

# ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

## ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola  
Golianova 8  
974 01 Banská Bystrica

**ESG**  
ENERGY SYSTEMS GROUP

## OBSAH

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Identifikačné údaje .....</b>                                       | <b>13</b> |
| 1.1      | Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA) .....                | 13        |
| 1.2      | Údaje o spracovateľovi energetického auditu .....                      | 13        |
| 1.3      | Identifikácia predmetu energetického auditu.....                       | 13        |
| 1.3.1    | Adresa predmetu EA.....  | 14        |
| 1.3.2    | Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu.. | 14        |
| 1.3.3    | Identifikácia technických a technologických zariadení .....            | 14        |
| 1.4      | Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu .....           | 14        |
| 1.4.1    | Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....           | 14        |
| 1.4.2    | Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa .....        | 14        |
| 1.5      | Legislatívny rámec .....   | 14        |
| <b>2</b> | <b>Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>       | <b>15</b> |
| 2.1      | Základné údaje o predmete energetického auditu .....                   | 15        |
| 2.1.1    | Situácia .....   | 15        |
| 2.1.2    | Základný popis hodnoteného objektu .....                               | 15        |
| 2.2      | Údaje o energetických vstupoch.....                                    | 16        |
| 2.2.1    | Ročná výška energetických vstupov .....                                | 17        |
| 2.2.2    | Nákup a štruktúra cien energií.....                                    | 19        |
| 2.2.3    | Údaje o vstupujúcich energiách .....                                   | 21        |
| 2.3      | Zásobovanie energiou .....   | 34        |
| 2.3.1    | Zásobovanie elektrinou .....   | 34        |
| 2.3.2    | Zásobovanie teplom .....   | 35        |
| 2.4      | Charakteristika objektu .....  | 35        |
| 2.4.1    | Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....             | 35        |
| 2.4.2    | Vykurovanie.....   | 35        |
| 2.4.3    | Príprava teplej vody.....  | 39        |
| 2.4.4    | Osvetlenie .....   | 44        |
| 2.4.5    | Chladenie a klimatizácia priestorov .....                              | 49        |
| 2.4.6    | Ostatná spotreba elektriny .....                                       | 49        |
| <b>3</b> | <b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>                  | <b>51</b> |
| 3.1      | Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....                       | 51        |
| <b>4</b> | <b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie .....</b>               | <b>52</b> |
| 4.1      | Odporúčané opatrenia.....  | 52        |
| 4.1.1    | Inštalácia FVE max.....  | 52        |
| 4.2      | Beznákladové opatrenia .....   | 52        |
| 4.2.1    | Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....          | 52        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 4.3       | Nízkonákladové opatrenia .....   | 53        |
| 4.3.1     | Modernizácia tepelného hospodárstva .....  | 53        |
| 4.3.2     | Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....   | 56        |
| 4.3.3     | Dovýmena vnútorného osvetlenia .....   | 60        |
| 4.4       | Vysokonákladové opatrenia.....   | 63        |
| 4.4.1     | Zateplenie obalových konštrukcií .....   | 63        |
| <b>5</b>  | <b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>                    | <b>67</b> |
| 5.1       | Charakteristika GES.....   | 67        |
| 5.2       | Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....  | 70        |
| 5.2.1     | Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....  | 70        |
| 5.3       | Vyhodnotenie GES.....  | 71        |
| 5.3.1     | GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....   | 71        |
| 5.3.2     | GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) .....  | 73        |
| <b>6</b>  | <b>Odporúčenie energetickej úsporného projektu .....</b>   | <b>75</b> |
| 6.1       | Metodika a kritériá hodnotenia.....  | 75        |
| 6.1.1     | Ekonomické kritérium .....   | 75        |
| 6.1.2     | Environmentálne kritérium .....  | 76        |
| 6.1.3     | Technické kritérium .....  | 76        |
| 6.1.4     | Prevádzkové kritérium .....  | 76        |
| 6.1.5     | Legislatívne kritérium .....   | 76        |
| 6.1.6     | Úžitkové kritérium .....   | 76        |
| <b>7</b>  | <b>Energeticky úsporný projekt.....</b>  | <b>77</b> |
| <b>8</b>  | <b>Ekonomické vyhodnotenie .....</b>   | <b>79</b> |
| 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.<br>.....                          | 80        |
| <b>9</b>  | <b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>  | <b>82</b> |
| <b>10</b> | <b>Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu .....</b>  | <b>83</b> |
| 10.1      | Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....  | 83        |
| 10.2      | Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES ..... | 84        |
| <b>11</b> | <b>Rekapitulačný list energetickej auditu.....</b>   | <b>86</b> |
| 11.1      | Súhrnný informačný list .....  | 86        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 11.2      | Súbor údajov pre monitorovací systém.....                                | 87        |
| <b>12</b> | <b>Prílohy .....</b>   | <b>89</b> |
| 12.1      | Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....               | 89        |
| 12.2      | Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....                                 | 90        |
| 12.3      | Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....                                   | 94        |
| 12.4      | Teplovýmenný obal budovy.....  | 95        |
| 12.5      | Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....                 | 95        |
| 12.6      | Fotodokumentácia .....   | 97        |
| <b>13</b> | <b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b> | <b>99</b> |
| 13.1      | Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....         | 101       |

## ZOZNAM OBRÁZKOV

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Obrázok 1.  | Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <a href="https://www.google.com/maps/...">https://www.google.com/maps/...</a> ) | 15 |
| Obrázok 2.  | Rozdelenie energie podľa palív  | 18 |
| Obrázok 3.  | Rozdelenie nákladov na energie podľa palív  | 18 |
| Obrázok 4.  | Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N   | 23 |
| Obrázok 5.  | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N                          | 23 |
| Obrázok 6.  | Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N  | 24 |
| Obrázok 7.  | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N                                       | 24 |
| Obrázok 8.  | Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I   | 27 |
| Obrázok 9.  | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I                          | 27 |
| Obrázok 10. | Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I  | 28 |
| Obrázok 11. | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I                                       | 28 |
| Obrázok 12. | Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu  | 29 |
| Obrázok 13. | Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu                             | 29 |
| Obrázok 14. | Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021  | 32 |
| Obrázok 15. | Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021                                     | 33 |
| Obrázok 16. | Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021   | 33 |
| Obrázok 17. | Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021  | 33 |
| Obrázok 18. | Fakturačný elektromer pre školu   | 34 |
| Obrázok 19. | Fakturačný elektromer pre kuchyňu   | 34 |
| Obrázok 20. | Fakturačné merače tepla pre ÚK a TV   | 35 |
| Obrázok 21. | Výmenník ÚK, zberač ÚK  | 35 |
| Obrázok 22. | Vykurovacie teleso  | 36 |
| Obrázok 23. | Doskový výmenník, zásobníkový ohrievač  | 39 |
| Obrázok 24. | Elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače   | 39 |
| Obrázok 25. | Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021   | 42 |
| Obrázok 26. | Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV   | 43 |
| Obrázok 27. | Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu   | 44 |
| Obrázok 28. | Výroba elektriny (FVE 20 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny  | 57 |
| Obrázok 29. | Základná škola - pohľad I.  | 97 |
| Obrázok 30. | Základná škola - pohľad II.   | 97 |
| Obrázok 31. | Základná škola - pohľad III.  | 98 |

