článkové ocelové a liatinové s uzatváracími armatúrami bez možnosti vnútornej regulácie. Rozvody UK vo výmenníkovej stanici sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

Systém prípravy TV – Teplá voda v objekte nie je pripravovaná.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a tepla v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 270,50 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 78,68 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 152,08 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 78,68 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú aj fixnú zložku.

Bilančná cena je použitá aj pri výpočtoch prínosov navrhnutých racionalizačných opatrení.

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

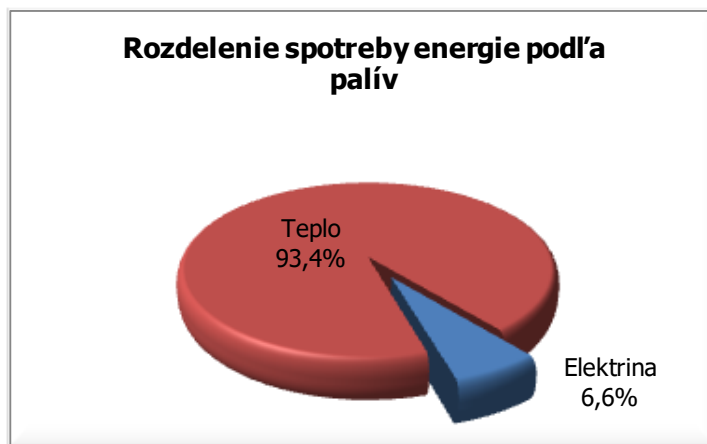
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021*

| Obdobie | 2017 - 2021 | | | | |
|---|---------------------|----------|-------------------------|----------------------|------------------------------|
| | Jednotka | Množstvo | Výhrevnosť MWh/jedn. | Obsah energie MWh | Ročné náklady €/r bez DPH |
| Zemný plyn | tis. m ³ | | 9,522 | | |
| Elektrina | MWh | 20,93 | 1,00 | 20,93 | 3 183,4 |
| Teplo | MWh | 286,34 | 1,00 | 286,34 | 22 529,6 |
| Hnedé uhlie | t | | 2,917-5,833 | | |
| Čierne uhlie | t | | 4,778-8,528 | | |
| Koks | t | | 7,361-7,917 | | |
| Iné tuhé fosílné palivá | t | | | | |
| Ťažký vykurovací olej | t | | 11,111 | | |
| Drevené pelety | t | | 4,720 | | |
| Benzín | t | | 12,222 | | |
| Nafta | t | | 11,663 | | |
| Iné energeticky využiteľné plyny | tis. mN3 | | | | |
| Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov) | MWh | | 1,000 | | |
| Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné | MWh | | 1,000 | | |
| Iné palivá | t | | | | |
| Energetické vstupy celkom | | | | 307,73 | 25 782,4 |
| Zmena stavu zásob | | | | | |
| Celkom spotreba palív a energie | | - | - | 307,73 | 25 782,4 |

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2021. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



Za účelom zohľadnenia vplyvov klimatických podmienok v lokalite bol vykonaný prepočet spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou a bola aj určená hodnota spotreby tepla na vykurovanie za účelom kontroly a určenia skutočnej výšky tepelnej straty objektu. Normalizované podmienky sú definované počtom 3 422 dennostupňov. Prepočet spotreby tepla pre na vykurovanie dennostupňovou metódou je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Údaje v tabuľke vychádzajú zo spotreby tepla na vykurovanie.

Tabuľka 6. *Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok*

| Položka | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Priemer |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok] | 301 | 243 | 244 | 245 | 281 | 263 |
| Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok] | 270 | 250 | 238 | 274 | 282 | 248 |
| Dennostupne skutočné | 3 816 | 3 317 | 3 499 | 3 539 | 3 916 | 3 617 |
| Podiel dennostupňov skut./normal. | 1,12 | 0,97 | 1,02 | 1,03 | 1,14 | 1,06 |

Vykurovacie obdobie pre potreby výpočtu je charakterizované počtom dennostupňov, ktoré sú vypočítané z počtu vykurovacích dní a priemernej vonkajšej teploty v jednotlivých dňoch vykurovacieho obdobia daného roku.

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. časť spotreby tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2017 - 2021.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021*

| Obdobie | 2017 - 2021 | | | | | |
|---|------------------------|----------|-------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|
| | Vstupy palív a energie | Jednotka | Množstvo | Výhrevnosť MWh/jedn. | Obsah energie MWh | Ročné náklady €/r bez DPH |
| Zemný plyn | mN ³ | | 9,522 | | | |
| Elektrina | MWh | 20,93 | 1,00 | 20,93 | 3 183,4 | |
| Teplo | MWh | 286,36 | 1,00 | 286,36 | 22 531,4 | |
| Hnedé uhlie | t | | 2,917-5,833 | | | |
| Čierne uhlie | t | | 4,778-8,528 | | | |
| Koks | t | | 7,361-7,917 | | | |
| Iné tuhé fosílné palivá | t | | | | | |
| Ťažký vykurovací olej | t | | 11,111 | | | |
| Drevené pelety | t | | 4,720 | | | |
| Benzín | t | | 12,222 | | | |
| Nafta | t | | 11,663 | | | |
| Iné energeticky využiteľné plyny | tis. mN ³ | | | | | |
| Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov) | MWh | | 1,000 | | | |
| Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné | MWh | | 1,000 | | | |
| Iné palivá | t | | | | | |
| Energetické vstupy celkom | | | | | 307,30 | 25 714,8 |
| Zmena stavu zásob | | | | | | |
| Celkom spotreba palív a energie | | - | - | | 307,30 | 25 714,8 |

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Pow-en a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2, IČO: 43860125, IČ DPH: SK2022502394, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, Oddiel Sa, Vložka číslo 4330/B. Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021*

| Fakturovaná položka | Jednotka | Cena za jednotku |
|---|------------------|------------------|
| EIC kód | 24ZSS12073120000 | |
| Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021 | | |
| Dodávka VT | €/MWh | 60,40 |
| Spotrebná daň z elektriny §9.1a | €/MWh | 1,3200 |
| Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021 | | |
| Distribúcia elektriny v JT, VT | €/MWh | 54,92 |
| Distribúcia elektriny v NT | €/MWh | 4,95 |
| Za rezervovaný výkon | A | 0,2443 |
| Za straty | €/MWh | 6,8111 |
| Za jalovú dodávku do siete | €/Mvarh | 39,5 |
| Tarifa za prevádzkovanie systému | €/MWh | 23,7405 |
| Tarifa za systémové služby | €/MWh | 6,3081 |
| Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu | €/MWh | 3,2700 |

Dodávateľom tepla bola v roku 2021 spoločnosť STEFE Banská Bystrica a.s., Zvolenská cesta 1, 974 05, Banská Bystrica IČO: 36024473, DIČ: 2020091667, IČ DPH: SK2020091667, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Banská Bystrica, Oddiel Sa, Vložka číslo 454/S.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021*

| Fakturovaná položka | Jednotka | Cena za jednotku |
|----------------------|----------|------------------|
| Fixná zložka ÚK | €/kW | 201,4930 |
| Variabilná zložka ÚK | €/kWh | 0,0429 |
| Fixná zložka TV | €/kW | 201,4930 |
| Variabilná zložka TV | €/kWh | 0,0429 |

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

| Mesiac | Spotreba elektriny | | | Základ dane | Platba |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | VT | NT | Spolu | €/r bez DPH | €/r s DPH |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| január | 1,640 | 0,568 | 2,208 | 395,66 | 474,79 |
| február | 1,690 | 0,576 | 2,266 | 424,40 | 509,28 |
| marec | 1,641 | 0,681 | 2,322 | 425,96 | 511,15 |
| apríl | 1,321 | 0,548 | 1,869 | 368,23 | 441,88 |
| máj | 1,440 | 0,649 | 2,089 | 393,99 | 472,79 |
| jún | 1,139 | 0,600 | 1,739 | 346,00 | 415,20 |
| júl | 0,419 | 0,141 | 0,560 | 202,85 | 243,42 |
| august | 0,946 | 0,407 | 1,353 | 301,81 | 362,17 |
| september | 1,422 | 0,436 | 1,858 | 373,68 | 448,42 |
| október | 1,802 | 0,195 | 1,997 | 409,15 | 490,98 |
| november | 1,975 | 0,512 | 2,487 | 460,68 | 552,82 |
| december | 1,984 | 0,587 | 2,571 | 468,20 | 561,84 |
| Spolu | 17,419 | 5,900 | 23,319 | 4 570,61 | 5 484,73 |

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

| Mesiac | Spotreba elektriny | | | Základ dane | Platba |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | VT | NT | Spolu | €/r bez DPH | €/r s DPH |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| január | 2,065 | 0,644 | 2,709 | 526,00 | 631,20 |
| február | 1,877 | 0,622 | 2,499 | 479,69 | 575,63 |
| marec | 2,013 | 0,747 | 2,760 | 512,08 | 614,50 |
| apríl | 1,629 | 0,757 | 2,386 | 453,49 | 544,19 |
| máj | 1,712 | 0,704 | 2,416 | 461,55 | 553,86 |
| jún | 1,620 | 0,735 | 2,355 | 450,00 | 540,00 |
| júl | 1,107 | 0,636 | 1,743 | 361,73 | 434,08 |
| august | 0,646 | 0,170 | 0,816 | 248,05 | 297,66 |
| september | 1,282 | 0,542 | 1,824 | 381,79 | 458,15 |
| október | 1,603 | 0,602 | 2,205 | 437,29 | 524,75 |
| november | 1,531 | 0,542 | 2,073 | 420,59 | 504,71 |
| december | 1,391 | 0,422 | 1,813 | 387,80 | 465,36 |
| Spolu | 18,476 | 7,123 | 25,599 | 5 120,06 | 6 144,07 |

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

| Mesiac | Spotreba elektriny | | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------|---------------------|
| | VT | NT | Spolu | | |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| január | 1,546 | 0,514 | 2,060 | 436,49 | 523,79 |
| február | 1,286 | 0,494 | 1,780 | 395,97 | 475,16 |
| marec | 1,381 | 0,514 | 1,895 | 411,93 | 494,32 |
| apríl | 1,275 | 0,451 | 1,726 | 390,47 | 468,56 |
| máj | 1,535 | 0,396 | 1,931 | 424,21 | 509,05 |
| jún | 1,195 | 0,351 | 1,546 | 369,55 | 443,46 |
| júl | 0,365 | 0,133 | 0,498 | 226,33 | 271,60 |
| august | 1,197 | 0,206 | 1,403 | 356,77 | 428,12 |
| september | 1,592 | 0,242 | 1,834 | 418,81 | 502,57 |
| október | 1,679 | 0,269 | 1,948 | 434,20 | 521,04 |
| november | 1,723 | 0,269 | 1,992 | 440,75 | 528,90 |
| december | 1,357 | 0,248 | 1,605 | 384,37 | 461,24 |
| Spolu | 16,131 | 4,087 | 20,218 | 4 689,85 | 5 627,82 |

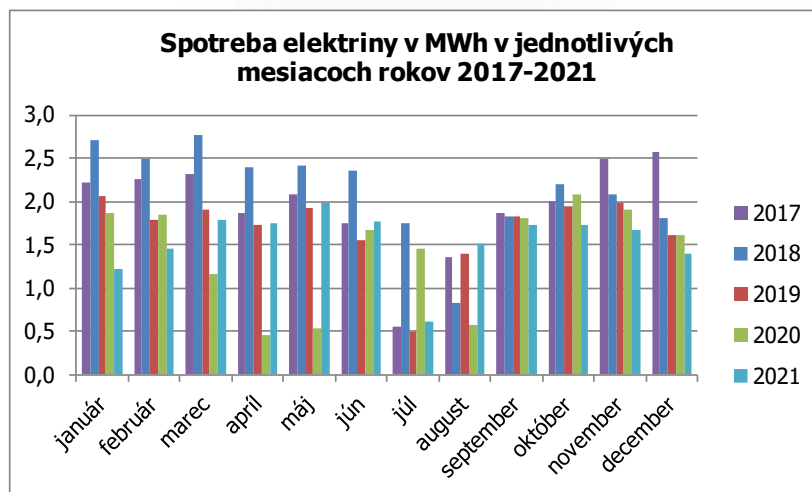
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

| Mesiac | Spotreba elektriny | | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------|---------------------|
| | VT | NT | Spolu | | |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| január | 1,600 | 0,266 | 1,866 | 453,57 | 544,28 |
| február | 1,566 | 0,283 | 1,849 | 449,84 | 539,81 |
| marec | 0,952 | 0,202 | 1,154 | 342,42 | 410,90 |
| apríl | 0,329 | 0,133 | 0,462 | 234,73 | 281,68 |
| máj | 0,393 | 0,130 | 0,523 | 244,68 | 293,62 |
| jún | 1,524 | 0,154 | 1,678 | 429,42 | 515,30 |
| júl | 1,279 | 0,169 | 1,448 | 391,42 | 469,70 |
| august | 0,427 | 0,150 | 0,577 | 252,05 | 302,46 |
| september | 1,581 | 0,227 | 1,808 | 446,68 | 536,02 |
| október | 1,695 | 0,387 | 2,082 | 482,07 | 578,48 |
| november | 1,633 | 0,263 | 1,896 | 458,77 | 550,52 |
| december | 1,377 | 0,239 | 1,616 | 415,31 | 498,37 |
| Spolu | 14,356 | 2,603 | 16,959 | 4 600,96 | 5 521,15 |

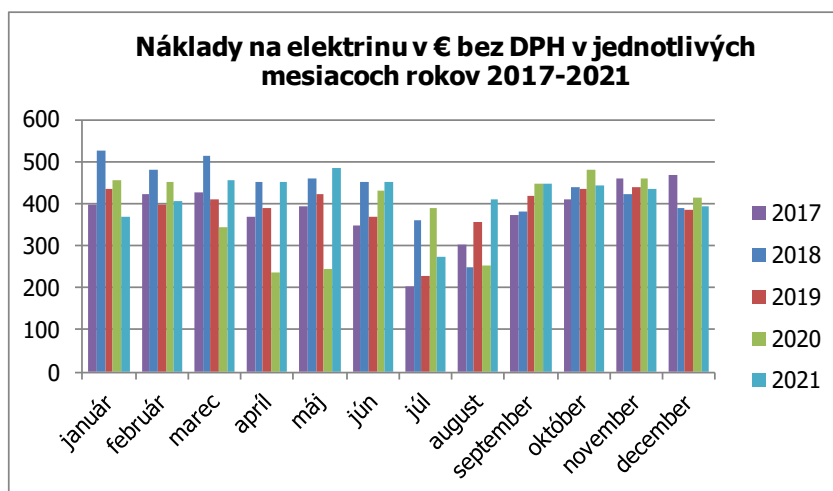
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

| Mesiac | Spotreba elektriny | | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|--------------|--------------------|--------------|---------------|----------------------------|---------------------|
| | VT | NT | Spolu | | |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| január | 1,074 | 0,139 | 1,213 | 368,86 | 442,63 |
| február | 1,312 | 0,133 | 1,445 | 405,35 | 486,42 |
| marec | 1,612 | 0,168 | 1,780 | 455,62 | 546,74 |
| apríl | 1,585 | 0,167 | 1,752 | 450,92 | 541,10 |
| máj | 1,803 | 0,175 | 1,978 | 486,36 | 583,63 |
| jún | 1,582 | 0,177 | 1,759 | 452,31 | 542,77 |
| júl | 0,434 | 0,181 | 0,615 | 271,83 | 326,20 |
| august | 1,318 | 0,190 | 1,508 | 411,79 | 494,15 |
| september | 1,535 | 0,193 | 1,728 | 446,26 | 535,51 |
| október | 1,517 | 0,212 | 1,729 | 444,68 | 533,62 |
| november | 1,456 | 0,215 | 1,671 | 435,31 | 522,37 |
| december | 1,205 | 0,184 | 1,389 | 393,13 | 471,76 |
| Spolu | 16,433 | 2,134 | 18,567 | 5 022,42 | 6 026,90 |