Obrázok 32. Základná škola - pohľad IV.....98

## ZOZNAM TABULIEK

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Tabuľka 1.  | Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu .....  | 13 |
| Tabuľka 2.  | Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu .....   | 13 |
| Tabuľka 3.  | Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu .....  | 14 |
| Tabuľka 4.  | Základné parametre objektu predmetu EA .....  | 15 |
| Tabuľka 5.  | Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019.....                                     | 17 |
| Tabuľka 6.  | Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok .....                                    | 18 |
| Tabuľka 7.  | Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019 .....      | 19 |
| Tabuľka 8.  | Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - škola.....                               | 20 |
| Tabuľka 9.  | Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - kuchyňa ....                             | 20 |
| Tabuľka 10. | Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021 .....  | 20 |
| Tabuľka 11. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202196000N ..... | 21 |
| Tabuľka 12. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202196000N ..... | 21 |
| Tabuľka 13. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202196000N ..... | 22 |
| Tabuľka 14. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202196000N ..... | 22 |
| Tabuľka 15. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202196000N ..... | 22 |
| Tabuľka 16. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N .....                 | 23 |
| Tabuľka 17. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202197000I.....  | 25 |
| Tabuľka 18. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202197000I.....  | 25 |
| Tabuľka 19. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202197000I.....  | 26 |
| Tabuľka 20. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202197000I.....  | 26 |
| Tabuľka 21. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202197000I.....  | 26 |
| Tabuľka 22. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I.....                  | 27 |
| Tabuľka 23. | Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu .....       | 29 |
| Tabuľka 24. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 .....                       | 30 |
| Tabuľka 25. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....                       | 30 |
| Tabuľka 26. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....                       | 31 |

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabuľka 27. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....  | 31 |
| Tabuľka 28. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....  | 32 |
| Tabuľka 29. | Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021 .....                  | 33 |
| Tabuľka 30. | Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu .....                     | 35 |
| Tabuľka 31. | Vykurovacie telesá – I.NP .....  | 36 |
| Tabuľka 32. | Vykurovacie telesá – II.NP .....   | 37 |
| Tabuľka 33. | Vykurovacie telesá – III.NP .....  | 38 |
| Tabuľka 34. | Vykurovacie telesá – IV.NP .....   | 39 |
| Tabuľka 35. | Elektrické ohrievače .....   | 40 |
| Tabuľka 36. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017.. .....   | 40 |
| Tabuľka 37. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018.. .....   | 41 |
| Tabuľka 38. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019.. .....   | 41 |
| Tabuľka 39. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020.. .....   | 41 |
| Tabuľka 40. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021.. .....   | 42 |
| Tabuľka 41. | Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021 .....          | 42 |
| Tabuľka 42. | Osvetľovacie telesá – I.NP – 1. časť .....   | 44 |
| Tabuľka 43. | Osvetľovacie telesá – I.NP – 2. časť .....   | 45 |
| Tabuľka 44. | Osvetľovacie telesá – škola – II.NP .....  | 46 |
| Tabuľka 45. | Osvetľovacie telesá – škola – III.NP .....   | 47 |
| Tabuľka 46. | Osvetľovacie telesá – IV. NP .....   | 48 |
| Tabuľka 47. | Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1 .....                   | 48 |
| Tabuľka 48. | Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte ..... | 49 |
| Tabuľka 49. | Energetická bilancia – súčasný stav .....  | 51 |
| Tabuľka 50. | Inštalácia FVE max .....   | 52 |
| Tabuľka 51. | Modernizácia tepelného hospodárstva .....  | 54 |
| Tabuľka 52. | Environmentálne hodnotenie opatrenia .....   | 54 |
| Tabuľka 53. | Vyhodnotenie primárnej energie .....   | 54 |
| Tabuľka 54. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 54 |
| Tabuľka 55. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....  | 55 |
| Tabuľka 56. | Testy Eurostatu .....  | 55 |
| Tabuľka 57. | Rámcové informácie v súvislosti s GES .....  | 56 |
| Tabuľka 58. | Inštalácia FVE .....   | 57 |
| Tabuľka 59. | Environmentálne hodnotenie opatrenia .....   | 57 |
| Tabuľka 60. | Vyhodnotenie primárnej energie .....   | 57 |



|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabuľka 61. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 58 |
| Tabuľka 62. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....  | 58 |
| Tabuľka 63. | Testy Eurostatu .....  | 59 |
| Tabuľka 64. | Rámcové informácie v súvislosti s GES.....   | 59 |
| Tabuľka 65. | Modernizácia vnútorného osvetlenia .....   | 60 |
| Tabuľka 66. | Environmentálne hodnotenie opatrenia .....   | 60 |
| Tabuľka 67. | Vyhodnotenie primárnej energie.....  | 61 |
| Tabuľka 68. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 61 |
| Tabuľka 69. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....   | 61 |
| Tabuľka 70. | Testy Eurostatu .....  | 62 |
| Tabuľka 71. | Rámcové informácie v súvislosti s GES.....   | 63 |
| Tabuľka 72. | Zateplenie obalových konštrukcií.....  | 64 |
| Tabuľka 73. | Environmentálne hodnotenie opatrenia .....   | 64 |
| Tabuľka 74. | Vyhodnotenie primárnej energie.....  | 65 |
| Tabuľka 75. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 65 |
| Tabuľka 76. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....   | 65 |
| Tabuľka 77. | Testy Eurostatu .....  | 66 |
| Tabuľka 78. | Rámcové informácie v súvislosti s GES.....   | 66 |
| Tabuľka 79. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 71 |
| Tabuľka 80. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....   | 71 |
| Tabuľka 81. | Testy Eurostatu .....  | 72 |
| Tabuľka 82. | Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....                                    | 72 |
| Tabuľka 83. | Výpočet ročnej platby za GES .....   | 73 |
| Tabuľka 84. | Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....   | 73 |
| Tabuľka 85. | Testy Eurostatu .....  | 74 |
| Tabuľka 86. | Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ .....        | 74 |
| Tabuľka 87. | Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....                                | 77 |
| Tabuľka 88. | Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....                  | 78 |
| Tabuľka 89. | Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....  | 80 |
| Tabuľka 90. | Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....                  | 81 |
| Tabuľka 91. | Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....    | 82 |
| Tabuľka 92. | Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu..... | 82 |
| Tabuľka 93. | Koeficient primárnej energie .....   | 82 |
| Tabuľka 94. | Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu .....         | 82 |
| Tabuľka 95. | Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....                  | 83 |
| Tabuľka 96. | Vyhodnotenie úspor energie.....  | 83 |
| Tabuľka 97. | Podlaha na teréne .....  | 90 |

|   |    |
|---|----|
| Tabuľka 98. Vonkajšia stena.....  | 90 |
| Tabuľka 99. Vonkajšia stena.....  | 91 |
| Tabuľka 100. Vonkajšia stena.....   | 91 |
| Tabuľka 101. Strecha.....   | 92 |
| Tabuľka 102. Strecha.....   | 92 |
| Tabuľka 103. Strecha.....   | 93 |
| Tabuľka 104. Požiadavka na tepelný odpor .....  | 94 |
| Tabuľka 105. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....   | 94 |
| Tabuľka 106. Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....  | 95 |
| Tabuľka 107. Energetické ukazovatele .....  | 95 |
| Tabuľka 108. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....   | 95 |
| Tabuľka 109. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....                            | 96 |
| Tabuľka 110. Energetické ukazovatele .....  | 96 |
| Tabuľka 111. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení ..... | 96 |

## 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<sub>h</sub> – 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. Dušan Cimerman

## **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                           | ZŠ Golianova   |                        |
| Adresa                                 | ZŠ Golianova 8 | 974 01 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 základnej školy na ulici Golianova 8 v Banskej Bystrici. 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/EU. 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                              |
|------------------------------|-------------------------------------|
| ZŠ Golianova                 | Golianova 8, 974 01 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 Základnej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Uhlisko na ulici Golianova 8 v Banskej Bystrici.