Obrázok 4. Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



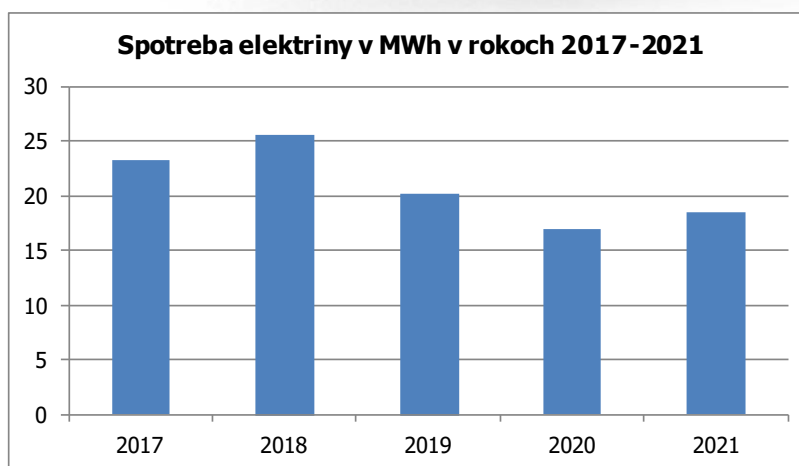
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 15. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

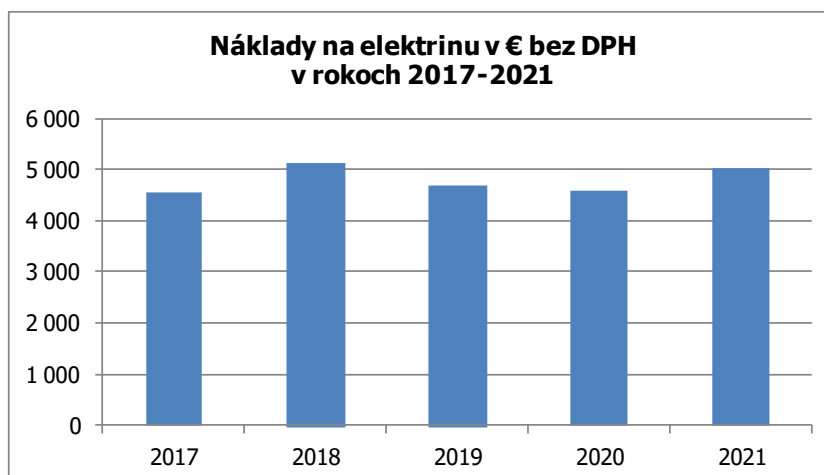
| Rok | Spotreba elektriny | | | Základ dane | Platba |
|----------------|--------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | VT | NT | Spolu | €/r bez DPH | €/r s DPH |
| | MWh | MWh | MWh | | |
| 2017 | 17,419 | 5,900 | 23,319 | 4 570,61 | 5 484,73 |
| 2018 | 18,476 | 7,123 | 25,599 | 5 120,06 | 6 144,07 |
| 2019 | 16,131 | 4,087 | 20,218 | 4 689,85 | 5 627,82 |
| 2020 | 14,356 | 2,603 | 16,959 | 4 600,96 | 5 521,15 |
| 2021 | 16,433 | 2,134 | 18,567 | 5 022,42 | 6 026,90 |
| Priemer | 16,563 | 4,369 | 20,932 | 4 800,78 | 5 760,94 |

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 6. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 7. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



2.2.3.2 Nákup tepla

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby tepla na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebované teplo sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 16. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2017*

| 2017 | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|
| | Mesiac | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | | |
| €/r bez DPH | | | | | €/r bez DPH | | |
| január | 68,47 | 2,45 | 70,92 | 2 702,06 | 1 015,29 | 3 717,35 | 4 460,82 |
| február | 41,82 | 2,18 | 44,00 | 1 676,40 | 1 015,29 | 2 691,69 | 3 230,03 |
| marec | 33,49 | 2,50 | 35,99 | 1 371,22 | 1 015,29 | 2 386,51 | 2 863,81 |
| apríl | 27,99 | 1,92 | 29,91 | 1 139,57 | 1 015,29 | 2 154,86 | 2 585,83 |
| máj | 7,16 | 2,22 | 9,38 | 357,38 | 1 015,29 | 1 372,67 | 1 647,20 |
| jún | 0,00 | 2,04 | 2,04 | 77,72 | 1 015,29 | 1 093,01 | 1 311,61 |
| júl | 0,00 | 1,24 | 1,24 | 47,24 | 1 015,29 | 1 062,53 | 1 275,04 |
| august | 0,00 | 1,76 | 1,76 | 67,06 | 1 015,29 | 1 082,35 | 1 298,82 |
| september | 7,11 | 1,96 | 9,07 | 345,57 | 1 015,29 | 1 360,86 | 1 633,03 |
| október | 26,59 | 2,14 | 28,73 | 1 094,61 | 1 015,29 | 2 109,90 | 2 531,88 |
| november | 39,07 | 2,38 | 41,45 | 1 579,25 | 1 015,29 | 2 594,54 | 3 113,45 |
| december | 49,70 | 2,43 | 52,13 | 1 986,15 | 1 015,29 | 3 001,44 | 3 601,73 |
| Spolu | 301,40 | 25,22 | 326,62 | 12 444,23 | 12 183,48 | 24 627,71 | 29 553,25 |

Tabuľka 17. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2018*

| 2018 | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|
| | Mesiac | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | | |
| €/r bez DPH | | | | | €/r bez DPH | | |
| január | 45,59 | 2,91 | 48,50 | 1 993,35 | 1 051,05 | 3 044,40 | 3 653,28 |
| február | 45,47 | 2,67 | 48,14 | 1 978,56 | 1 051,05 | 3 029,61 | 3 635,53 |
| marec | 42,30 | 3,05 | 45,35 | 1 863,89 | 1 051,05 | 2 914,94 | 3 497,93 |
| apríl | 9,11 | 2,68 | 11,79 | 484,57 | 1 051,05 | 1 535,62 | 1 842,74 |
| máj | 0,00 | 2,66 | 2,66 | 109,33 | 1 051,05 | 1 160,38 | 1 392,46 |
| jún | 0,00 | 2,45 | 2,45 | 100,70 | 1 051,05 | 1 151,75 | 1 382,10 |
| júl | 0,00 | 1,71 | 1,71 | 70,28 | 1 051,05 | 1 121,33 | 1 345,60 |
| august | 0,00 | 1,25 | 1,25 | 51,37 | 1 051,05 | 1 102,42 | 1 322,90 |
| september | 4,38 | 1,66 | 6,04 | 248,25 | 1 051,05 | 1 299,30 | 1 559,16 |
| október | 17,61 | 2,12 | 19,73 | 810,90 | 1 051,05 | 1 861,95 | 2 234,34 |
| november | 31,64 | 2,04 | 33,68 | 1 384,24 | 1 051,05 | 2 435,29 | 2 922,35 |
| december | 46,49 | 1,83 | 48,32 | 1 985,95 | 1 051,05 | 3 037,00 | 3 644,40 |
| Spolu | 242,59 | 27,03 | 269,62 | 11 081,39 | 12 612,60 | 23 693,99 | 28 432,79 |

Tabuľka 18. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2019*

| 2019 | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane | Platba |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Mesiac | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | | |
| | | | | | €/r bez DPH | €/r bez DPH | €/r bez DPH |
| január | 50,96 | 2,20 | 53,16 | 2 647,37 | 977,45 | 3 624,82 | 4 349,78 |
| február | 38,68 | 1,93 | 40,61 | 2 022,37 | 977,45 | 2 999,82 | 3 599,78 |
| marec | 31,53 | 2,00 | 33,53 | 1 669,79 | 977,45 | 2 647,24 | 3 176,69 |
| apríl | 16,58 | 2,00 | 18,58 | 925,28 | 977,45 | 1 902,73 | 2 283,28 |
| máj | 11,59 | 2,09 | 13,68 | 681,26 | 977,45 | 1 658,71 | 1 990,45 |
| jún | 0,00 | 1,72 | 1,72 | 85,66 | 977,45 | 1 063,11 | 1 275,73 |
| júl | 0,00 | 1,12 | 1,12 | 55,78 | 977,45 | 1 033,23 | 1 239,88 |
| august | 0,00 | 1,59 | 1,59 | 79,18 | 977,45 | 1 056,63 | 1 267,96 |
| september | 3,84 | 1,91 | 5,75 | 286,35 | 977,45 | 1 263,80 | 1 516,56 |
| október | 19,85 | 2,04 | 21,89 | 1 090,12 | 977,45 | 2 067,57 | 2 481,08 |
| november | 28,78 | 1,87 | 30,65 | 1 526,37 | 977,45 | 2 503,82 | 3 004,58 |
| december | 42,00 | 1,88 | 43,88 | 2 185,22 | 977,45 | 3 162,67 | 3 795,20 |
| Spolu | 243,81 | 22,35 | 266,16 | 13 254,75 | 11 729,40 | 24 984,15 | 29 980,98 |

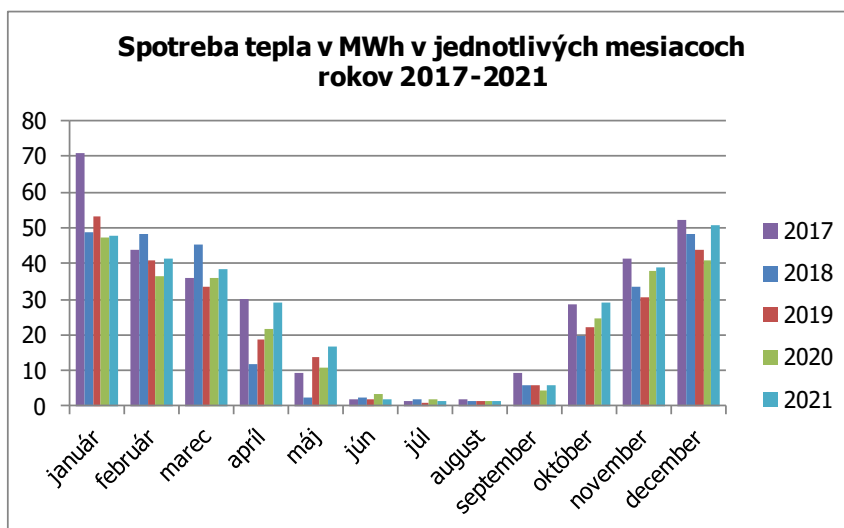
Tabuľka 19. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2020*

| 2020 | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane | Platba |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| | Mesiac | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | | |
| | | | | | €/r bez DPH | €/r bez DPH | €/r bez DPH |
| január | 45,27 | 2,20 | 47,47 | 2 364,01 | 917,74 | 3 281,75 | 3 938,10 |
| február | 34,45 | 1,93 | 36,38 | 1 811,72 | 917,74 | 2 729,46 | 3 275,35 |
| marec | 34,11 | 1,78 | 35,89 | 1 787,32 | 917,74 | 2 705,06 | 3 246,07 |
| apríl | 20,04 | 1,44 | 21,48 | 1 069,70 | 917,74 | 1 987,44 | 2 384,93 |
| máj | 9,62 | 1,34 | 10,96 | 545,81 | 917,74 | 1 463,55 | 1 756,26 |
| jún | 1,35 | 2,12 | 3,47 | 172,81 | 917,74 | 1 090,55 | 1 308,66 |
| júl | 0,00 | 1,77 | 1,77 | 88,15 | 917,74 | 1 005,89 | 1 207,07 |
| august | 0,00 | 1,22 | 1,22 | 60,76 | 917,74 | 978,50 | 1 174,20 |
| september | 2,25 | 1,93 | 4,18 | 208,16 | 917,74 | 1 125,90 | 1 351,08 |
| október | 22,74 | 1,98 | 24,72 | 1 060,49 | 917,74 | 1 978,23 | 2 373,88 |
| november | 36,12 | 1,95 | 38,07 | 1 633,21 | 917,74 | 2 550,95 | 3 061,14 |
| december | 39,46 | 1,48 | 40,94 | 1 756,32 | 917,74 | 2 674,06 | 3 208,87 |
| Spolu | 245,41 | 21,14 | 266,55 | 12 558,46 | 11 012,88 | 23 571,34 | 28 285,61 |

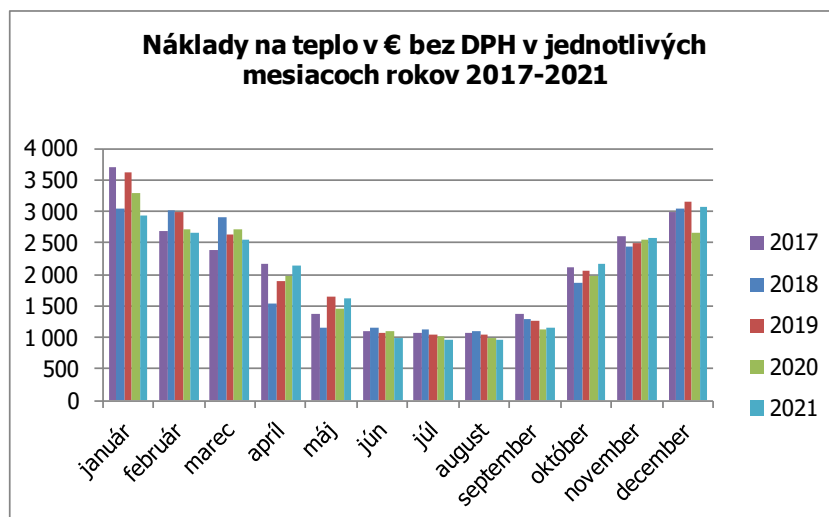
Tabuľka 20. Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2021

| 2021 | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH | |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
| | Mesiac | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | | | Fixná zložka |
| | | | | | €/r bez DPH | | | €/r bez DPH |
| január | 46,11 | 1,62 | 47,73 | 2 047,62 | 902,75 | 2 950,37 | 3 540,44 | |
| február | 39,33 | 1,96 | 41,29 | 1 771,34 | 902,75 | 2 674,09 | 3 208,91 | |
| marec | 36,03 | 2,30 | 38,33 | 1 644,36 | 902,75 | 2 547,11 | 3 056,53 | |
| apríl | 26,87 | 2,10 | 28,97 | 1 242,81 | 902,75 | 2 145,56 | 2 574,67 | |
| máj | 14,76 | 1,70 | 16,46 | 706,13 | 902,75 | 1 608,88 | 1 930,66 | |
| jún | 0,00 | 1,98 | 1,98 | 84,94 | 902,75 | 987,69 | 1 185,23 | |
| júl | 0,00 | 1,22 | 1,22 | 52,34 | 902,75 | 955,09 | 1 146,11 | |
| august | 0,00 | 1,55 | 1,55 | 66,50 | 902,75 | 969,25 | 1 163,10 | |
| september | 4,17 | 1,90 | 6,07 | 260,40 | 902,75 | 1 163,15 | 1 395,78 | |
| október | 27,53 | 1,73 | 29,26 | 1 255,26 | 902,75 | 2 158,01 | 2 589,61 | |
| november | 37,23 | 1,88 | 39,11 | 1 677,82 | 902,75 | 2 580,57 | 3 096,68 | |
| december | 48,92 | 1,87 | 50,79 | 2 178,89 | 902,75 | 3 081,64 | 3 697,97 | |
| Spolu | 280,95 | 21,81 | 302,76 | 12 988,41 | 10 833,00 | 23 821,41 | 28 585,69 | |