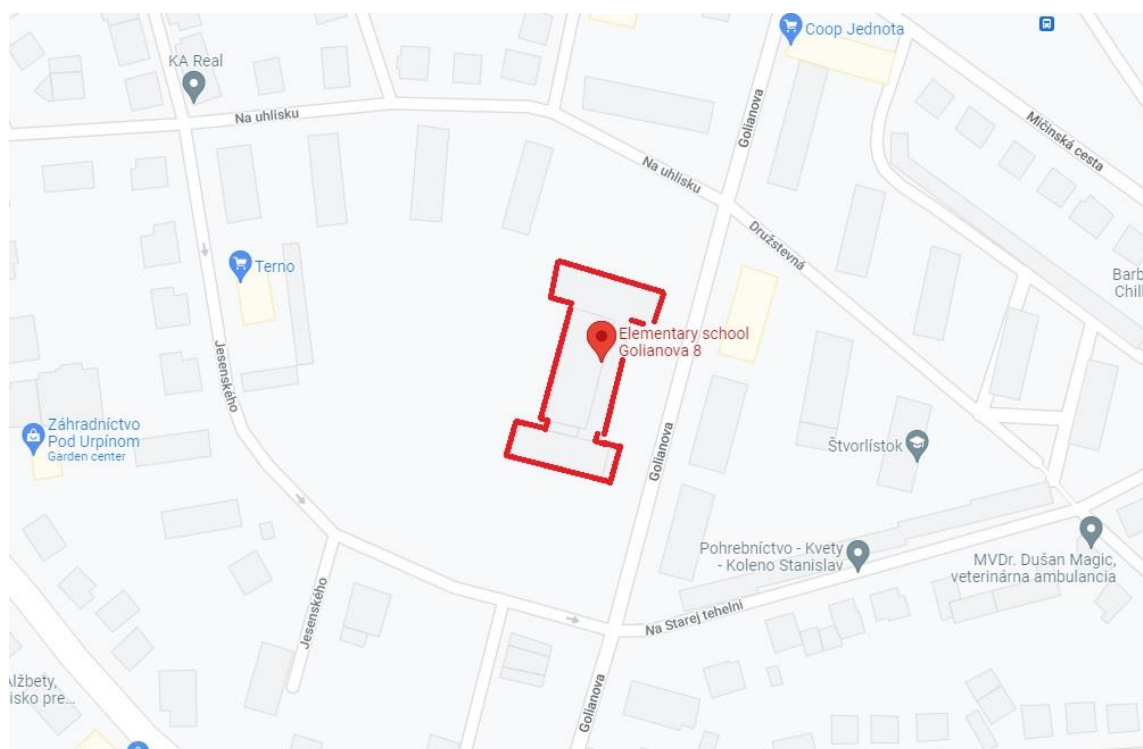
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

| Počet objektov                  | 1                   |                     |                      |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
|                                 | Vykurovaný objem    | Ochladzovaná plocha | Faktor tvaru objektu |
|                                 | V<br>m <sup>3</sup> | A<br>m <sup>2</sup> | A/V<br>1/m           |
| ZŠ Golianova 8, Banská Bystrica | 23 710              | 7 348               | 0,310                |
| <b>Spolu</b>                    | <b>23 710</b>       | <b>7 348</b>        | <b>0,310</b>         |

#### 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/...>)*



#### 2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na sídlisku Uhlisko na ulici Golianova 8. Objekt ZŠ bol postavený v roku 1964 ako súčasť občianskej vybavenosti.

### 2.1.2.1 Základná škola, Golianova 8

**Účel využitia** – Objekt je tvorený z troch spojených častí A, B a C, ktoré sú navzájom prepojené spojovacím krčkom medzi hlavnou časťou a dvomi bočnými krídlami. Blok A je trojpodlažný. V 1.NP sú umiestnené priestory posilňovne, malej telocvične, dielni, výmenníkovej stanice, učební a šatní. Na poschodiach sú umiestnené priestory učební, kabinetov a chodby. Blok B je štvorpodlažný. Na prízemí sa nachádza vstupná hala, šatne, kabinety a bufet. Na poschodiach sú umiestnené priestory administratívy, sociálne zariadenia, učebne a kabinety spolu s centrálnou chodbou a schodiskom. Blok je dvojpodlažný. Na 1.NP sa nachádzajú priestory školskej jedálne, kuchyne, príručné sklady pre kuchyňu a miestnosti pre personál. Na poschodí je umiestnená telocvičňa a nárad'ovňa.



**Architektúra** – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu vyhotovenia jednotlivých miestností. Nosný systém je murovaný z plných pálených tehál hr. 600mm, 450mm, 300mm. Stropy sú montované, resp. železobetónové monolitické. Strešný plášť tvorí drevená krovová konštrukcia. Pôvodné otvorové konštrukcie boli v roku 2014 nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla (KOST), ktorá je osadená v samostatnej miestnosti v 1.NP objektu. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocel'ové, umiestnené prevažne pod stropom 1.NP. Vykurovacie telesá sú ocel'ové článkové a ocel'ové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami Oventrop.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. V priestoroch strojovne je umiestnený 308 l zásobníkový ohrievač vody Buderus, ktorý je napájaný cez doskový výmenník tepla Alfa Laval. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtakovým armatúram. V priestoroch kabinetov je teplá voda pripravovaná prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov. V administratívnych priestoroch zázemia školy je umiestnený 10 l zásobníkový ohrievač Tatramat.

**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.

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

Pre potreby vypracovania energetického auditu boli poskytnuté spotreby energií za roky 2017-2021. Z dôvodu uzatvorenia škôl pre pandémiu COVID-19 v rokoch 2020 a 2021 boli však použité iba spotreby v rokoch 2017 až 2019. Spotreby energií v rokoch 2020 a 2021 plne a objektívne nereflektujú spotreby energií pre školu pri štandardnej prevádzke.



## 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a tepla v rokoch 2017 až 2019. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 212,19 €/MWh bez DPH za obe odberné miesta. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 174,47 €/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 77,27 €/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

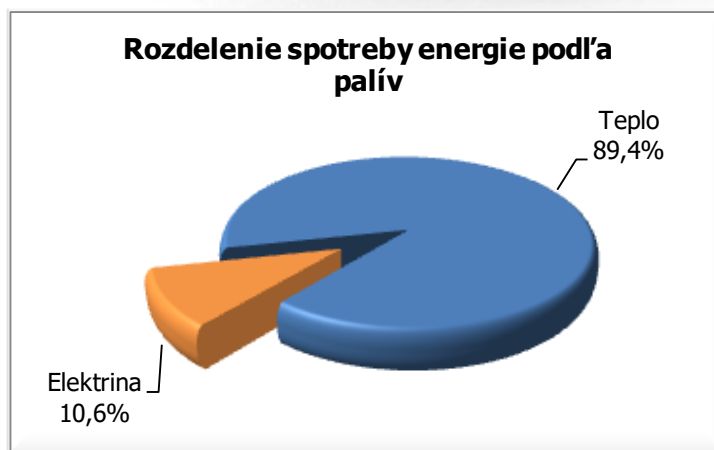
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019*

| Obdobie   | 2017 – 2019         |          |                         |                      |                              |
|---|---------------------|----------|-------------------------|----------------------|------------------------------|
|   | Jednotka            | Množstvo | Výhrevnosť<br>MWh/jedn. | Obsah energie<br>MWh | Ročné náklady<br>€/r bez DPH |
| Zemný plyn  | tis. m <sup>3</sup> |          | 9,522                   |                      |                              |
| Elektrina   | MWh                 | 61,69    | 1,000                   | 61,69                | 10 762,3                     |
| Teplo   | MWh                 | 522,51   | 1,000                   | 522,51               | 40 373,6                     |
| 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   |                     |          |                         | 584,20               | 51 136,0                     |
| Zmena stavu zásob   |                     |          |                         |                      |                              |
| <b>Celkom spotreba palív a energie</b>                              |                     | -        | -                       | <b>584,20</b>        | <b>51 136,0</b>              |

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2019. 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  | Priemer      |
|---|-------|-------|-------|--------------|
| <b>Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]</b> | 521   | 461   | 477   | <b>486</b>   |
| <b>Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]</b>          | 467   | 476   | 467   | <b>470</b>   |
| <b>Dennostupne skutočné</b>                       | 3 816 | 3 317 | 3 499 | <b>3 544</b> |
| <b>Podiel dennostupňov skut./normal.</b>          | 1,12  | 0,97  | 1,02  | <b>1,04</b>  |