Obrázok 8. Mesačná spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 9. Mesačné náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



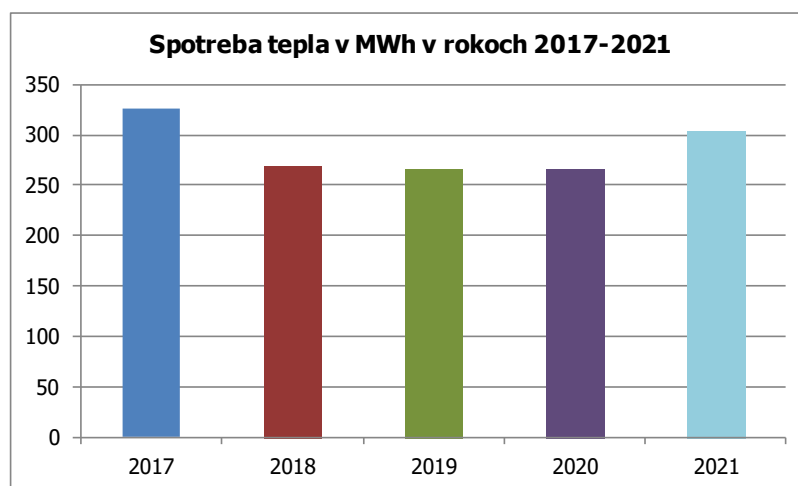
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 21. *Spotreba tepla v rokoch 2017 – 2021*

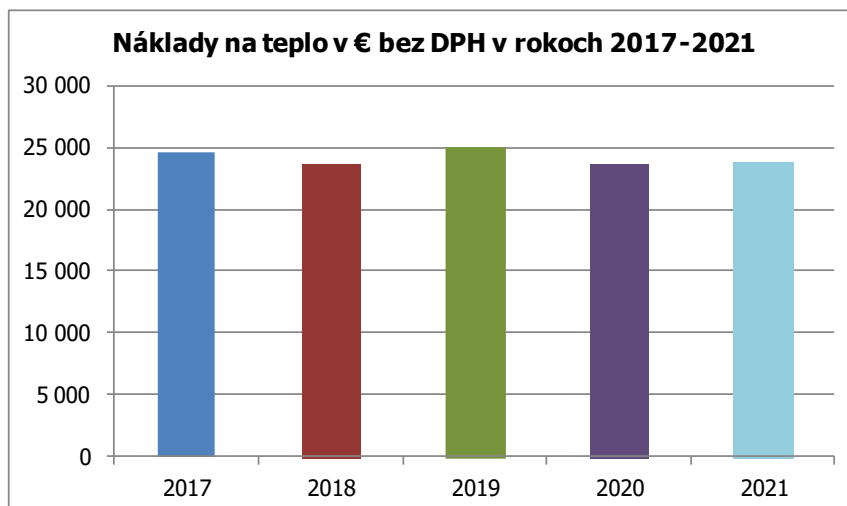
| Rok | Dodané množstvo tepla v MWh | | | Platba | | Základ dane €/r bez DPH | Platba €/r s DPH |
|----------------|-----------------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
| | ÚK | TV | spolu | Variabilná zložka | Fixná zložka | | |
| | MWh | MWh | MWh | €/r bez DPH | €/r bez DPH | | |
| 2017 | 301,40 | 25,22 | 326,62 | 12 444,23 | 12 183,48 | 24 627,71 | 24 627,71 |
| 2018 | 242,59 | 27,03 | 269,62 | 11 081,39 | 12 612,60 | 23 693,99 | 28 432,79 |
| 2019 | 243,81 | 22,35 | 266,16 | 13 254,75 | 11 729,40 | 24 984,15 | 29 980,98 |
| 2020 | 245,41 | 21,14 | 246,89 | 12 558,46 | 11 012,88 | 23 571,34 | 28 285,61 |
| 2021 | 280,95 | 21,81 | 302,76 | 12 988,41 | 10 833,00 | 23 821,41 | 23 821,41 |
| Priemer | 262,83 | 23,51 | 282,41 | 12 465,45 | 11 674,27 | 24 139,72 | 27 029,70 |

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na ich nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 10. *Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 11. *Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Pow-en, a.s., Prievozska 4B, 821 09 Bratislava 2.

Ochrana pred priamym dotykom izolovaním živých častí, krytom. Ochrana pred nepriamym dotykom samočinným odpojením napájania v sieti TN, pospájaním.

Rozvodná sieť: 3/PEN, AC 400/230 V, 50 Hz, TNC 1/PEN AC 230 V 50 Hz TNC, 3NPE AC, 400/230V TNS

2.3.2 Zásobovanie teplom

Vykurovanie objektu je diaľkové. V objekte je inštalovaná tlakovo nezávislá KOST DECON – WL H 200W 60 na prípravu ÚK a TV. Teplo je odovzdávané prostredníctvom doskových výmenníkov.

2.4 Charakteristika objektu

2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.

Tabuľka 22. *Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu*

| Označenie / Názov budovy | Tepelný príkon (strata) | Podlahová plocha (vykurovaná) | Spotreba tepla na vykurovanie | Merná spotreba tepla na vykurovanie |
|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| | kW | m ² | kWh | kWh/m ² |
| 1 MŠ Radvanská 26 | 166 | 2 164 | 219 220 | 101,30 |
| Spolu / priemer | 166 | 2 164 | 219 220 | 101,30 |

2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je diaľkové. V objekte je inštalovaná tlakovo nezávislá KOST DECON – WL H 200W 60 na prípravu ÚK a TV. Teplo je odovzdávané prostredníctvom doskových výmenníkov. V technickej miestnosti je inštalovaná expanzná nádoba. Z KOST je rozvod tepla vedený do rozdeľovača, odkiaľ sú vyvedené tri vetvy ÚK. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na pôvodný stav. Meranie spotreby tepla pre ÚK ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v KOST.

Obrázok 12. KOST a rozdeľovač ÚK



KOST nie je majetkom MŠ, z tohto dôvodu nebola KOST pre potreby EA posudzovaná.

Rozvody ÚK sú ocelové pôvodné s pôvodnou izoláciou (MW+sádra) z časti izolované PE penou alebo novou MW. Potrubia na ÚK sú vedené pod stropom suterénu. Vykurovacie telesá sú ocelové/liatinové článkové a ocelové doskové. Na vykurovacích telesách sú namontované dvojregulačné kohúty.

Obrázok 13. Vykurovacie telesá



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá – Hospodársky pavilón*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica |
|------------------|--------------------|--------------|----------------|
| | | ks | |
| 1.NP Ohlasovňa | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Chodba | rebrový liatinový | 2 | kohút |
| 1.NP Kancelária | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP WC | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Šatňa | rebrový liatinový | 2 | kohút |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Rozvodňa | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Jedáleň | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Archív | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Kuchyňa | rebrový liatinový | 5 | kohút |
| 1.NP Chodba | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | - | - | - |
| 1.NP Sklad | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Šatňa | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Práčovňa | rebrový liatinový | 1 | kohút |

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – Pavilón „A“*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica |
|------------------|--------------------|--------------|----------------|
| | | ks | |
| 1.NP Kuchyňa | - | - | - |
| 1.NP Učebňa | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP Izolačka | rebrový liatinový | 3 | kohút |
| 1.NP Sklad | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP Spáľeň | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Sklad | doskový plechový | 4 | kohút |
| 1.NP Umyvárka | - | - | - |
| 1.NP WC | rebrový liatinový | 2 | kohút |
| 1.NP Šatňa | - | - | kohút |
| 2.NP Sklad | doskový plechový | 1 | kohút |
| 2.NP Ordinácia 1 | - | - | - |
| 2.NP Čakáreň | doskový plechový | 4 | kohút |
| 2.NP Ordinácia 2 | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Čakáreň | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 2.NP Ordinácia 3 | doskový plechový | 1 | kohút |
| 2.NP Čakáreň | doskový plechový | 12 | kohút |
| 2.NP WC | - | - | - |

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá - Pavilón „B“*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica |
|---------------------|--------------------|--------------|----------------|
| | | ks | |
| 1.NP Kuchyňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Učebňa | rebrový liatinový | 3 | kohút |
| 1.NP Kancelária | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP WC | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 1.NP Spáľeň | doskový plechový | 4 | kohút |
| 1.NP Sklad | | | |
| 1.NP Umyvárka | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Výlevka | | | |
| 1.NP Šatňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Vstupná chodba | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP Sklad | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Schodisko | doskový plechový | 1 | kohút |
| 2.NP Šklad | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Šatňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Umyvárka | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Výlevka | | | |
| 2.NP Učebňa | doskový plechový | 4 | kohút |
| 2.NP Spáľeň | doskový plechový | 4 | kohút |
| 2.NP Sklad | | | |
| 2.NP Izolačka | doskový plechový | 1 | kohút |
| 2.NP WC | rebrový liatinový | 1 | kohút |
| 2.NP Kuchyňa | rebrový liatinový | 2 | kohút |

Tabuľka 26. *Vykurovacie telesá – Pavilón „C“*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica |
|------------------|--------------------|--------------|----------------|
| | | ks | |
| 1.NP Chodba | - | - | - |
| 1.NP Kuchyňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Učebňa | doskový plechový | 5 | kohút |
| 1.NP Spáľeň | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Umyvárka | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Izolačka | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP Šatňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP Schodisko | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP WC | doskový plechový | 1 | kohút |
| 1.NP Telocvičňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 1.NP sklad | - | - | - |
| 2.NP Knižnica | doskový plechový | 3 | kohút |
| 2.NP Šatňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP WC | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Izolačka | doskový plechový | 1 | kohút |
| 2.NP Učebňa | doskový plechový | 5 | kohút |
| 2.NP Spáľeň | doskový plechový | 3 | kohút |
| 2.NP Kuchyňa | doskový plechový | 2 | kohút |
| 2.NP Schodisko | - | - | - |

2.4.3 Príprava teplej vody

TV pre potreby objektu je pripravovaná v KOST, kde je inštalovaný zásobník na TV. Systém prípravy teplej vody je centrálny s cirkuláciou. Stúpajúce a ležaté rozvody TV sú pôvodné s pôvodnou izoláciou z časti izolované PE penou alebo novou MW. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k výtokovým armatúram.

Obrázok 14. Zásobník na TV



2.4.3.1 Merná spotreba tepla na prípravu TV

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 27. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

| 2017 | SV na TÚV | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie | m ³ | TV kWh | kWh/m ³ |
| január | 26,42 | 2 450 | 92,7 |
| február | 23,81 | 2 180 | 91,6 |
| marec | 28,67 | 2 500 | 87,2 |
| apríl | 20,56 | 1 920 | 93,4 |
| máj | 25,18 | 2 220 | 88,2 |
| jún | 23,18 | 2 040 | 88,0 |
| júl | 2,56 | 1 240 | 484,4 |
| august | 17,08 | 1 760 | 103,0 |
| september | 23,17 | 1 960 | 84,6 |
| október | 25,40 | 2 140 | 84,3 |
| november | 29,23 | 2 380 | 81,4 |
| december | 28,77 | 2 430 | 84,5 |
| Spolu | 274,0 | 25 220 | 92,0 |

Tabuľka 28. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

| 2018 | SV na TÚV | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie | m ³ | TV kWh | kWh/m ³ |
| január | 33,75 | 2 910 | 86,2 |
| február | 32,34 | 2 670 | 82,6 |
| marec | 39,45 | 3 050 | 77,3 |
| apríl | 34,52 | 2 680 | 77,6 |
| máj | 33,00 | 2 660 | 80,6 |
| jún | 35,12 | 2 450 | 69,8 |
| júl | 0,00 | 1 710 | - |
| august | 7,58 | 1 250 | 164,9 |
| september | 13,55 | 1 660 | 122,5 |
| október | 23,44 | 2 120 | 90,4 |
| november | 21,25 | 2 040 | 96,0 |
| december | 14,47 | 1 830 | 126,5 |
| Spolu | 288,5 | 27 030 | 93,7 |

Tabuľka 29. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

| 2019 | SV na TÚV | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie | m ³ | TV kWh | kWh/m ³ |
| január | 18,81 | 2 200 | 117,0 |
| február | 16,88 | 1 930 | 114,3 |
| marec | 18,21 | 2 000 | 109,8 |
| apríl | 19,27 | 2 000 | 103,8 |
| máj | 19,63 | 2 090 | 106,5 |
| jún | 17,88 | 1 720 | 96,2 |
| júl | 2,00 | 1 120 | 560,0 |
| august | 12,90 | 1 590 | 123,3 |
| september | 21,87 | 1 910 | 87,3 |
| október | 20,93 | 2 040 | 97,5 |
| november | 17,99 | 1 870 | 103,9 |
| december | 13,79 | 1 880 | 136,3 |
| Spolu | 200,16 | 22 350 | 111,7 |

Tabuľka 30. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

| 2020 | SV na TÚV | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie | m ³ | TV kWh | kWh/m ³ |
| január | 17,66 | 2 200 | 124,6 |
| február | 15,97 | 1 930 | 120,9 |
| marec | 9,62 | 1 780 | 185,0 |
| apríl | 1,76 | 1 440 | 818,2 |
| máj | 1,79 | 1 340 | 748,6 |
| jún | 22,62 | 2 120 | 93,7 |
| júl | 15,09 | 1 770 | 117,3 |
| august | 2,07 | 1 220 | 589,4 |
| september | 20,70 | 1 930 | 93,2 |
| október | 20,90 | 1 980 | 94,7 |
| november | 19,30 | 1 950 | 101,0 |
| december | 12,56 | 1 480 | 117,8 |
| Spolu | 160,04 | 21 140 | 132,1 |

Tabuľka 31. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

| 2021 | SV na TÚV | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie | m ³ | TV kWh | kWh/m ³ |
| január | 10,02 | 1 620 | 161,7 |
| február | 16,29 | 1 960 | 120,3 |
| marec | 21,02 | 2 300 | 109,4 |
| apríl | 19,97 | 2 100 | 105,2 |
| máj | 21,54 | 1 700 | 78,9 |
| jún | 21,21 | 1 980 | 93,4 |
| júl | 1,28 | 1 220 | 953,1 |
| august | 8,77 | 1 550 | 176,7 |
| september | 16,87 | 1 900 | 112,6 |
| október | 15,61 | 1 730 | 110,8 |
| november | 15,25 | 1 880 | 123,3 |
| december | 11,60 | 1 870 | 161,2 |
| Spolu | 179,43 | 21 810 | 121,6 |