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 - 2019.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019*

| Obdobie   | 2017 - 2019            |          |             |                         |                      |                              |
|---|------------------------|----------|-------------|-------------------------|----------------------|------------------------------|
|   | Vstupy palív a energie | Jednotka | Množstvo    | Výhrevnosť<br>MWh/jedn. | Obsah energie<br>MWh | Ročné náklady<br>€/r bez DPH |
| Zemný plyn  | mN <sup>3</sup>        |          | 9,522       |                         |                      |                              |
| Elektrina   | MWh                    | 61,69    | 1,000       |                         | 61,69                | 10 762,3                     |
| Teplo   | MWh                    | 505,94   | 1,000       |                         | 505,94               | 39 093,5                     |
| 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 <sup>3</sup>   |          |             |                         |                      |                              |
| 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   |                        |          |             |                         | 567,63               | 49 855,9                     |
| Zmena stavu zásob   |                        |          |             |                         |                      |                              |
| <b>Celkom spotreba palív a energie</b>                              |                        | -        | -           |                         | <b>567,63</b>        | <b>49 855,9</b>              |

## 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 01.12.2021 - 31.12.2021 - škola

| Fakturovaná položka                          | Jednotka         | Cena za jednotku |
|--|------------------|------------------|
| EIC kód                                      | 24ZSS1202196000N |                  |
| <b>Za dodávku silovej elektriny</b>          |                  |                  |
| Za silovú elektrinu VT                       | €/kWh            | 0,060400000      |
| <b>Za spotrebnú daň zo silovej elektriny</b> |                  |                  |
| Spotrebná daň z elektriny §9.1a              | €/kWh            | 0,001320000      |
| <b>Za dodávku distribučných služieb</b>      |                  |                  |
| Distribúcia elektriny v JT, VT               | €/kWh            | 0,058720000      |
| Za rezervovaný výkon – 240 A                 | €/A              | 0,067800000      |
| Za straty                                    | €/kWh            | 0,006811100      |
| <b>Za prevádzkovanie systému</b>             |                  |                  |
| Za prevádzkovanie systému                    | €/kWh            | 0,023740500      |
| <b>Za systémové služby</b>                   |                  |                  |
| Za systémové služby                          | €/kWh            | 0,006308100      |
| <b>Národný jadrový fond</b>                  |                  |                  |
| Za odvod do jadrového fondu                  | €/kWh            | 0,003270000      |

Tabuľka 9. Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - kuchyňa

| Fakturovaná položka                          | Jednotka         | Cena za jednotku |
|--|------------------|------------------|
| EIC kód                                      | 24ZSS1202197000I |                  |
| <b>Za dodávku silovej elektriny</b>          |                  |                  |
| Za silovú elektrinu VT                       | €/kWh            | 0,060400000      |
| <b>Za spotrebnú daň zo silovej elektriny</b> |                  |                  |
| Spotrebná daň z elektriny §9.1a              | €/kWh            | 0,001320000      |
| <b>Za dodávku distribučných služieb</b>      |                  |                  |
| Distribúcia elektriny v JT, VT               | €/kWh            | 0,054920000      |
| Distribúcia elektriny v NT                   | €/kWh            | 0,004950000      |
| Za rezervovaný výkon – 600 A                 | €/A              | 0,244300000      |
| Za straty                                    | €/kWh            | 0,006811100      |
| <b>Za prevádzkovanie systému</b>             |                  |                  |
| Za prevádzkovanie systému                    | €/kWh            | 0,039500700      |
| <b>Za systémové služby</b>                   |                  |                  |
| Za systémové služby                          | €/kWh            | 0,023740500      |
| <b>Národný jadrový fond</b>                  |                  |                  |
| Za odvod do jadrového fondu                  | €/kWh            | 0,006308100      |

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.

Štruktúra ceny pre teplo bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 10. Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021

| 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 pre odberné miesto 24ZSS1202196000N - škola. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202196000N*

| 2017         | Spotreba elektriny | Základ dane     | Platba          |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Mesiac       |                    | €/r bez DPH     | €/r s DPH       |
|              | MWh                |                 |                 |
| január       | 3,986              | 536,05          | 643,26          |
| február      | 3,598              | 556,27          | 667,52          |
| marec        | 3,083              | 478,03          | 573,64          |
| apríl        | 2,532              | 394,30          | 473,16          |
| máj          | 2,570              | 400,09          | 480,11          |
| jún          | 2,400              | 374,26          | 449,11          |
| júl          | 0,706              | 116,88          | 140,26          |
| august       | 1,049              | 168,97          | 202,76          |
| september    | 2,490              | 387,93          | 465,52          |
| október      | 3,229              | 500,21          | 600,25          |
| november     | 3,796              | 586,36          | 703,63          |
| december     | 3,430              | 530,75          | 636,90          |
| <b>Spolu</b> | <b>32,869</b>      | <b>5 030,10</b> | <b>6 036,12</b> |

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202196000N*

| 2018         | Spotreba elektriny | Základ dane     | Platba          |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Mesiac       |                    | €/r bez DPH     | €/r s DPH       |
|              | MWh                |                 |                 |
| január       | 3,851              | 651,59          | 781,91          |
| február      | 2,966              | 487,46          | 584,95          |
| marec        | 3,647              | 597,17          | 716,60          |
| apríl        | 3,303              | 541,75          | 650,10          |
| máj          | 3,805              | 506,62          | 607,94          |
| jún          | 2,565              | 422,85          | 507,42          |
| júl          | 0,888              | 152,72          | 183,26          |
| august       | 1,223              | 206,70          | 248,04          |
| september    | 2,339              | 388,41          | 466,09          |
| október      | 3,225              | 531,94          | 638,33          |
| november     | 3,691              | 607,39          | 728,87          |
| december     | 3,377              | 556,53          | 667,84          |
| <b>Spolu</b> | <b>34,880</b>      | <b>5 651,13</b> | <b>6 781,36</b> |

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202196000N*

| 2019         | Spotreba elektriny | Základ dane     | Platba          |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Mesiac       |                    | €/r bez DPH     | €/r s DPH       |
|              | MWh                |                 |                 |
| január       | 3,620              | 573,05          | 687,66          |
| február      | 2,992              | 476,01          | 571,21          |
| marec        | 2,864              | 456,25          | 547,50          |
| apríl        | 2,564              | 409,89          | 491,87          |
| máj          | 2,982              | 474,49          | 569,39          |
| jún          | 2,064              | 332,65          | 399,18          |
| júl          | 0,859              | 146,48          | 175,78          |
| august       | 1,073              | 179,57          | 215,48          |
| september    | 2,687              | 428,91          | 514,69          |
| október      | 3,168              | 503,21          | 603,85          |
| november     | 3,942              | 622,78          | 747,34          |
| december     | 3,402              | 539,36          | 647,23          |
| <b>Spolu</b> | <b>32,217</b>      | <b>5 142,65</b> | <b>6 171,18</b> |