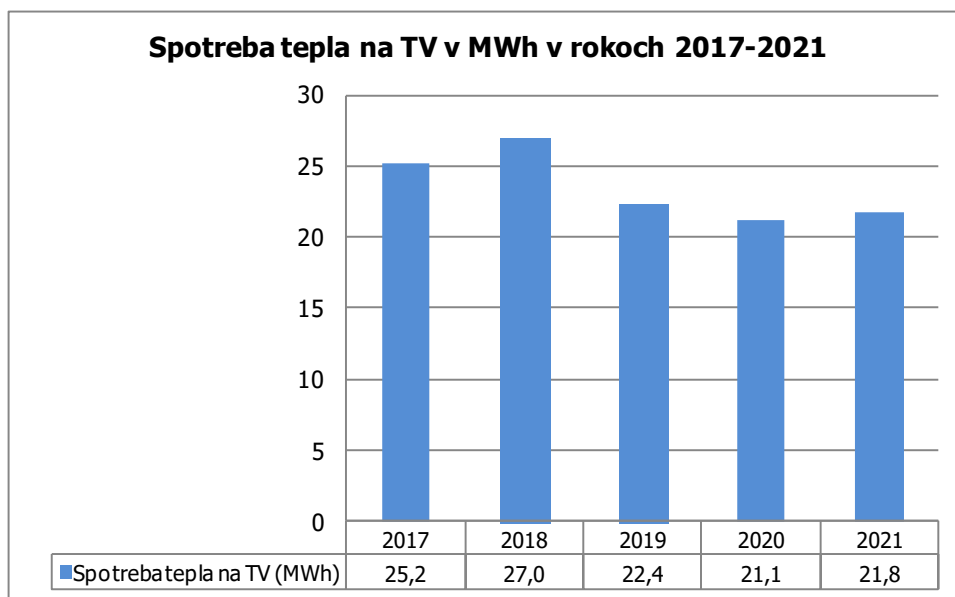
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 32. *Údaje o spotrebe TV v rokoch 2017 - 2021*

| Rok | Spotreba vody na TV | Dodané teplo a merná spotreba tepla na TV | |
|----------------|---------------------|---|--------------------|
| | m ³ | kWh/rok | kWh/m ³ |
| 2017 | 274,03 | 25 220 | 92,03 |
| 2018 | 288,47 | 27 030 | 93,70 |
| 2019 | 200,16 | 22 350 | 111,66 |
| 2020 | 160,04 | 21 140 | 117,83 |
| 2021 | 179,43 | 21 810 | 121,55 |
| Priemer | 220,43 | 23 510 | 107,36 |

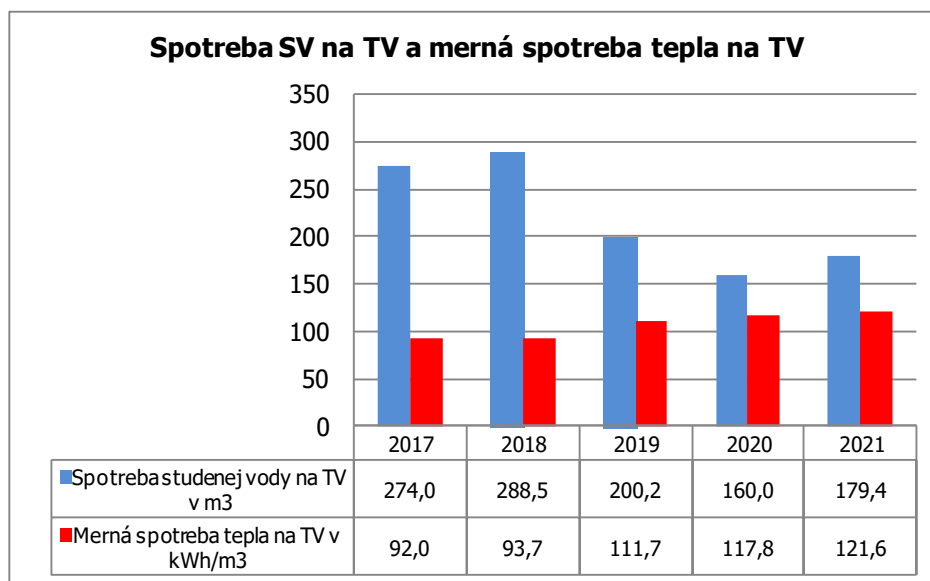
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 15. Spotreba tepla na TV MWh v rokoch 2017 - 2021



V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby SV na prípravu TV a merné spotreby tepla na prípravu TV v rokoch 2017 – 2021.

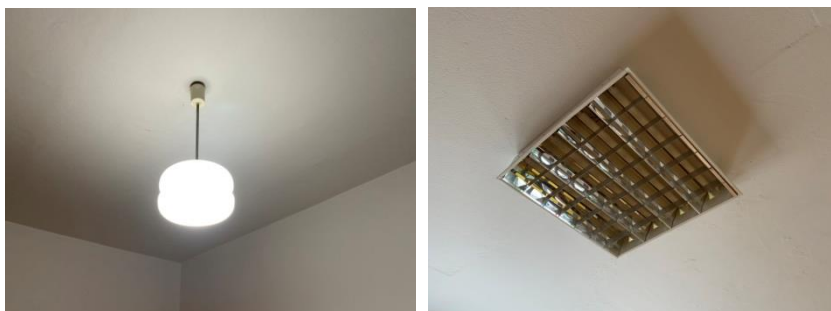
Obrázok 16. Spotreba SV na TV a merná spotreba tepla na TV



2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektov a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 17. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam osvetľovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 33. Osvetľovacie telesá – Hospodársky pavilón

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkion | Celkový príkion |
|------------------|---------------------|--------------|---------|-----------------|
| | | [ks] | [W] | [W] |
| 1.NP Ohlasovňa | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Chodba | žiarovka | 7 | 60 | 420 |
| 1.NP Kancelária | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP WC | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Šatňa | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Rozvodňa | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Jedáleň | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Archív | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Kuchyňa | žiarovka | 14 | 60 | 840 |
| 1.NP Chodba | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Šatňa | LED | 6 | 15 | 90 |
| 1.NP Práčovňa | žiarovka | 5 | 60 | 300 |

Tabuľka 34. *Osvetľovacie telesá – pavilón „A“*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkion | Celkový príkion |
|------------------|---------------------|--------------|---------|-----------------|
| | | [ks] | [W] | [W] |
| 1.NP Kuchyňa | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Učebňa | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 1.NP Izolačka | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 1.NP Spáľeň | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Umyvárka | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 1.NP WC | LED | 1 | 15 | 15 |
| 1.NP Šatňa | žiarovka | 5 | 60 | 300 |
| 2.NP Sklad | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 2.NP Ordinácia 1 | žiarovka | 6 | 60 | 360 |
| 2.NP Čakáreň | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 2.NP Ordinácia 2 | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 2.NP Čakáreň | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 2.NP Ordinácia 3 | žiarovka | 21 | 72 | 1512 |
| 2.NP Čakáreň | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 2.NP WC | žiarovka | 3 | 60 | 180 |

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – pavilón „B“*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkion | Celkový príkion |
|---------------------|---------------------|--------------|---------|-----------------|
| | | [ks] | [W] | [W] |
| 1.NP Kuchyňa | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Učebňa | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 1.NP Kancelária | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 1.NP WC | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Spáľeň | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Umyvárka | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 1.NP Výlevka | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Šatňa | žiarovka | 5 | 60 | 300 |
| 1.NP Vstupná chodba | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Sklad | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 2.NP Schodisko | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 2.NP Sklad | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 2.NP Šatňa | žiarovka | 5 | 60 | 300 |
| 2.NP Umyvárka | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 2.NP Výlevka | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 2.NP Učebňa | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 2.NP Spáľeň | žiarovka | 12 | 60 | 720 |
| 2.NP Sklad | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 2.NP Izolačka | žiarovka | 3 | 60 | 180 |
| 2.NP WC | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 2.NP Kuchyňa | žiarovka | 2 | 60 | 120 |

Tabuľka 36. *Osvetľovacie telesá – pavilón „C“*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkon | Celkový príkon |
|------------------|---------------------|--------------|--------|----------------|
| | | [ks] | [W] | [W] |
| 1.NP Chodba | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Kuchyňa | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Učebňa | žiarovka | 15 | 60 | 900 |
| 1.NP Spáľeň | žiarovka | 9 | 60 | 540 |
| 1.NP Umyvárka | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 1.NP Izolačka | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP Šatňa | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 1.NP Schodisko | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 1.NP WC | žiarovka | 1 | 60 | 60 |
| 1.NP Telocvičňa | žiarivka | 2 | 72 | 144 |
| 1.NP sklad | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 2.NP Knižnica | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 2.NP Šatňa | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 2.NP WC | žiarovka | 4 | 60 | 240 |
| 2.NP Izolačka | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 2.NP Učebňa | žiarovka | 15 | 60 | 900 |
| 2.NP Spáľeň | žiarovka | 9 | 60 | 540 |
| 2.NP Kuchyňa | žiarovka | 2 | 60 | 120 |
| 2.NP Schodisko | žiarovka | 1 | 60 | 60 |

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

Požiadavky normy na osvetlenie rôznych druhov priestorov sú zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 37. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1

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

V rámci vypracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby inštalovaného osvetlenia v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu. V nasledujúcich tabuľkách sme zohľadňovali využitie osvetlenia danej budovy na základe jej účelu, obsadenosti, konštantnej osvetlenosti a využitia denného svetla. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v objekte je zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 38. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

| Kategória budovy | Jednotka | Hodnota |
|---|----------------|---------------|
| Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n | kW | 19,581 |
| Doba prevádzky s denným svetlom t_D | h/rok | 2 400 |
| Doba prevádzky bez denného svetla t_N | h/rok | 0 |
| Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D | - | 0,9 |
| Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O | - | 0,7 |
| Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C | - | 1,0 |
| Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie | kWh/rok | 30 264 |
| Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie | kWh/rok | 15 132 |

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 30 264 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 15 132 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte nie sú nainštalované žiadne chladiace a klimatizačné zariadenia.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Za účelom zostavenia energetickej bilancie v požadovanom formáte podľa druhu energie sme vychádzali z výpočtového modelu zostaveného zo získaných prevádzkových údajov a podmienok zohľadňujúcich fakturované spotreby nakupovaných palív a energií. Energetická bilancia je zostavená aj za účelom návrhu a vyhodnotenia opatrení zameraných na úsporu energie.

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2021. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča.

Nasledujúca prevádzková 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.

Tabuľka 39. *Energetická bilancia – súčasný stav*

| R | Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku | Forma energie | Súčasný stav | |
|----------|--|---------------|---------------|------------------|
| | | | Energia | Náklady |
| | | | MWh/r | €/r bez DPH |
| 1 | Celková spotreba palív a energie | | 307,30 | 25 714,79 |
| 2 | Spotreba tepla na ÚK | Teplo | 219,22 | 17 248,38 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 3 | Spotreba tepla na prípravu TV | Teplo | 19,78 | 1 555,94 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 4 | Straty pri výrobe ÚK | Teplo | 0,00 | 0,00 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 5 | Straty pri distribúcii ÚK | Teplo | 43,63 | 3 433,24 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 6 | Straty pri výrobe TV | Teplo | 0,00 | 0,00 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 7 | Straty pri akumulácií TV | Teplo | 0,00 | 0,00 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 8 | Straty pri distribúcii TV | Teplo | 3,73 | 293,84 |
| | | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Spotreba pomocnej elektriny na ÚK | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 10 | Spotreba pomocnej elektriny na TV | Elektrina | 0,00 | 0,00 |
| 11 | Spotreba elektriny na osvetlenie | Elektrina | 15,13 | 2 301,30 |
| 12 | Spotreba energie na ostatné účely | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 |
| | | Elektrina | 5,80 | 882,09 |

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Odporúčané opatrenia

Vzhľadom na to, že sa jedná len o odporúčané opatrenia, tieto nebudú posudzované z hľadiska vhodnosti na GES a opatrenia nebudú ani súčasťou energeticky úsporného projektu.

4.1.1 Inštalácia FVE max

Pri tomto opatrení uvažujeme s využitím maximálneho potenciálu plochy striech vhodných pre osadenie FV panelov, keďže v blízkej dobe bude možnosť distribúcie vyrobenej elektrickej energie v rámci objektov jedného vlastníka. Uvažuje sa s inštaláciou 200 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 1020 m². Vyrobená elektrická energia nemusí byť teda spotrebovaná v celom rozsahu v mieste výroby, ale uvažuje sa s jej distribúciou medzi objektmi v majetku mesta.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 40. *Inštalácia FVE max*

| Opatrenie | Náklady |
|---|------------------|
| Inštalácia FVE elektrárne 200 kWp | 200 000 € |
| Celkom | 200 000 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia | 227,01 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny | 152,08 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 34 524 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 5,8 roka |

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 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 priestorom a priestorom s neupravovaným vnútornými podmienkami, 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,
- ✓ vyhodnocovanie dopadov implementácie úsporných opatrení,
- ✓ obmedzenie/zákaz prevádzky určitých 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.

Ročný priebeh spotreby tepla na vykurovanie (pri nainštalovaných meradlách tepla, ZP, elektriny) v prepočte na priemerné klimatické podmienky by mal byť porovnávaný s predchádzajúcimi obdobiami a na základe výsledkov by mali byť hľadané príčiny prípadného nárastu spotreby, predovšetkým v prechodnom období. Pre posudzovanie primeranosti spotreby tepla na vykurovanie je vhodné vyhodnocovať spotrebu tepla na jednotku vykurovanej plochy. Vyhodnocovanie týchto ukazovateľov je potrebné vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami na všetky vykurovacie telesá a s hydraulickým vyregulovaním celej vykurovacej sústavy. Ďalej uvažujeme s inštaláciou zónovej regulácie kúrenia pre jednotlivé pavilóny.

Inštalácia nových vykurovacích telies a termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavicou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Inštaláciou zónovej regulácie kúrenia je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky.

Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 41. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

| Opatrenie | Náklady |
|---|-----------------|
| Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu | 9 300 € |
| Zónová regulácia kúrenia | 13 400 € |
| Celkom | 22 700 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia | 47,38 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh tepla | 78,68 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 3 728 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 6,1 roka |

Tabuľka 42. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií | Po realizácii opatrenia | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------|---------|
| | | Stav | Rozdiel |
| | t/rok | t/rok | t/rok |
| CO | 0,023 | 0,019 | 0,003 |
| TZL | 0,006 | 0,006 | 0,000 |
| SO ₂ | 0,019 | 0,019 | 0,000 |
| NO _x | 0,073 | 0,064 | 0,009 |
| CO ₂ | 77,950 | 65,633 | 12,318 |

Tabuľka 43. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia | |
|--------------|-------------------------|---------|
| | Stav | Rozdiel |
| MWh | MWh | MWh |
| 100,032 | 99,029 | 90,264 |

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 44. Výpočet ročnej platby za GES

| Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru | | | |
|--|---------------|--|--------------|
| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]: | 22 700 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 20,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 15 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 156,8 | Ročné platby za GES [€]: | 2 258 |
| Suma splátok za rok [€]: | 1 881,1 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 28 218 | | |

Tabuľka 45. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,92 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 45,0 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 0,00 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 78,7 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 3 541 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 22 700 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,0% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 15 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 157 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 1 881 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 20,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 2 258 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 33 870 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | áno |

Tabuľka 46. *Testy Eurostatu*

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|--|--------|---|--------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 22 700 |
| Garantované ročné úspory [€] | 3 541 | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 15 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 2 258 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| | | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 13,8 | Kapitálové výdavky [€] | 22 700 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → áno | |

Tabuľka 47. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

| | | |
|------|---|--|
| I | Technický popis budovy verejnej správy | Kapitola 2. tohto EA. |
| II | Popis relevantných obmedzení | Bez obmedzení. |
| III | Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia | Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite. |
| IV | Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES | Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu. Inštalácia zónovej regulácie kúrenia. |
| V | Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti) | Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu. |
| VI | Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení | Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia. |
| VII | Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť | Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 45,01 MWh/rok tepelnej energie a 0 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III). |
| VIII | Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode | Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 22 700 € a celková úspora energie na úrovni 45,01 MWh/rok. |
| IX | Odhad jednoduché doby návratnosti investície* | 6,4 roka |
| X | Odhad pomeru investície a úspory | 504,36 €/MWh |

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 10 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 51m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 48. *Inštalácia FVE*

| Opatrenie | Náklady |
|---|-----------------|
| Inštalácia FVE elektrárne 10 kWp | 15 000 € |
| Celkom | 15 000 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia | 10,47 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny | 152,08 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 1 592 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 9,4 roka |

Tabuľka 49. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií | Po realizácii opatrenia | |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------|---------|
| | | Stav | Rozdiel |
| | t/rok | t/rok | t/rok |
| CO | 0,023 | 0,021 | 0,001 |
| TZL | 0,006 | 0,004 | 0,002 |
| SO ₂ | 0,019 | 0,010 | 0,009 |
| NO _x | 0,073 | 0,063 | 0,010 |
| CO ₂ | 77,950 | 76,203 | 1,748 |

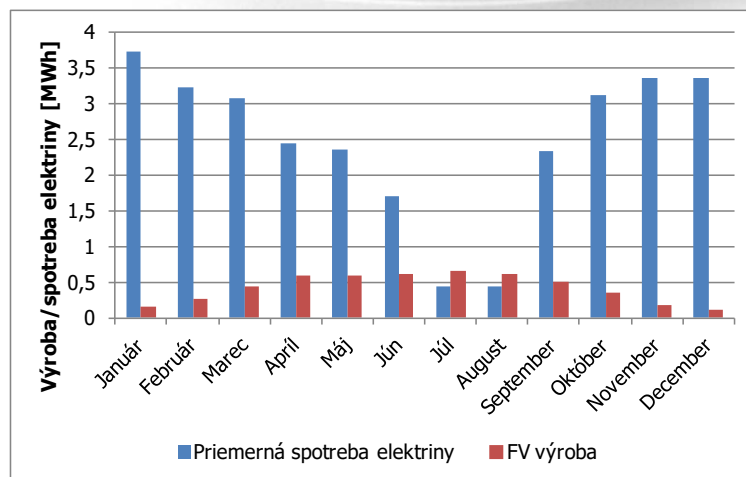
Tabuľka 50. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia | |
|--------------|-------------------------|---------|
| | Stav | Rozdiel |
| MWh | MWh | MWh |
| 99,029 | 76,004 | 23,025 |

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Obrázok 18. *Výroba elektriny (FVE 10 kWp)*



Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby.

Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES

| Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru | | | |
|--|---------|---|-------|
| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]: | 15 000 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 20,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 15 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 103,6 | Ročné platby za GES [€]: | 1 492 |
| Suma splátok za rok [€]: | 1 243,0 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 18 646 | | |

Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 9,94 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 152,1 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 1 512 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 15 000 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,0% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 15 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |

| | | |
|--|---|--------|
| Mesačná splátka: | € | 104 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 1 243 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 20,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 1 492 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 22 380 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | áno |

Tabuľka 53. Testy Eurostatu

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|--|--------|---|--------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 751 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 15 000 |
| Garantované ročné úspory [€] | 1 512 | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 15 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 1 492 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| | | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 5,9 | Kapitálové výdavky [€] | 15 000 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → áno | |

Tabuľka 54. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

| | | |
|------|---|--|
| I | Technický popis budovy verejnej správy | Kapitola 2. tohto EA. |
| II | Popis relevantných obmedzení | Bez obmedzení. |
| III | Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia | Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite. |
| IV | Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES | Inštalácia FVE 10kWp. |
| V | Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti) | Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu. |
| VI | Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení | Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia. |
| VII | Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť | Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 9,94 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III). |
| VIII | Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode | Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 15 000 € a celková úspora energie na úrovni 9,94 MWh/rok. |
| IX | Odhad jednoduché doby návratnosti investície* | 9,9 roka |
| X | Odhad pomeru investície a úspory | 1 508,67 €/MWh |

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.3.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia. Súčasný osvetlenie nespĺňa normované požiadavky na osvetlenosť priestorov.

Ako opatrenie navrhujeme uskutočniť výmenu pôvodných svietidiel v hodnotenom objekte za nové LED svietidlá. Príkony nových svietidiel budú nižšie, pričom bude zachovaná intenzita osvetlenia.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 55. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

| Opatrenie | Náklady |
|---|-----------------|
| Modernizácia vnútorného osvetlenia | 14 700 € |
| Celkom | 14 700 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia | 7,17 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny | 152,08 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 1 090 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 13,5 roka |

Tabuľka 56. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií t/rok | Po realizácii opatrenia | |
|--------------------|--|-------------------------|------------------|
| | | Stav t/rok | Rozdiel t/rok |
| CO | 0,023 | 0,022 | 0,001 |
| TZL | 0,006 | 0,005 | 0,001 |
| SO ₂ | 0,019 | 0,013 | 0,006 |
| NO _x | 0,073 | 0,066 | 0,007 |
| CO ₂ | 77,950 | 76,753 | 1,197 |

Tabuľka 57. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia | |
|--------------|-------------------------|---------|
| | Stav | Rozdiel |
| MWh | MWh | MWh |
| 99,029 | 0,083 | 98,945 |

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 58. Výpočet ročnej platby za GES

| Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru | | | |
|--|---------------|--|--------------|
| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i> | | | |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]: | 14 700 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 20,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 15 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| <i>Vypočítané hodnoty:</i> | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 101,5 | Ročné platby za GES [€]: | 1 462 |
| Suma splátok za rok [€]: | 1 218,2 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 18 273 | | |

Tabuľka 59. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 6,81 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 152,1 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 1 036 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 14 700 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,0% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 15 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 102 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 1 218 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 20,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 1 462 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 21 930 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | nie |

Tabuľka 60. Testy Eurostatu

| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i> | | | |
|--|--------|---|--------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 14 700 |

| | | | |
|--|-------|------------------------------------|--------|
| projektu GES [€] | | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Garantované ročné úspory [€] | 1 036 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 15 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 1 462 | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 4,0 | Kapitálové výdavky [€] | 14 700 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → nie | |

Tabuľka 61. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

| | | |
|------|---|--|
| I | Technický popis budovy verejnej správy | Kapitola 2. tohto EA. |
| II | Popis relevantných obmedzení | Bez obmedzení. |
| III | Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia | Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite. |
| IV | Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES | Modernizácia vnútorného osvetlenia. |
| V | Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti) | Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu. |
| VI | Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení | Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia. |
| VII | Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť | Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 6,81 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III). |
| VIII | Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode | Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 14 700 € a celková úspora energie na úrovni 6,81 MWh/rok. |

| | | |
|----|---|----------------|
| IX | Odhad jednoduché doby návratnosti investície* | 14,2 roka |
| X | Odhad pomeru investície a úspory | 2 158,75 €/MWh |

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie stropu suterénu, obvodového a strešného plášt'a je najúčinnejšie 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 plášt'a budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnuť odborný projektant a zateplenie musí realizovať odborná firma. 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 zatepl'ovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

Zateplenie stropu nad nevykurovaným priestorom - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu suterénu vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W.m-1.K-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,60 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) hr. 150 mm.

Zateplenie obvodového plášt'a - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášt'a vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m-1.K-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze polystyrénu (EPS F) hr. 200 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

Zateplenie plochých striech – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášt'a, ak je to potrebné napríklad aj realizáciou sond do konštrukcií (predpokladaná skladba stropu do podkrovia vychádza z vlastnej obhliadky hodnoteného objektu). Pri zistení odlišnej skladby konštrukcie je potrebné navrhované riešenie primerane upraviť.

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášt'a, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekrývania výstužnej mriežky, riešenie

dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

Materiál navrhnutý na zateplenie je možné zameniť za iný v rámci realizácie za predpokladu dodržania teplotných, statických, požiarnych a bezpečnostných vlastností.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 62. *Zateplenie obalových konštrukcií*

| Opatrenie | Náklady |
|---|------------------|
| Zateplenie stropu na nevykurovaným priestorom – MW hr. 150 mm | 128 000 € |
| Zateplenie obvodového plášťa – EPS F hr. 200 mm | 222 000 € |
| Zateplenie plochých striech – MW hr. 150 mm | 193 000 € |
| Celkom | 544 000 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia | 92,51 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh tepla | 78,68 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 7 279 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 74,7 roka |

Tabuľka 63. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií | Po realizácii opatrenia | |
|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| | | Stav | Rozdiel |
| | t/rok | t/rok | t/rok |
| CO | 0,023 | 0,016 | 0,006 |
| TZL | 0,006 | 0,005 | 0,001 |
| SO ₂ | 0,019 | 0,019 | 0,000 |
| NO _x | 0,073 | 0,056 | 0,017 |
| CO ₂ | 77,950 | 53,898 | 24,052 |

Tabuľka 64. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia | |
|---------------------|--------------------------------|----------------|
| | Stav | Rozdiel |
| MWh | MWh | MWh |
| 99,029 | 81,915 | 17,114 |

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 65. *Výpočet ročnej platby za GES*

| |
|--|
| Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES |
|--|

| prostredníctvom komerčného úveru | | | |
|---|----------------|---|--------|
| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]: | 544 000 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 15,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 20 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 3 017,0 | Ročné platby za GES [€]: | 41 635 |
| Suma splátok za rok [€]: | 36 204,1 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 724 083 | | |

Tabuľka 66. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 87,9 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 0,00 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 78,7 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 6 915 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 544 000 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,0% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 20 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 3 017 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 36 204 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 15,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 41 635 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 832 700 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | nie |

Tabuľka 67. Testy Eurostatu

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|--|--------|---|---------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 544 000 |
| Garantované ročné úspory [€] | 6 915 | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 20 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 41 635 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| | | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 26,9 | Kapitálové výdavky [€] | 544 000 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → nie | |

Tabuľka 68. Rámcové informácie v súvislosti s GES

| | | |
|-----|--|--|
| I | Technický popis budovy verejnej správy | Kapitola 2. tohto EA. |
| II | Popis relevantných obmedzení | Bez obmedzení. |
| III | Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia | Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite. |
| IV | Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES | Zateplenie stropu nevykurovaného priestoru - MW hr. 150mm. Zateplenie obvodového plášťa – EPS F hr. 200mm. Zateplenie plochých striech - MW hr. 150mm. |
| V | Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti) | Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu. |
| VI | Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení | Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia. |

| | | |
|------|---|--|
| VII | Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť | Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 87,88 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III). |
| VIII | Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode | Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 544 000 € a celková úspora energie na úrovni 87,88 MWh/rok. |
| IX | Odhad jednoduchého doby návratnosti investície* | >50 rokov |
| X | Odhad pomeru investície a úspory | 6 190,04 €/MWh |

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.4.2 Výmena otvorových konštrukcií

Pôvodné otvorové konštrukcie na objekte nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,85 W.m-2.K-1 (okná) a 2,0 W.m-2.K-1 (dvere) čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Spojovacie chodby predstavujú dlhodobý problém z dôvodu ich kompletného zasklenia kopilitovými stenami. Problémy spočívajú v netesnosti spojov, zatekaní, veľkých teplotných rozdieloch oproti pavilónom, no najmä v nebezpečnom povrchu podlahy vďaka namrzaniu v zimnom období.

Ako optimálne riešenie navrhujeme kopilitové steny úplne odstrániť. Vymurovať nové steny z pórobetónových tvárnic hr. 250mm so zateplením zhodným z predošlého opatrenia (EPS hr. 200mm).

Zároveň navrhujeme vytvoriť nové otvory pre plastové okná s izolačným trojsklom, ktoré budú osadené na chodbách. Pôvodné plastové okná a dvere s izolačným dvojsklom navrhujeme ponechať.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 69. *Výmena otvorových konštrukcií*

| Opatrenie | Náklady |
|---|-----------------|
| Vymurovka spoj. chodieb a osadenie plastových okien s izolačným trojsklom | 78 000 € |
| Celkom | 78 000 € |
| Ocenenie úspor energie | |
| Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia | 54,95 MWh/rok |
| Bilančná cena za 1 MWh tepla | 78,68 €/MWh |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia | 4 296 €/rok |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia | 18,2 roka |

Tabuľka 70. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií t/rok | Po realizácii opatrenia | |
|--------------------|--|-------------------------|------------------|
| | | Stav t/rok | Rozdiel t/rok |
| CO | 0,023 | 0,019 | 0,004 |
| TZL | 0,006 | 0,006 | 0,000 |
| SO ₂ | 0,019 | 0,019 | 0,000 |
| NO _x | 0,073 | 0,063 | 0,010 |

| | | | |
|-----------------|--------|--------|--------|
| CO ₂ | 77,950 | 63,756 | 14,195 |
|-----------------|--------|--------|--------|

Tabuľka 71. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia | |
|--------------|-------------------------|---------|
| | Stav | Rozdiel |
| MWh | MWh | MWh |
| 99,029 | 88,929 | 10,100 |

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 72. *Výpočet ročnej platby za GES*

| Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru | | | |
|--|---------|--|-------|
| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i> | | | |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]: | 78 000 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 15,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 20 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| <i>Vypočítané hodnoty:</i> | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 432,6 | Ročné platby za GES [€]: | 5 970 |
| Suma splátok za rok [€]: | 5 191,0 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 103 821 | | |

Tabuľka 73. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 51,9 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 0,00 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 78,7 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 4 081 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 78 000 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,0% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 20 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 433 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 5 191 |

| | | |
|--|---|------------|
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 15,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 5 970 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 119 400 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | nie |

Tabuľka 74. Testy Eurostatu

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|---|--------|---|--------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 78 000 |
| Garantované ročné úspory [€] | 4 081 | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 20 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 5 970 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| | | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 15,9 | Kapitálové výdavky [€] | 78 000 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → nie | |