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202196000N*

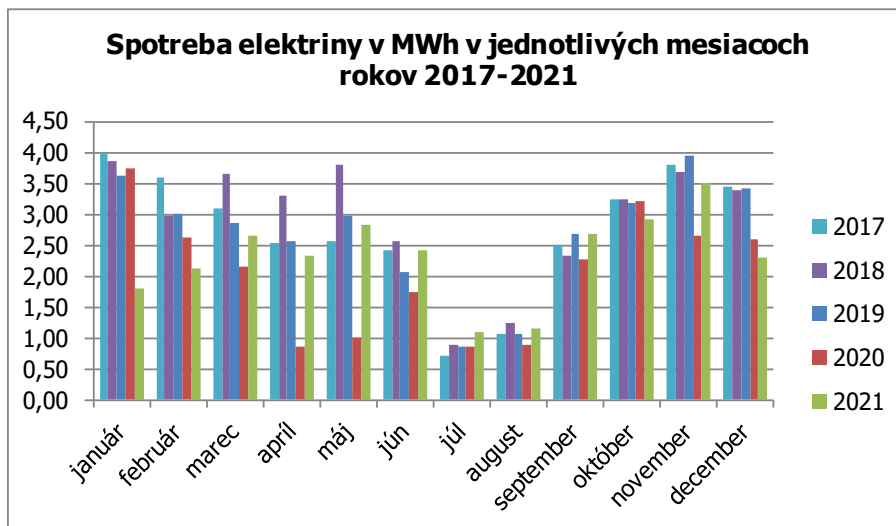
| 2020         | Spotreba elektriny | Základ dane     | Platba          |
|--------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| Mesiac       |                    | €/r bez DPH     | €/r s DPH       |
|              | MWh                |                 |                 |
| január       | 3,738              | 708,10          | 849,72          |
| február      | 2,624              | 512,97          | 615,56          |
| marec        | 2,154              | 436,88          | 524,26          |
| apríl        | 0,868              | 215,68          | 258,82          |
| máj          | 1,012              | 241,55          | 289,86          |
| jún          | 1,724              | 364,00          | 436,80          |
| júl          | 0,863              | 201,73          | 242,08          |
| august       | 0,878              | 199,87          | 239,84          |
| september    | 2,253              | 454,90          | 545,88          |
| október      | 3,219              | 626,93          | 752,32          |
| november     | 2,664              | 532,03          | 638,44          |
| december     | 2,590              | 519,71          | 623,65          |
| <b>Spolu</b> | <b>24,587</b>      | <b>5 014,35</b> | <b>6 017,22</b> |

Tabuľka 15. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202196000N*

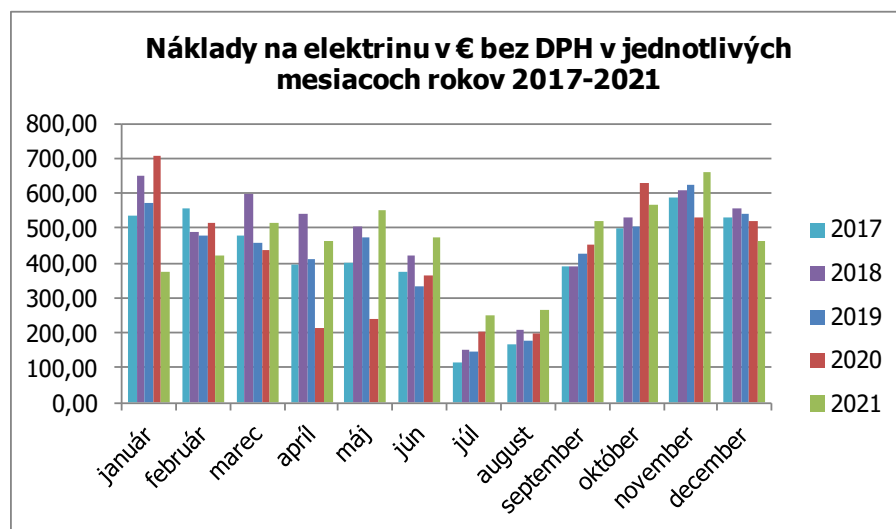
| 2021      | Spotreba elektriny | Základ dane | Platba    |
|-----------|--------------------|-------------|-----------|
| Mesiac    |                    | €/r bez DPH | €/r s DPH |
|           | MWh                |             |           |
| január    | 1,800              | 374,74      | 449,69    |
| február   | 2,120              | 422,49      | 506,99    |
| marec     | 2,660              | 515,79      | 618,95    |
| apríl     | 2,334              | 462,53      | 555,04    |
| máj       | 2,837              | 549,10      | 658,92    |
| jún       | 2,422              | 473,95      | 568,74    |
| júl       | 1,078              | 250,11      | 300,13    |
| august    | 1,162              | 262,84      | 315,41    |
| september | 2,672              | 520,33      | 624,40    |
| október   | 2,916              | 565,36      | 678,43    |

|              |               |                 |                 |
|--------------|---------------|-----------------|-----------------|
| november     | 3,503         | 662,52          | 795,02          |
| december     | 2,302         | 462,25          | 554,70          |
| <b>Spolu</b> | <b>27,806</b> | <b>5 522,01</b> | <b>6 626,41</b> |

Obrázok 4. Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N



V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202196000N - škola.

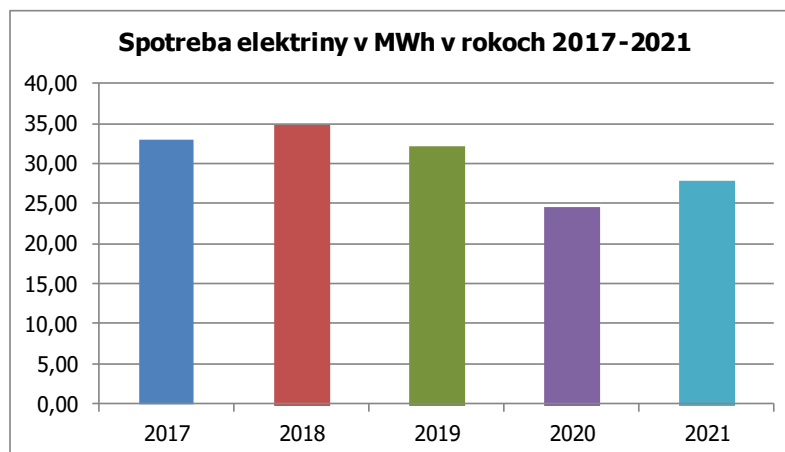
Tabuľka 16. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N

| Rok  | Spotreba elektriny |           |              | Základ dane | Platba    |
|------|--------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
|      | VT<br>MWh          | NT<br>MWh | Spolu<br>MWh | €/r bez DPH | €/r s DPH |
| 2017 | 32,87              | 0,00      | 32,87        | 5 030,10    | 6 036,12  |
| 2018 | 34,88              | 0,00      | 34,88        | 5 651,13    | 6 781,36  |
| 2019 | 32,22              | 0,00      | 32,22        | 5 142,65    | 6 171,18  |
| 2020 | 24,59              | 0,00      | 24,59        | 5 014,35    | 6 017,22  |
| 2021 | 27,81              | 0,00      | 27,81        | 5 522,01    | 6 626,41  |

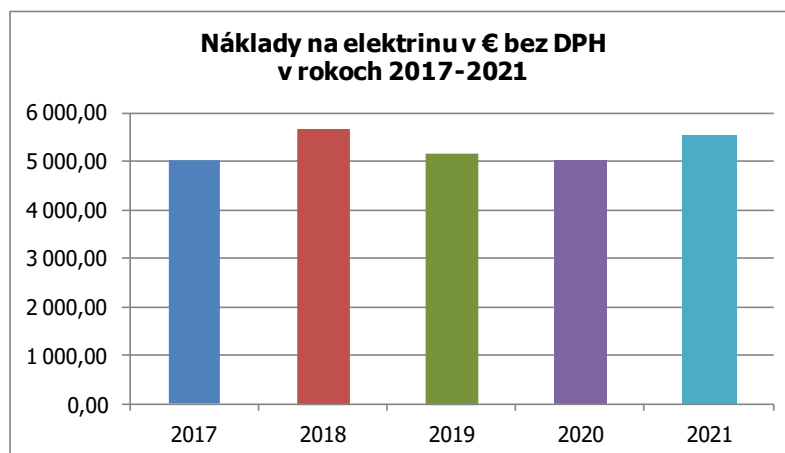
|         |       |      |       |          |          |
|---------|-------|------|-------|----------|----------|
| Priemer | 30,47 | 0,00 | 30,47 | 5 272,05 | 6 326,46 |
|---------|-------|------|-------|----------|----------|

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202196000N.

Obrázok 6. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N



Obrázok 7. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202196000N





V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202197000I - kuchyňa. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 17. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202197000I*

| <b>2017</b>   | <b>Spotreba elektriny</b> |             |               | <b>Základ dane</b> | <b>Platba</b>    |
|---------------|---------------------------|-------------|---------------|--------------------|------------------|
| <b>Mesiac</b> | <b>VT</b>                 | <b>NT</b>   | <b>Spolu</b>  | <b>€/r bez DPH</b> | <b>€/r s DPH</b> |
|               | <b>MWh</b>                | <b>MWh</b>  | <b>MWh</b>    |                    |                  |
| január        | 2,53                      | 0,08        | 2,604         | 421,11             | 505,33           |
| február       | 2,66                      | 0,09        | 2,754         | 500,16             | 600,19           |
| marec         | 2,82                      | 0,10        | 2,925         | 524,41             | 629,29           |
| apríl         | 2,25                      | 0,10        | 2,358         | 441,54             | 529,85           |
| máj           | 2,78                      | 0,11        | 2,889         | 518,89             | 622,67           |
| jún           | 3,01                      | 0,12        | 3,128         | 553,03             | 663,64           |
| júl           | 0,25                      | 0,05        | 0,297         | 144,05             | 172,86           |
| august        | 0,15                      | 0,05        | 0,205         | 130,52             | 156,62           |
| september     | 2,46                      | 0,08        | 2,547         | 470,45             | 564,54           |
| október       | 3,08                      | 0,10        | 3,180         | 561,83             | 674,20           |
| november      | 2,88                      | 0,10        | 2,979         | 532,49             | 638,99           |
| december      | 2,28                      | 0,11        | 2,389         | 445,69             | 534,83           |
| <b>Spolu</b>  | <b>27,16</b>              | <b>1,10</b> | <b>28,255</b> | <b>5 244,17</b>    | <b>6 293,00</b>  |

Tabuľka 18. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202197000I*

| <b>2018</b>   | <b>Spotreba elektriny</b> |             |               | <b>Základ dane</b> | <b>Platba</b>    |
|---------------|---------------------------|-------------|---------------|--------------------|------------------|
| <b>Mesiac</b> | <b>VT</b>                 | <b>NT</b>   | <b>Spolu</b>  | <b>€/r bez DPH</b> | <b>€/r s DPH</b> |
|               | <b>MWh</b>                | <b>MWh</b>  | <b>MWh</b>    |                    |                  |
| január        | 2,69                      | 0,10        | 2,789         | 547,11             | 656,53           |
| február       | 2,31                      | 0,10        | 2,408         | 472,78             | 567,34           |
| marec         | 2,73                      | 0,11        | 2,837         | 538,47             | 646,16           |
| apríl         | 2,57                      | 0,11        | 2,681         | 514,37             | 617,24           |
| máj           | 2,96                      | 0,12        | 3,078         | 575,43             | 690,52           |
| jún           | 2,65                      | 0,13        | 2,777         | 528,08             | 633,70           |
| júl           | 0,32                      | 0,08        | 0,403         | 163,14             | 195,77           |
| august        | 0,21                      | 0,08        | 0,289         | 145,97             | 175,16           |
| september     | 2,81                      | 0,12        | 2,930         | 554,71             | 665,65           |
| október       | 2,88                      | 0,12        | 2,993         | 564,94             | 677,93           |
| november      | 2,82                      | 0,11        | 2,922         | 554,37             | 665,24           |
| december      | 2,06                      | 0,11        | 2,169         | 436,99             | 524,39           |
| <b>Spolu</b>  | <b>27,00</b>              | <b>1,28</b> | <b>28,276</b> | <b>5 596,36</b>    | <b>6 715,63</b>  |

Tabuľka 19. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202197000I*

| 2019<br>Mesiac | Spotreba elektriny |             |               | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|----------------|--------------------|-------------|---------------|----------------------------|---------------------|
|                | VT<br>MWh          | NT<br>MWh   | Spolu<br>MWh  |                            |                     |
| január         | 2,75               | 0,10        | 2,856         | 547,14                     | 656,57              |
| február        | 2,64               | 0,12        | 2,757         | 531,58                     | 637,90              |
| marec          | 2,28               | 0,12        | 2,395         | 477,50                     | 573,00              |
| apríl          | 2,67               | 0,12        | 2,785         | 535,75                     | 642,90              |
| máj            | 3,03               | 0,11        | 3,136         | 588,42                     | 706,10              |
| jún            | 2,68               | 0,12        | 2,806         | 538,51                     | 646,21              |
| júl            | 0,20               | 0,05        | 0,252         | 162,32                     | 194,78              |
| august         | 0,21               | 0,06        | 0,269         | 164,63                     | 197,56              |
| september      | 2,91               | 0,08        | 2,996         | 569,10                     | 682,92              |
| október        | 2,86               | 0,09        | 2,948         | 561,65                     | 673,98              |
| november       | 2,91               | 0,08        | 2,990         | 568,38                     | 682,06              |
| december       | 2,30               | 0,08        | 2,374         | 476,78                     | 572,14              |
| <b>Spolu</b>   | <b>27,43</b>       | <b>1,14</b> | <b>28,564</b> | <b>5 721,76</b>            | <b>6 866,11</b>     |

Tabuľka 20. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202197000I*

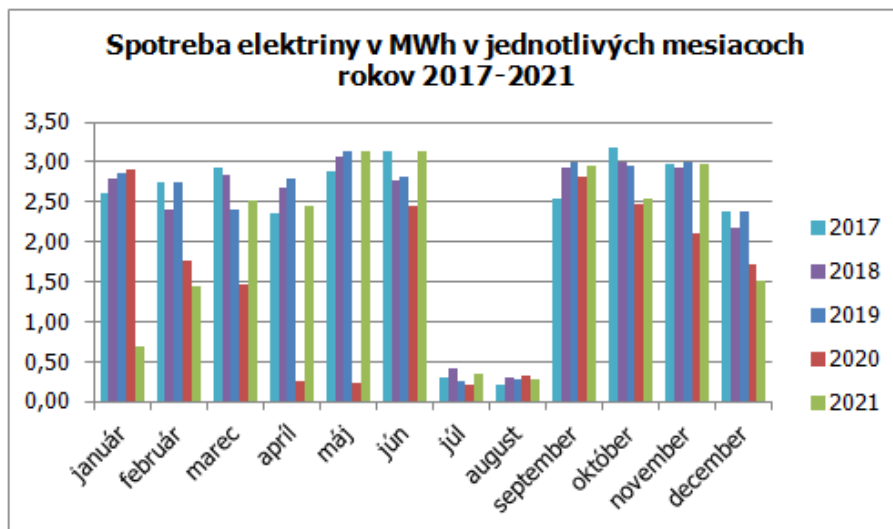
| 2020<br>Mesiac | Spotreba elektriny |             |               | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|----------------|--------------------|-------------|---------------|----------------------------|---------------------|
|                | VT<br>MWh          | NT<br>MWh   | Spolu<br>MWh  |                            |                     |
| január         | 2,82               | 0,08        | 2,901         | 595,46                     | 714,55              |
| február        | 1,67               | 0,10        | 1,773         | 413,02                     | 495,62              |
| marec          | 1,39               | 0,08        | 1,470         | 365,26                     | 438,31              |
| apríl          | 0,19               | 0,07        | 0,253         | 170,50                     | 204,60              |
| máj            | 0,18               | 0,06        | 0,231         | 167,27                     | 200,72              |
| jún            | 2,35               | 0,10        | 2,440         | 520,56                     | 624,67              |
| júl            | 0,15               | 0,07        | 0,213         | 164,39                     | 197,27              |
| august         | 0,26               | 0,07        | 0,331         | 182,66                     | 219,19              |
| september      | 2,71               | 0,11        | 2,815         | 580,31                     | 696,37              |
| október        | 2,37               | 0,09        | 2,464         | 524,47                     | 629,36              |
| november       | 2,01               | 0,09        | 2,104         | 466,57                     | 559,88              |
| december       | 1,63               | 0,09        | 1,721         | 405,27                     | 486,32              |
| <b>Spolu</b>   | <b>17,72</b>       | <b>1,00</b> | <b>18,716</b> | <b>4 555,74</b>            | <b>5 466,89</b>     |