Tabuľka 75. Rámcové informácie v súvislosti s GES

| | | |
|-----|---|--|
| I | Technický popis budovy verejnej správy | Kapitola 2. tohto EA. |
| II | Popis relevantných obmedzení | Bez obmedzení. |
| III | Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia | Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite. |
| IV | Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES | Výmurovka spoj. chodieb a osadenie plastových okien s izolačným trojsklom |

| | | |
|------|---|---|
| V | Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti) | Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetickeho manažmentu. |
| VI | Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení | Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia. |
| VII | Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť | Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 51,87 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III). |
| VIII | Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode | Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 78 000 € a celková úspora energie na úrovni 51,87 MWh/rok. |
| IX | Odhad jednoduché doby návratnosti investície* | 19,1 roka |
| X | Odhad pomeru investície a úspory | 1 503,90 €/MWh |

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

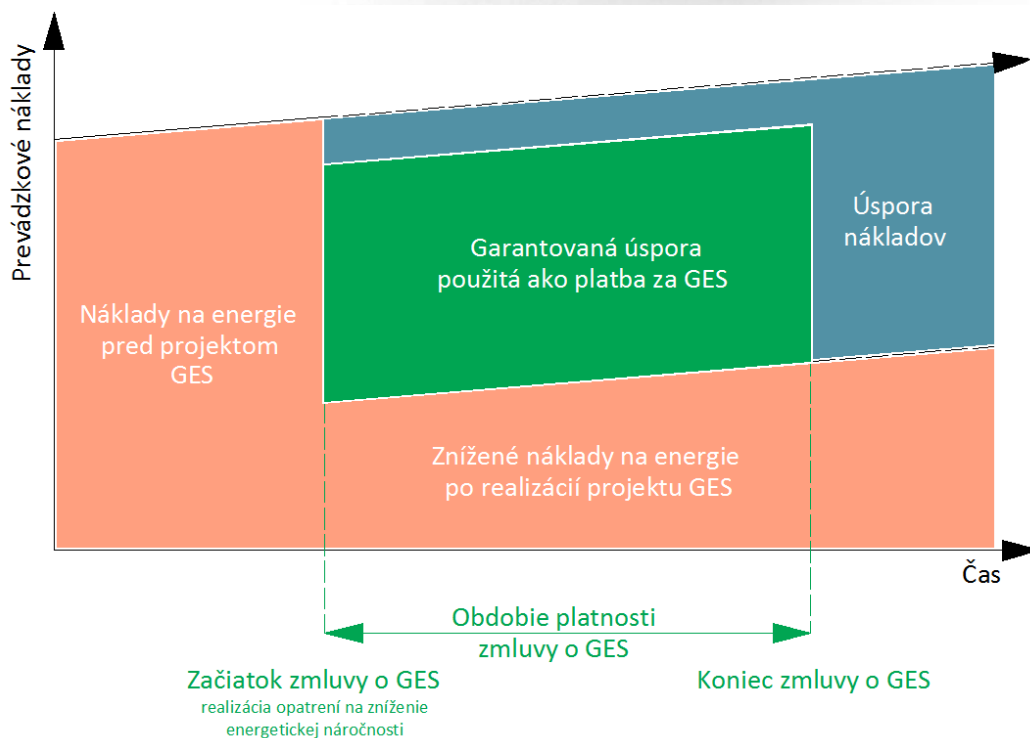
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

Súčasťou tejto správy je aj posúdenie potenciálu navrhnutých opatrení a ich realizovateľnosti formou garantovanej energetickej služby. Úvod do problematiky riešenia energetickej efektívnosti prostredníctvom garantovanej energetickej služby je uvedený v nasledujúcom texte.

Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, skrátene ESCO) a prijímateľom tejto služby. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby je na nasledujúcom obrázku.



Energetické služby ako také majú od 1.12.2014 legislatívnu oporu v zákone č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti“). GES je energetická služba poskytovaná na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie.

Prostredníctvom GES dochádza k energetickému zhodnoteniu majetku vo vlastníctve verejnej správy, pričom energetické zhodnotenie realizuje poskytovateľ GES.

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

- Plánovanie (projekcia) opatrení
- Financovanie opatrení
- Implementácia opatrení
- Údržba opatrení počas celého obdobia trvania zmluvy o GES
- Garantovanie úspor plynúcich z opatrení

Energetickým zhodnotením sa na účely GES rozumie implementácia opatrení, ktoré prinášajú úspory energií na vopred stanovenú hodnotu. Medzi opatrenia vhodné pre GES sa radia opatrenia súvisiace:

- s modernizáciou energetickej infraštruktúry (zdroje energie, vykurovacie, vzduchotechnické, chladiace systémy, osvetlenie a pod.)
- so zlepšením tepelno-technických parametrov budov (zateplenie obvodových konštrukcií, výmena otvorových výplní a pod.)
- s reguláciou spotreby energie v budovách a pod.

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

Obdobie trvania zmluvy o GES závisí najmä od konkrétnych opatrení energetického zhodnotenia majetku a pohybuje sa v rozmedzí od 8 a v ojedinelých prípadoch aj do 20 rokov. V prípade výpadku garantovaných ročných úspor počas obdobia garancie, poskytovateľ GES automaticky stráca nárok na finančné plnenie v hodnote výpadku úspor. Do úspor v rámci GES je možné započítavať finančné úspory plynúce z dosiahnutej energetickej úspory. Opatrenia energetickej efektívnosti často so sebou prinášajú aj inú finančnú úsporu ako je len úspora zo zníženia spotreby energie.

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

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

Inštitút GES bol vytvorený za účelom obmedzovania rastu verejného/štátneho dlhu.

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR vypracovalo koncepciu GES. Na koncepciu nadväzuje Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe, ktorého súčasťou je aj vzorová zmluva o energetickej efektívnosti. Zmluva o GES poskytuje zúčastneným subjektom presný rámec, ktorý im umožňuje dodržať súlad s platnou legislatívou a usmerneniami Eurostatu.

V súlade s koncepciou rozvoja GES sme podľa pravidiel Eurostatu posúdili dopad realizácie opatrení na základe zmluvy o GES na verejné financie.

5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

Pre stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby energie súčasného stavu, tzv. referenčné hodnoty spotreby energií a nákladov boli použité nasledujúce vstupné okrajové podmienky:

| | |
|--|--------------------------|
| - Poloha objektu: | Radvanská 26, B.Bystrica |
| - Katastrálne územie: | Banská Bystrica |
| - Nadmorská výška: | 370 m n.m. |
| - Zemepisná šírka | 48.719257 |
| - Zemepisná dĺžka | 19.135637 |
| - Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021): | 3 423 °D |
| - Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní: | 251 |
| - Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období: | 4,4°C |
| - Vnútoraná teplota: | 20°C |
| - Prevádzkový režim: | nočný útlm |

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2021. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2017 - 2021. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom. Vytvorenie 5% rezervy pre výšku garantovaných úspor ESCO spoločnosťou považujeme za primeranú pre projekt rekonštrukcie hodnoteného objektu.

Na základe informačného materiálu „Poskytovanie garantovaných energetických služieb v SR v kontexte pravidiel Eurostatu z hľadiska dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy“, ktorý vypracovala Slovenská inovačná a energetická agentúra je

spracované hodnotenie navrhovaných opatrení realizovaných pomocou garantovanej energetickej služby.

5.3 Vyhodnotenie GES

Vo vyhodnotení sa uvažuje s realizáciou energetickeho úsporného projektu, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 10kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 674 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 60,00% (vyjadrené v nákladoch 15 803 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 76. Výpočet ročnej platby za GES

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|---------------------------------|---------|--|--------|
| Výška úveru [€]: | 674 400 | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 20,0% |
| Úroková miera: | 3,00% | | |
| Trvanie zmluvy [roky]: | 20 | | |
| Počet platieb za rok: | 12 | | |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Mesačná splátka [€]: | 3 740 | Ročné platby za GES [€]: | 53 859 |
| Suma splátok za rok [€]: | 44 882 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 897 650 | | |

Tabuľka 77. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 158,4 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 16,75 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 78,7 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 152,1 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 15 012 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 674 400 |

| | | |
|--|-------|------------|
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,00% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 20 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 3 740 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 44 882 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 20,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 53 859 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 1 077 180 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | nie |

Tabuľka 78. Testy Eurostatu

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|---|--------|--|---------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 674 400 |
| Garantované ročné úspory [€] | 15 012 | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Trvanie zmluvy [rokov] | 20 | Grant (EÚ) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 53 859 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| | | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 58,4 | Kapitálové výdavky [€] | 674 400 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → 0,0% | |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → nie | |

Test č. 1 **je splnený** - nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov.
 Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (15 012 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (53 859 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 38 847 € za rok.

Tabuľka 79. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

| Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Garantované ročné úspory energie | MWh/rok | 175,17 |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu | €/rok | 15 012 |

| | | | |
|--|------|-------|------------|
| Garantované ročné úspory nákladov na energie | | % | 58,4% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | | roky | 20 |
| Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje): | | % | 3,00% |
| Investičné náklady poskytovateľa GES | 100% | € | 674 400 |
| Grant (verejné národné zdroje) | 0% | € | 0 |
| Grant (EÚ) | 0% | € | 0 |
| FN (verejné národné zdroje) | 0% | € | 0 |
| FN (EÚ) | 0% | € | 0 |
| Kapitálové výdavky | 100% | € | 674 400 |
| Financovanie z verejných zdrojov | | % | 0,0% |
| s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy | | | |
| Ročné platby za GES | | €/rok | 53 859 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | | € | 1 077 180 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | | | nie |

*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 15% z ročných splátok úveru.

5.3.2 GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)

V tomto variante hľadáme riešenie s využitím kombinácie verejných národných zdrojov a grantov EÚ, pri ktorom opatrenia počas svojej životnosti dokážu vygenerovať také úspory nákladov na energie, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

Pri kapitálových výdavkoch 674 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 60,00% (vyjadrené v nákladoch 15 803 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 571 115 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 674 400 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 33 720 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 674 400 €).

Tabuľka 80. Výpočet ročnej platby za GES

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|------------------------|---------|--|-------|
| Výška úveru [€]: | 134 880 | 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 [€]: | 748 | Ročné platby za GES [€]: | 10 772 |
| Suma splátok za rok [€]: | 8 976 | | |
| Celkovo splatené [€]: | 179 530 | | |

Tabuľka 81. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

| Výpočet ročnej platby za GES | Jednotka | Hodnota |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 286,36 |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 0,00 |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES | MWh/rok | 20,93 |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie | MWh/rok | 158,4 |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP | MWh/rok | 0,0 |
| Celková výška ročných úspor elektriny | MWh/rok | 16,75 |
| Bilančná cena tepla bez DPH | €/MWh | 78,7 |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH | €/MWh | 0,0 |
| Bilančná cena elektriny bez DPH | €/MWh | 152,1 |
| Celková výška ročných úspor energie | €/rok | 15 012 |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina | € | 134 880 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO): | % | 3,00% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 20 |
| Počet platieb pre ESCO za rok | počet | 12 |
| Mesačná splátka: | € | 748 |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení | € | 8 976 |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 20,0% |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES | € | 10 772 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 215 440 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | - | áno |

Tabuľka 82. *Testy Eurostatu*

| Hodnoty na vyplnenie: | | | |
|---|--------|---|---------|
| | | Spôsob financovania: | |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€] | 25 715 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€] | 134 880 |
| | | Grant (verejné národné zdroje) [€] | 33 720 |
| Garantované ročné úspory [€] | 15 012 | Grant (EÚ) [€] | 505 800 |

| | | | |
|--|--------|---------------------------------|---------|
| Trvanie zmluvy [rokov] | 20 | FN (verejné národné zdroje) [€] | 0 |
| Ročné platby za GES [€] | 10 772 | FN (EÚ) [€] | 0 |
| Vypočítané hodnoty: | | | |
| Garantované úspory [%] | 58,4 | Kapitálové výdavky [€] | 674 400 |
| Testy Eurostatu: | | | |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] | | → | 20,0% |
| (s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) | | | |
| 2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) | | → | áno |

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 20,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (15 012 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (10 772 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 83. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

| Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES | € | 25 715 |
| Garantované ročné úspory energie | MWh/rok | 175,17 |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu | €/rok | 15 012 |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu | % | 58,4% |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES | roky | 20 |

| | | |
|---|-------|------------|
| Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje): | % | 3,00% |
| Investičné náklady poskytovateľa GES | 20% | € 134 880 |
| Grant (verejné národné zdroje) | 5% | € 33 720 |
| Grant (EÚ) | 75% | € 505 800 |
| FN (verejné národné zdroje) | 0% | € 0 |
| FN (EÚ) | 0% | € 0 |
| Kapitálové výdavky | 100% | € 674 400 |
| Financovanie z verejných zdrojov | % | 20,0 |
| s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy | | |
| Ročné platby za GES | €/rok | 10 772 |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES | € | 215 440 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES | | |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | | áno |

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 505 800 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 33 595 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 134 880 €.

*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 20% z ročných splátok úveru.

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

Ekonomické vyhodnotenie opatrení resp. súboru vybraných opatrení tvorí samostatnú kapitolu energetického auditu. Ako vstupné údaje do ekonomickej analýzy vstupujú najmä, ale nielen údaje o výške investície, náklady na údržbu a prevádzku opatrení, všetky finančné úspory vyvolané realizáciou opatrení, životnosť, diskontná miera, nárast cien, v prípade úverových zdrojov aj parametre financovania a pod. Hlavnými výstupmi ekonomickej analýzy sú najmä jednoduchá a reálna doba návratnosti, čistá súčasná hodnota projektu (NPV), vnútorné výnosové percento (IRR). Pri rozhodovaní o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

6.1.2 Environmentálne kritérium

Z ekologického hľadiska má najväčší význam opatrenie znižujúce spotrebu energie. Berie sa tiež do úvahy produkcia emisií škodlivých látok priamo spojená s realizáciou energeticky úsporného opatrenia. Tvorba emisií je realizáciu opatrení ovplyvnená buď priamo na vlastných zdrojoch energie alebo nepriamo na externých zdrojoch energie (napr. opatrenia súvisiace s úsporou elektrickej energie alebo súvisiace s úsporou tepla, ktoré je dodávané z CZT systému).

6.1.3 Technické kritérium

Toto hľadisko berie na zreteľ napríklad životnosť jednotlivých opatrení. Životnosť opatrenia súvisiace so zateplením obvodových stien sa predpokladá na minimálne 25 rokov. Naproti tomu napr. regulačná technika má životnosť cca 15 rokov, odhliadnuc od skutočnosti, že ešte skôr morálne zastará. Toto hľadisko berie na zreteľ napríklad životnosť jednotlivých opatrení napr. v súlade s prílohou č. 1 Vyhlášky 248/2016 Z. z. ktorou sa ustanovuje cenová regulácia v tepelnej energetike. Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť realizácie.

6.1.4 Prevádzkové kritérium

Týmto kritériom sa zohľadňuje nákladová, personálna a technická náročnosť opatrenia na údržbu a prevádzku. Napr. zateplenie objektu a výmena okien je prevádzkovo málo náročná, naopak nová kotolňa alebo osadenie termoregulačných ventilov sú už viac náročné na prevádzku a údržbu.