Tabuľka 21. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202197000I*

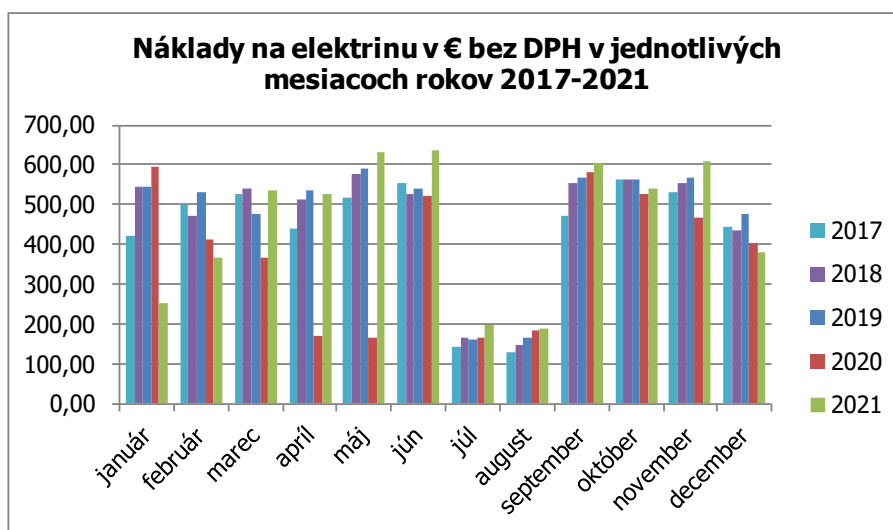
| 2021<br>Mesiac | Spotreba elektriny |           |              | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|----------------|--------------------|-----------|--------------|----------------------------|---------------------|
|                | VT<br>MWh          | NT<br>MWh | Spolu<br>MWh |                            |                     |
| január         | 0,61               | 0,08      | 0,688        | 250,30                     | 300,36              |
| február        | 1,36               | 0,08      | 1,434        | 367,58                     | 441,10              |
| marec          | 2,43               | 0,09      | 2,515        | 536,61                     | 643,93              |
| apríl          | 2,35               | 0,09      | 2,442        | 525,00                     | 630,00              |
| máj            | 3,04               | 0,10      | 3,137        | 633,47                     | 760,16              |
| jún            | 3,04               | 0,11      | 3,146        | 634,34                     | 761,21              |
| júl            | 0,28               | 0,08      | 0,353        | 198,90                     | 238,68              |
| august         | 0,21               | 0,07      | 0,283        | 189,36                     | 227,23              |
| september      | 2,84               | 0,11      | 2,948        | 603,44                     | 724,13              |

|              |              |             |               |                 |                 |
|--------------|--------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|
| október      | 2,45         | 0,10        | 2,552         | 541,72          | 650,06          |
| november     | 2,89         | 0,09        | 2,980         | 609,10          | 730,92          |
| december     | 1,43         | 0,09        | 1,518         | 380,11          | 456,13          |
| <b>Spolu</b> | <b>22,92</b> | <b>1,08</b> | <b>23,996</b> | <b>5 469,93</b> | <b>6 563,92</b> |

Obrázok 8. Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I



Obrázok 9. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I



V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202197000I - kuchyňa.

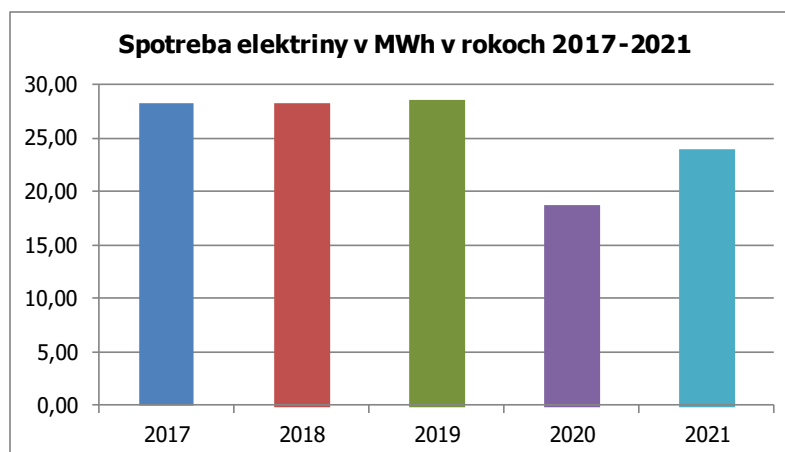
Tabuľka 22. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I

| Rok  | Spotreba elektriny |           |              | Základ dane | Platba    |
|------|--------------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
|      | VT<br>MWh          | NT<br>MWh | Spolu<br>MWh | €/r bez DPH | €/r s DPH |
| 2017 | 27,16              | 1,10      | 28,26        | 5 244,17    | 6 293,00  |
| 2018 | 27,00              | 1,28      | 28,28        | 5 596,36    | 6 715,63  |
| 2019 | 27,43              | 1,14      | 28,56        | 5 721,76    | 6 866,11  |
| 2020 | 17,72              | 1,00      | 18,72        | 4 555,74    | 5 466,89  |

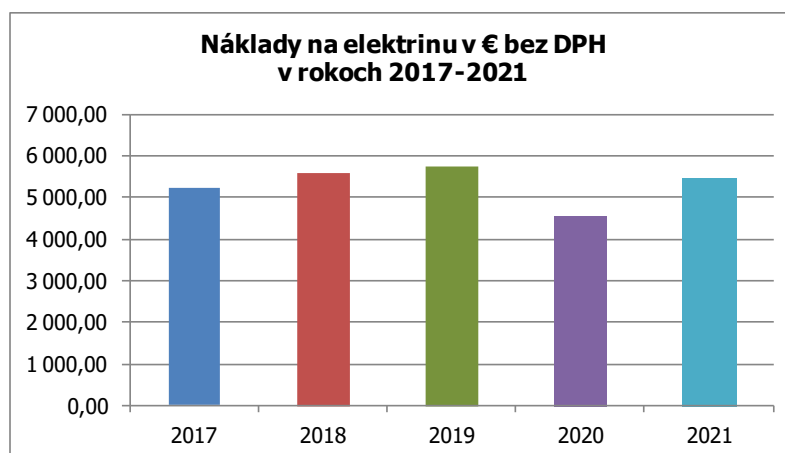
|                |              |             |              |                 |                 |
|----------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 2021           | 22,92        | 1,08        | 24,00        | 5 469,93        | 6 563,92        |
| <b>Priemer</b> | <b>24,44</b> | <b>1,12</b> | <b>25,56</b> | <b>5 317,59</b> | <b>6 381,11</b> |

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202197000I.

*Obrázok 10. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I*



*Obrázok 11. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202197000I*



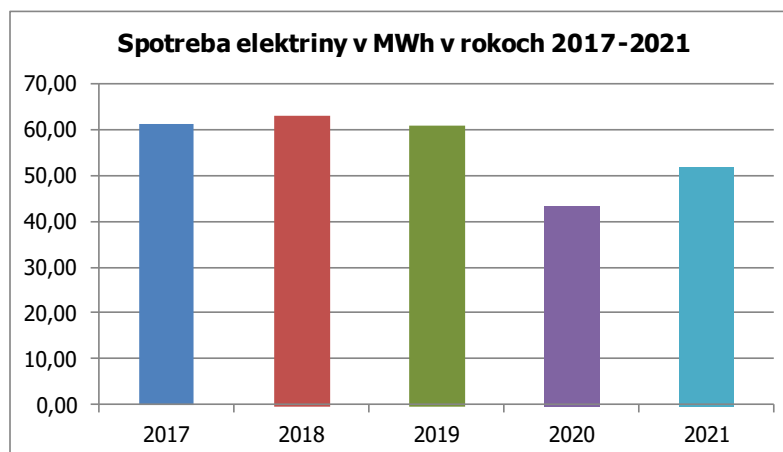
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu.