6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie. Pri navrhovaní opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou budov je potrebné zohľadniť aktuálne legislatívne požiadavky na dosiahnutie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

6.1.6 Úžitkové kritérium

Môžeme predpokladať, že realizáciou opatrení dôjde k navýšeniu úžitkovej hodnoty objektu, zlepšeniu komfortu užívateľov objektu alebo zariadenia. Napr. zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach,

ale aj na vzhľade objektu, čo iste prispeje k reprezentatívnosti objektu a zvýšeniu jeho trhovej hodnoty.

7 Energeticky úsporný projekt

Z jednotlivých opatrení bol zostavený Energeticky úsporný projekt. Energeticky úsporný projekt obsahuje výpočet energetických a ekonomických úspor so zohľadnením synergického efektu kombinácie opatrení. Z dôvodu prehľadného porovnania je energetická bilancia nového stavu porovnaná s pôvodným, resp. súčasným tvarom energetickej bilancie. Navrhnutý energeticky úsporný projekt je nižšie podrobený ekonomickej analýze a bude vyhodnotený tiež z hľadiska vplyvu na životné prostredie. Kombinácie jednotlivých opatrení navrhnutých do energeticky úsporného projektu sú uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch tabuľky. Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 84. *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 bez DPH | €/r bez DPH | € bez DPH |
| Zateplenie obalových konštrukcií | 92,51 | 7 279 | 0 | 544 000 |
| Výmena otvorových konštrukcií | 54,59 | 4 296 | 0 | 78 000 |
| Modernizácia tepelného hospodárstva | 47,38 | 3 728 | 0 | 22 700 |
| Inštalácia FVE 10kWp | 10,47 | 1 592 | 0 | 15 000 |
| Modernizácia vnútorného osvetlenia | 7,17 | 1 090 | 0 | 14 700 |
| Celkom | 212,11 | 17 984 | 0 | 674 400 |
| Celkom * | 184,39 | 15 803 | 0 | 674 400 |

*Poznámka: Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení.

V nasledujúcich tabuľkách je uvedené porovnanie energetickej bilancie nového stavu s pôvodným, resp. súčasným stavom energetickej bilancie.

Tabuľka 85. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

| R | Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku | Forma energie | Súčasný stav | | Po realizácii | |
|----------|--|---------------|---------------|-----------------|---------------|----------------|
| | | | Energia | Náklady | Energia | Náklady |
| | | | MWh/r | €/r bez DPH | MWh/r | €/r bez DPH |
| 1 | Celková spotreba palív a energie | | 307,30 | 25 714,8 | 122,90 | 9 912,3 |
| 2 | Spotreba tepla na ÚK | Teplo | 219,22 | 17 248,38 | 90,95 | 7 156,3 |
| | | 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 | 19,78 | 1 555,94 | 19,78 | 1 555,9 |
| | | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| | | 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 | 43,63 | 3 433,24 | 5,14 | 404,5 |
| | | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| | | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| | | 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 | 3,73 | 293,84 | 3,73 | 293,8 |
| | | 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 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 10 | Spotreba pomocnej elektriny na TV | Elektrina | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 11 | Spotreba elektriny na osvetlenie | Elektrina | 15,13 | 2 301,30 | 2,73 | 415,4 |
| 12 | Spotreba energie na ostatné účely | Zemný plyn | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| | | Elektrina | 5,80 | 882,09 | 0,57 | 86,3 |

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 20 rokov. Pre účely výpočtov boli uvažované: Diskontná miera 3,0%, spoločný nárast cien 2,0%. Výsledky ekonomických výpočtov sú znázornené v prílohách „Ekonomické hodnotenie“.

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti energeticky úsporného projektu boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikovaný energeticky úporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

Výsledkovú časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu uvádzame v tabuľkovej forme.

Tabuľka 86. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

| Číslo kapitoly opatrenia | Názov opatrenia | Náklady | Ročné úspory | | | | | celkom |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------|---------------|--------------------|----------------|----------------------------|-----------------|---------------|
| | | | energia | náklady na energiu | osobné náklady | náklady na opravy a údržbu | ostatné náklady | |
| | | | € bez DPH | MWh/rok | €/rok bez DPH | | | |
| 4.4.1 | Zateplenie obalových konštrukcií | 544 000 | 92,51 | 7 279 | 0 | 0 | 0 | 7 279 |
| 4.4.2 | Výmena otvorových konštrukcií | 78 000 | 54,59 | 4 296 | 0 | 0 | 0 | 4 296 |
| 4.3.1 | Modernizácia tepelného hospodárstva | 22 700 | 47,38 | 3 728 | 0 | 0 | 0 | 3 728 |
| 4.3.2 | Inštalácia FVE 10kWp | 15 000 | 10,47 | 1 592 | 0 | 0 | 0 | 1 592 |
| 4.3.3 | Modernizácia vnútorného osvetlenia | 14 700 | 7,17 | 1 090 | 0 | 0 | 0 | 1 090 |
| Celkom | | 674 400 | 212,11 | 17 984 | 0 | 0 | 0 | 17 984 |
| Celkom* | | 674 400 | 184,39 | 15 803 | 0 | 0 | 0 | 15 803 |

*Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty (vzájomné ovplyvňovanie sa jednotlivých navrhovaných opatrení).

Tabuľka 87. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

| Ukazovateľ | Projekt |
|--|---------------------|
| Náklady na realizáciu | 674 400 € |
| Zmena nákladov na zabezpečenie energie | 15 803 € |
| Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...) | 0 € |
| Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné | - |
| Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady | - |
| Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti) | 15 803 €/rok |
| Doba hodnotenia | 20 rokov |
| Diskontný faktor | 3,00% |
| Jednoduchá doba návratnosti (Ts) | >20 rokov |
| Reálna doba návratnosti (Tsd) | >50 rokov |
| Čistá súčasná hodnota (NPV) | -388 671 € |
| Vnútorne výnosové percento (IRR) | - |
| Iné | - |

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

Pre výpočet emisií boli použité všeobecné emisné faktory pre elektrinu a hnedé uhlie.

Tabuľka 88. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

| Názov znečisťujúcej látky | elektrina | CZT |
|--------------------------------|-----------|--------|
| | kg/MWh | kg/MWh |
| CO | 0,142 | 0,068 |
| TZL Tuhé znečisťujúce látky | 0,178 | 0,009 |
| SO ₂ (oxidy síry) | 0,890 | 0,001 |
| NO _x (oxidy dusíka) | 0,978 | 0,183 |
| CO ₂ | 167 | 260 |

Tabuľka 89. *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 | 0,023 | 0,009 | 0,014 | |
| TZL | 0,006 | 0,002 | 0,005 | |
| SO ₂ | 0,019 | 0,003 | 0,016 | |
| NO _x | 0,073 | 0,025 | 0,048 | |
| CO ₂ | 77,950 | 31,648 | 46,302 | |

Primárnu energiu sme vypočítali z množstva dodanej energie do technického systému budovy cez systémovú hranicu podľa jednotlivých miest spotreby v budove a energetických nosičov upravených konverzných faktorov primárnej energie.

Tabuľka 90. *Koeficient primárnej energie*

| Ukazovateľ | elektrina | CZT |
|------------------|-----------|-------|
| Primárna energia | 2,2 | 0,185 |

Tabuľka 91. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

| Ukazovateľ | Súčasný stav | | Po realizácii súboru opatrení | |
|------------------|--------------|--------|-------------------------------|---------|
| | MWh | MWh | Stav | Rozdiel |
| | | | MWh | MWh |
| Primárna energia | 99,029 | 29,384 | 69,645 | |

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm, obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 200 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm), výmena otvorových konštrukcií (kopility) a modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a inštalácia zónovej regulácie kúrenia), inštalácia FVE 10 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

Z hľadiska energetických, ekonomických a environmentálnych prínosov odporúčame energeticky úsporný projekt, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 10 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

V nasledujúcej tabuľke je uvedené porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutého energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 92. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

| Stav | Úspora energie | Jednoduchá návratnosť | Reálna návratnosť | NPV | IRR | Zníženie CO ₂ |
|------|----------------|-----------------------|-------------------|----------|-----|--------------------------|
| | MWh/r | roky | roky | € | % | t/rok |
| EÚP | 184,39 | >20 rokov | > 50 rokov | -388 671 | - | 46,30 |

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

V nasledujúcej tabuľke je uvedené vyhodnotenie úspor energie po zrealizovaní energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 93. *Vyhodnotenie úspor energie*

| Č | Variant | Ukazovateľ spotreby | Úspora energie |
|---|--------------|------------------------|-------------------|
| | | kWh/m ² | |
| 0 | Pôvodný stav | 142,00 | % |
| 1 | EÚP | 56,79 | 60,00 |

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 60,00% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

10.2 Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energetickej úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC¹). Plánovanie, financovanie, implementácia a údržba technologických opatrení sú riešené formou externého dodávateľa – spoločnosťou poskytujúcou energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

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

- úspory nákladov súvisiacich s dodávkami energií (napr. úspory v dôsledku znížených environmentálnych záväzkov alebo úspory v dôsledku zavedenia a prevádzky vnútro-areálového zdroja energie)
- výnosy získané z prebytku a predaja energie vytvorenej vnútroareálovým zdrojom energie
- predaj nadbytočnej energie (v prípade niektorých typoch EPC, pri ktorých je súčasťou projektu inštalácia zariadení na výrobu energie), takéto výnosy musia byť nižšie ako 50% z celkovej výšky garantovaných úspor

Základným predpokladom pre úspešné uplatnenie GES je identifikácia projektu s takým súborom opatrení, ktoré nespochybniteľne počas trvania zmluvného vzťahu medzi prijímateľom a poskytovateľom GES prinesú dostatočný objem energetických úspor, a ktoré vo finančnom vyjadrení budú dostatočné na krytie platieb pre poskytovateľa GES.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 5%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

Usmernenie² požaduje, aby na základe prepočtu podľa metódy čistej súčasnej hodnoty (NPV) výška garantovaných úspor bola vyššia ako súčet (i) platieb za GES a (ii) akéhokoľvek „nenávratného“ vládneho financovania (v zmysle vymedzenia vládneho financovania podľa Usmernenia) (napr. príspevok na kapitálové výdavky). Zároveň musí platiť, že suma garantovaných úspor za rok musí byť vyššia ako suma platby za GES za príslušný rok.

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu, náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. Pre budovu, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru a opatrenia distribúciou a odovzdaním energie, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou energie na osvetlení.

Z výsledkov analýzy a posúdenia potenciálu pre riešenie energetickej efektívnosti formou GES, ktoré sú uvedené v kapitole 5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby vyplýva:

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

Pre opatrenia so spolufinancovaním s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ):

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

² Usmernenie Eurostatu z 8.5.2018: A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts (ďalej len „Usmernenie“)

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

| | | |
|--|---------------|------------|
| Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo: | | |
| Materská škola Radvanská Radvanská 26 974 05 Banská Bystrica IČO: 00313271 | | |
| Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora: | | |
| Ing. Martin Skladaný | | |
| Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti: | | |
| Zateplenie stropu nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | | |
| Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 200 mm | | |
| Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | | |
| Výmurovka spoj. chodieb a osadenie plastových okien s izolačným trojsklom | | |
| Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy | | |
| Inštalácia zónovej regulácie kúrenia | | |
| Inštalácia FVE 10 kWp | | |
| Modernizácia vnútorného osvetlenia | | |
| | | |
| Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami: | | |
| Elektrická energia: | 17,63 | MWh |
| Tepelná energia (teplo): | 166,76 | MWh |
| iná: | - | MWh |
| Spolu: | 184,39 | MWh |
| Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení: | | |
| Zateplenie stropu nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | 129 000 | € bez DPH |
| Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 200 mm | 222 000 | € bez DPH |
| Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | 193 000 | € bez DPH |
| Výmurovka spoj. chodieb a osadenie plastových okien s izolačným trojsklom | 78 000 | € bez DPH |
| Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy | 9 300 | € bez DPH |
| Inštalácia zónovej regulácie kúrenia | 13 400 | € bez DPH |

| | | |
|------------------------------------|----------------|------------------|
| Inštalácia FVE 10 kWp | 15 000 | € bez DPH |
| Modernizácia vnútorného osvetlenia | 14 700 | € bez DPH |
| | | |
| Spolu: | 674 400 | € bez DPH |
| Iné údaje: | | |
| | | |

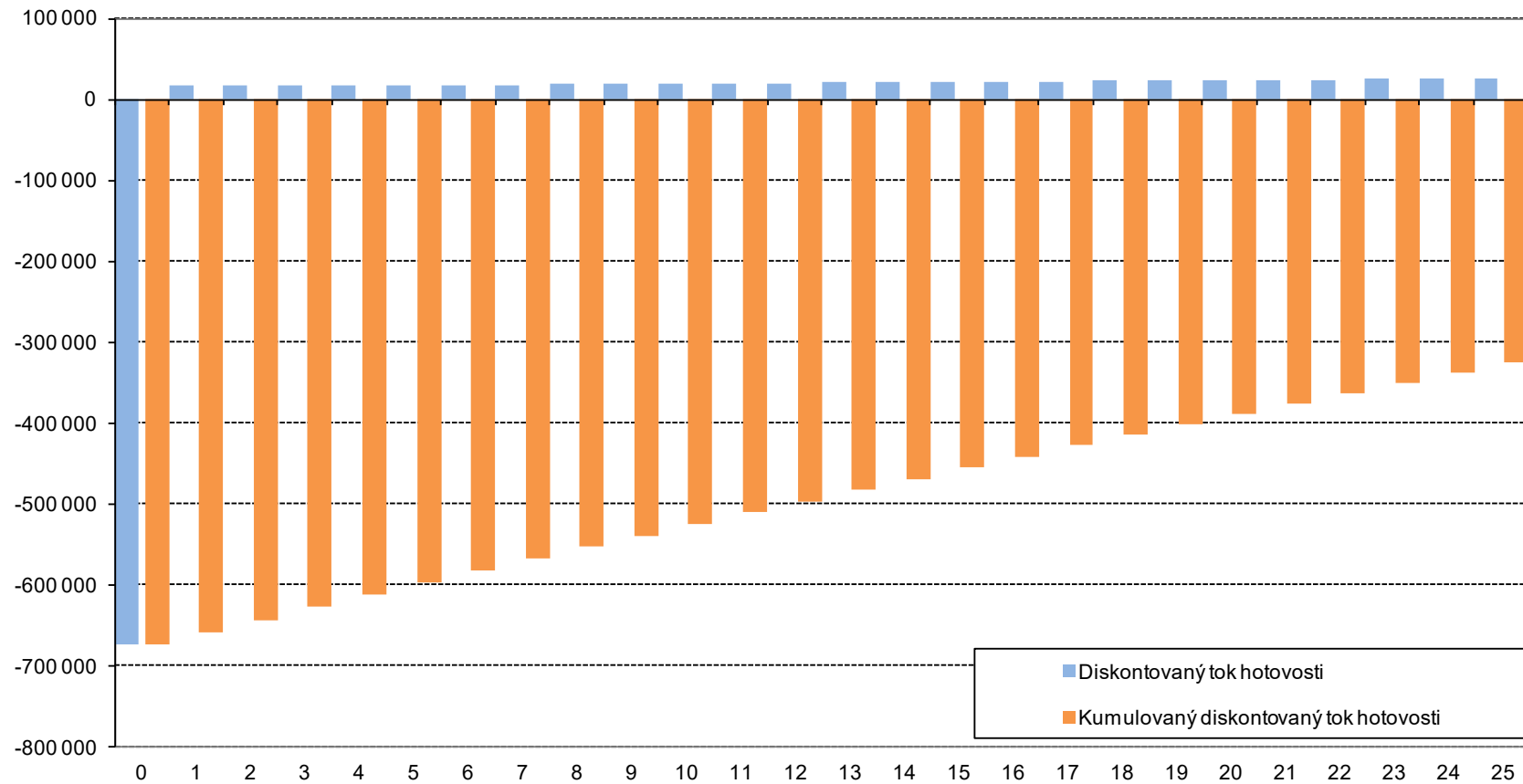
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

| Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo) | | | |
|---|---|-------------------------------|-----------|
| Materská škola Radvanská, Radvanská, 974 05 Banská Bystrica IČO: 00313271, DIČ: 2020451587 | | | |
| Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu) | 85.20.0 | | |
| Celkový potenciál úspor energie (MWh) | 184,39 | | |
| Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie | | | |
| Stručný popis súboru odporúčaných opatrení | Zateplenie stropu nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | | |
| | Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 200 mm | | |
| | Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze MW hr. 150 mm | | |
| | Výmurovka spoj. chodieb a osadenie plastových okien s izolačným trojsklom | | |
| | Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy | | |
| | Inštalácia zónovej regulácie kúrenia | | |
| | Inštalácia FVE 10 kWp | | |
| | Modernizácia vnútorného osvetlenia | | |
| | | | |
| | | | |
| Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur) | 0,00 | | |
| Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur) | 0,00 | | |
| Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur) | 674,40 | | |
| Iné náklady (v tisícoch eur) | 0,00 | | |
| Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur) | 674,40 | | |
| Sumárne bilančné údaje | | | |
| | Pred realizáciou súboru opatrení | Po realizácii súboru opatrení | Rozdiel |
| Spotreba energie (MWh/r) | 307,30 | 122,90 | 184,39 |
| Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur) | 25,714 | 9,912 | 15,803 |
| Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia | | | |
| | Pred realizáciou súboru opatrení | Po realizácii súboru opatrení | Rozdiel |
| Znečisťujúca látka/skleníkový plyn | | | |
| CO (t/r) | 0,023 | 0,009 | 0,014 |
| Tuhé znečisťujúce látky (t/r) | 0,006 | 0,002 | 0,005 |
| SO ₂ (t/r) | 0,019 | 0,003 | 0,016 |
| NO _x (t/r) | 0,073 | 0,025 | 0,048 |
| CO ₂ (t/r) | 77,950 | 31,648 | 46,302 |
| Ekonomické vyhodnotenie | | | |
| Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r) | 15,803 | Doba hodnotenia (roky) | 25 |
| Jednoduchá doba návratnosti (roky) | >20 rokov | Diskontná sadzba (%) | 3,00 |
| Reálna doba návratnosti (roky) | >50 rokov | NPV (v tisícoch eur) | -388,671 |
| | | IRR (%) | - |
| Energetický audítor | Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o | | |
| Podpis | | Dátum | 9.12.2022 |

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

Diskontovaný tok hotovosti (Cash Flow) investora - projekt úspor energie



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

V nasledujúcej tabuľke je uvedený výpočet súčiniteľov prechodu tepla pre jednotlivé konštrukcie.

Tabuľka 94. *Strop nevykurovaného priestoru*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|--|--|---------------------------------------|----------|--|--|
| Typ konštrukcie: | | Strop nevykurovaného priestoru | | | | | |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav | | | | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav | | | |
| Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
| | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ | | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| Nášľapná vrstva | 0,010 | 1,010 | 0,010 | Nášľapná vrstva | 0,010 | 1,010 | 0,010 |
| železobetón | 0,200 | 1,580 | 0,034 | železobetón | 0,200 | 1,580 | 0,034 |
| | | | | Minerálna vlna | 0,150 | 0,035 | 4,286 |
| Tepelný odpor R= | | 0,694 | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ | Tepelný odpor R= | | 4,98 | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| Plocha konštrukcie: | | 1 286 | m^2 | Plocha konštrukcie: | | 1 286 | m^2 |

Tabuľka 95. *Vonkajšia stena*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|----------|--|---------------------------------------|
| Typ konštrukcie: | | Vonkajšia stena | | | | | |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav | | | | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav | | | |
| Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
| | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ | | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| Vápenocementová omietka 2000 | 0,025 | 0,990 | 0,025 | Vápenocementová omietka 2000 | 0,025 | 0,990 | 0,025 |
| Plná pálená tehla 1800 | 0,450 | 0,840 | 0,536 | Plná pálená tehla 1800 | 0,450 | 0,840 | 0,536 |
| Vápenocementová omietka 2000 | 0,025 | 0,990 | 0,025 | Vápenocementová omietka 2000 | 0,025 | 0,990 | 0,025 |
| | | | | Expandovný penový polystyrén EPS | 0,200 | 0,037 | 5,405 |
| Súčiniteľ prechodu tepla U= | | 0,761 | $W / (m^2 \cdot K)$ | Súčiniteľ prechodu tepla U = | | 0,149 | $W / (m^2 \cdot K)$ |
| Plocha konštrukcie: | | 1 479 | m^2 | Plocha konštrukcie: | | 1 479 | m^2 |

Tabuľka 96. *Strecha*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií | | | | | | | |
|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|
| Typ konštrukcie: | | Strecha plochá | | | | | |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav | | | | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav | | | |
| Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
| | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ | | m | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$ |
| Vápenocementová omietka | 0,020 | 0,260 | 0,077 | Vápenocementová omietka | 0,020 | 0,260 | 0,077 |
| Železobetón | 0,250 | 1,580 | 0,158 | Železobetón | 0,250 | 1,580 | 0,158 |
| Minerálna vlna – pôvodná | 0,080 | 0,070 | 1,143 | Minerálna vlna – pôvodná | 0,080 | 0,070 | 1,143 |
| Uzavretá vzduchová medzera | 0,060 | 0,588 | 0,102 | Uzavretá vzduchová medzera | 0,060 | 0,588 | 0,102 |
| Plynosilikát 580 - porobetón | 0,250 | 0,180 | 1,389 | Plynosilikát 580 - porobetón | 0,250 | 0,180 | 1,389 |
| Asfaltové pásy a lepenky | 0,013 | 0,210 | 0,062 | Asfaltové pásy a lepenky | 0,013 | 0,210 | 0,062 |
| | | | | Minerálna vlna | 0,150 | 0,035 | 4,286 |
| Súčiniteľ prechodu tepla U= | | 0,325 | W/(m².K) | Súčiniteľ prechodu tepla U = | | 0,136 | W/(m².K) |
| Plocha konštrukcie: | | 1 286 | m² | Plocha konštrukcie: | | 1 286 | m² |

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

V nasledujúcej tabuľke je uvedené posúdenie splnenia požiadavky na tepelný odpor stavebných konštrukcií.

Tabuľka 97. *Požiadavka na tepelný odpor*

| Stavebná konštrukcia | Požadovaná hodnota tepelného odporu R | Súčasný stav | | Navrhovaný stav | |
|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| | | Tepelný odpor R | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 | Tepelný odpor R | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
| | | (m ² .K)/W | (m ² .K)/W | (m ² .K)/W | (m ² .K)/W |
| Strop nevykurovaného priestoru | 1,300 | 0,694 | Nesplňa | 4,98 | Splňa |

V nasledujúcej tabuľke je uvedené posúdenie splnenia požiadavky na súčiniteľ prechodu tepla stavebných konštrukcií.

Tabuľka 98. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

| Stavebná konštrukcia | Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U | Súčasný stav | | Navrhovaný stav | |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| | | Súčiniteľ prechodu tepla U | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 | Súčiniteľ prechodu tepla U | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
| | | W/(m ² .K) | | W/(m ² .K) | |
| Vonkajšia stena | 0,220 | 0,761 | Nespĺňa | 0,149 | Splňa |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | 0,150 | 0,326 | Nespĺňa | 0,136 | Splňa |

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 99. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

| Teplovýmenný obal budovy | | | | | |
|---------------------------------------|----------------|------------|--------------|---------------------------|----------------|
| Konštrukcia | Plocha A_i | U_i | Faktor b_x | $U_i \cdot A_i \cdot b_x$ | |
| | m^2 | $W/(m^2K)$ | - | W/K | |
| Strop nevykurovaného priestoru | 1 286,5 | 0,319 | 0,50 | 204,88 | 6,77% |
| Vonkajšia stena | 1 478,8 | 0,761 | 1,00 | 1 125,39 | 37,18% |
| Vnútoraná stena | 111,8 | 0,761 | 0,80 | 68,06 | 2,25% |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | 1 286,5 | 0,325 | 1,00 | 418,45 | 13,82% |
| Copilit | 221,9 | 2,900 | 1,00 | 643,63 | 21,26% |
| Okná plastové izol. dvojsklo | 348,0 | 1,400 | 1,00 | 487,16 | 16,09% |
| Dvere plastové | 56,6 | 1,400 | 1,00 | 79,28 | 2,62% |
| Suma: | 4 790,1 | - | - | 3 026,9 | 100,00% |

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené potreby energie, priemerný súčiniteľ prechodu tepla pred a po opatreniach pre hodnotený objekt pre prevádzkové hodnotenie.

Tabuľka 100. Energetické ukazovatele

| Energetické hodnotenie budovy | | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ukazovateľ | | Pred obnovou budovy | Po obnove budovy | Zníženie (technickej jednotky) | Miera zníženia [%] |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla | [W/(m ² .K)] | 0,73 | 0,35 | 0,39 | 52,79 |
| Merná tepelná strata | [W/K] | 4 738,33 | 2 716,81 | 2 021,52 | 42,66 |
| Spotreba tepla na vykurovanie | [kWh/rok] | 219 219,59 | 90 953,54 | 128 266,05 | 58,51 |
| Merná spotreba tepla na vykurovanie | [kWh/(m ² .rok)] | 101,30 | 42,03 | 59,27 | 58,51 |
| Spotreba energie na vykurovanie | [kWh/rok] | 262 854,57 | 96 094,85 | 166 759,72 | 63,44 |
| Spotreba energie na teplú vodu | [kWh/rok] | 23 510,00 | 23 510,00 | 0,00 | 0,00 |
| Spotreba energie na osvetlenie | [kWh/rok] | 15 132,20 | 7 964,31 | 7 167,88 | 47,37 |

Tabuľka 101. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

| Objekt | Faktor tvaru budovy A/V | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K ¹)] | | | | Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 - 2 + Z1 + Z2:2019 |
|-----------------|-------------------------|--|------|------------|------------|--|
| | | Pôvodný | Nový | Požadovaný | Odporúčaný | |
| MŠ Radvanská 26 | 0,60 | 0,73 | 0,35 | 0,31 | 0,22 | Nesplňa |

Aj napriek navrhovaným stavebným úpravám na teplovýmennom obale budovy, nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla. Pri zateplení obvodového plášťa sa dosiahla ekonomická hrúbka tepelnej izolácie, a ďalšie navyšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 102. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

| Pôvodný stav | | | | Nový stav | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| E ₁ | E _{1N} | E ₂ | E _{2N} | E ₁ | E _{1N} | E ₂ | E _{2N} |
| kWh/(m ³ .a) | kWh/(m ³ .a) | kWh/(m ² .a) | kWh/(m ² .a) | kWh/(m ³ .a) | kWh/(m ³ .a) | kWh/(m ² .a) | kWh/(m ² .a) |
| 31,78 | 34,08 | 118,11 | 126,66 | 13,18 | 34,08 | 49,00 | 126,66 |
| Vyhovuje | | Vyhovuje | | Vyhovuje | | Vyhovuje | |

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené potreby energie pre jednotlivé miesta spotreby pre projektové hodnotenie.

Tabuľka 103. *Energetické ukazovatele*

| Energetické hodnotenie budovy - projektové | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ukazovateľ | | Pred obnovou budovy | Po obnove budovy | Zníženie (technickej jednotky) | Miera zníženia [%] |
| Potreba tepla na vykurovanie | [kWh/rok] | 255 598,47 | 106 047,02 | 149 551,44 | 58,51 |
| Merná potreba tepla na vykurovanie | [kWh/(m ² .rok)] | 118,11 | 49,00 | 69,10 | 58,51 |
| Potreba energie na vykurovanie | [kWh/rok] | 306 474,55 | 112 041,52 | 194 433,03 | 63,44 |
| Potreba energie na teplú vodu | [kWh/rok] | 25 728,20 | 25 728,20 | 0,00 | 0,00 |
| Potreba energie na osvetlenie | [kWh/rok] | 30 264,39 | 15 928,63 | 14 335,77 | 47,37 |

V nasledujúcej tabuľke je uvedené predbežné zaradenie objektu do energetických tried podľa zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Predbežné zaradenie v žiadnom prípade nenahrádza energetický certifikát podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s vyhláškou 364/2012 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky.

Tabuľka 104. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

| Predbežné zaradenie do energetickej triedy | | | | |
|--|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Miesto spotreby | Pôvodný stav | | Navrhovaný stav | |
| | Merná potreba energie | Energetická trieda | Merná potreba energie | Energetická trieda |
| | kWh/(m ² .rok) | - | kWh/(m ² .rok) | - |
| Vykurovanie | 141,62 | F | 51,77 | B |
| Príprava TV | 11,89 | B | 11,89 | B |
| Osvetlenie | 13,98 | B | 7,36 | A |
| Celková potreba energie budovy | 167,49 | D | 71,02 | B |
| Primárna energia | 59,16 | A1 | 27,97 | A0 |

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **nedosiahne energetická trieda A na celkovej potrebe energie budovy. Pre jej dosiahnutie musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 43 kWh/(m² .rok).** Ďalšie vysokonákladové opatrenia na zníženie energetickej náročnosti objektu by predstavovali neúmerne vysoké investičné náklady, to znamená, že by to odporovalo textu uvedenému v predmete normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 „Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné“.

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 19. Pohľad I.



Obrázok 20. Pohľad II.



Obrázok 21. Pohľad III.



Obrázok 22. Pohľad IV.



Obrázok 23. Pohľad V.



Obrázok 24. Pohľad VI.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. 2073/ORA/IP zo dňa 18.10.2021, kde:

| | |
|------------------------|---|
| Objednávateľom: | Mesto Banská Bystrica |
| Sídlo: | Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica |
| IČO: | 00313271 |
| DIČ: | 2020451587 |
| Štatutárny zástupca: | MUDr. Ján Nosko |
| Kontaktná osoba: | Ing. Beáta Galková |
| Telefón: | +421 48 4330 442 |
| e-mail: | beata.galkova@banskabystrica.sk |

| | |
|----------------------|---|
| Zhotoviteľom: | ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o. |
| Sídlo: | Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica |
| Zastúpený: | Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti |
| Telefón: | |
| Fax: | |
| e-mail: | |
| Štatutárny zástupca: | Ing. Miroslav Dian, konateľ |
| Kontaktná osoba: | Ing. Miroslav Dian, konateľ |
| Bankové spojenie: | |
| Číslo účtu: | |
| IČO: | 36 056 774 |
| IČ DPH: | SK 202 009 02 48 |

Predmet odovzdania:

Energetický audit Materská škola Radvanská 26, 974 05 Banská Bystrica.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