Tabuľka 23. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu*

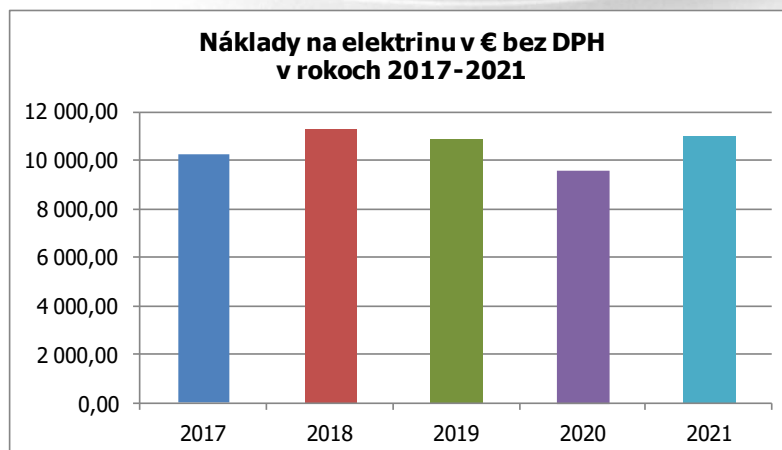
| Rok            | Spotreba elektriny |             |              | Základ dane      | Platba           |
|----------------|--------------------|-------------|--------------|------------------|------------------|
|                | VT                 | NT          | Spolu        | €/r bez DPH      | €/r s DPH        |
|                | MWh                | MWh         | MWh          |                  |                  |
| 2017           | 60,03              | 1,10        | 61,12        | 10 274,27        | 12 329,12        |
| 2018           | 61,88              | 1,28        | 63,16        | 11 247,49        | 13 496,99        |
| 2019           | 59,65              | 1,14        | 60,78        | 10 864,41        | 13 037,29        |
| 2020           | 42,30              | 1,00        | 43,30        | 9 570,09         | 11 484,11        |
| 2021           | 50,73              | 1,08        | 51,80        | 10 991,94        | 13 190,33        |
| <b>Priemer</b> | <b>54,92</b>       | <b>1,12</b> | <b>56,03</b> | <b>10 589,64</b> | <b>12 707,57</b> |

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu.

Obrázok 12. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu*



Obrázok 13. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu*



### 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 24. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

| 2017         | Dodané množstvo tepla v MWh |              |               | Platba           |                   | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |              |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|              | Mesiac                      | ÚK           | TV            | spolu            | Variabilná zložka |                            |                     | Fixná zložka |
|              |                             |              |               |                  | €/r bez DPH       |                            |                     | €/r bez DPH  |
| január       | 134,51                      | 3,56         | 138,07        | 5 301,89         | 1 701,48          | 7 003,37                   | 8 404,04            |              |
| február      | 81,97                       | 3,33         | 85,30         | 3 275,52         | 1 701,48          | 4 977,00                   | 5 972,40            |              |
| marec        | 58,65                       | 3,77         | 62,42         | 2 396,93         | 1 701,48          | 4 098,41                   | 4 918,09            |              |
| apríl        | 39,86                       | 2,89         | 42,75         | 1 641,60         | 1 701,48          | 3 343,08                   | 4 011,70            |              |
| máj          | 10,10                       | 3,41         | 13,51         | 518,78           | 1 701,48          | 2 220,26                   | 2 664,32            |              |
| jún          | 0,00                        | 3,10         | 3,10          | 119,04           | 1 701,48          | 1 820,52                   | 2 184,62            |              |
| júl          | 0,00                        | 1,88         | 1,88          | 72,19            | 1 701,48          | 1 773,67                   | 2 128,41            |              |
| august       | 0,00                        | 2,10         | 2,10          | 80,64            | 1 701,48          | 1 782,12                   | 2 138,54            |              |
| september    | 7,30                        | 3,14         | 10,44         | 400,90           | 1 701,48          | 2 102,38                   | 2 522,85            |              |
| október      | 26,34                       | 3,71         | 30,05         | 1 153,92         | 1 701,48          | 2 855,40                   | 3 426,48            |              |
| november     | 74,41                       | 3,39         | 77,80         | 2 987,52         | 1 701,48          | 4 689,00                   | 5 626,80            |              |
| december     | 87,45                       | 3,11         | 90,56         | 3 477,50         | 1 701,48          | 5 178,98                   | 6 214,78            |              |
| <b>Spolu</b> | <b>520,59</b>               | <b>37,39</b> | <b>557,98</b> | <b>21 426,43</b> | <b>20 417,75</b>  | <b>41 844,18</b>           | <b>50 213,02</b>    |              |

Tabuľka 25. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

| 2018    | Dodané množstvo tepla v MWh |      |       | Platba   |                   | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |              |
|---------|-----------------------------|------|-------|----------|-------------------|----------------------------|---------------------|--------------|
|         | Mesiac                      | ÚK   | TV    | spolu    | Variabilná zložka |                            |                     | Fixná zložka |
|         |                             |      |       |          | €/r bez DPH       |                            |                     | €/r bez DPH  |
| január  | 90,94                       | 3,43 | 94,37 | 3 850,30 | 1 700,41          | 5 550,70                   | 6 660,85            |              |
| február | 84,15                       | 2,95 | 87,10 | 3 553,68 | 1 700,41          | 5 254,09                   | 6 304,91            |              |
| marec   | 74,39                       | 3,49 | 77,88 | 3 177,50 | 1 700,41          | 4 877,91                   | 5 853,49            |              |
| apríl   | 12,87                       | 3,38 | 16,25 | 663,00   | 1 700,41          | 2 363,41                   | 2 836,09            |              |
| máj     | 0,00                        | 3,56 | 3,56  | 145,25   | 1 700,41          | 1 845,66                   | 2 214,79            |              |

|              |               |              |               |                  |                  |                  |                  |
|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| jún          | 0,00          | 3,04         | 3,04          | 124,03           | 1 700,41         | 1 824,44         | 2 189,33         |
| júl          | 0,00          | 1,10         | 1,10          | 44,88            | 1 700,41         | 1 745,29         | 2 094,35         |
| august       | 0,00          | 2,27         | 2,27          | 92,62            | 1 700,41         | 1 793,02         | 2 151,63         |
| september    | 8,72          | 2,95         | 11,67         | 476,14           | 1 700,41         | 2 176,54         | 2 611,85         |
| október      | 27,19         | 3,16         | 30,35         | 1 238,28         | 1 700,41         | 2 938,69         | 3 526,43         |
| november     | 65,54         | 3,05         | 68,59         | 2 798,47         | 1 700,41         | 4 498,88         | 5 398,66         |
| december     | 97,42         | 2,58         | 100,00        | 4 080,00         | 1 700,41         | 5 780,41         | 6 936,49         |
| <b>Spolu</b> | <b>461,22</b> | <b>34,96</b> | <b>496,18</b> | <b>20 244,14</b> | <b>20 404,90</b> | <b>40 649,04</b> | <b>48 778,85</b> |

Tabuľka 26. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

| 2019         | Dodané množstvo tepla v MWh |              |               | Platba            |                  | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
|              | Mesiac                      | ÚK           | TV            | Variabilná zložka | Fixná zložka     |                            |                     |
|              |                             |              |               | €/r bez DPH       | €/r bez DPH      |                            |                     |
| január       | 118,11                      | 3,09         | 121,20        | 6 120,60          | 1 717,88         | 7 838,48                   | 9 406,17            |
| február      | 86,43                       | 3,46         | 89,89         | 4 539,45          | 1 717,88         | 6 257,32                   | 7 508,79            |
| marec        | 61,35                       | 3,11         | 64,46         | 3 255,23          | 1 717,88         | 4 973,11                   | 5 967,73            |
| apríl        | 32,20                       | 3,10         | 35,30         | 1 782,65          | 1 717,88         | 3 500,53                   | 4 200,63            |
| máj          | 18,80                       | 3,41         | 22,21         | 1 121,61          | 1 717,88         | 2 839,48                   | 3 407,38            |
| jún          | 0,00                        | 2,88         | 2,88          | 145,44            | 1 717,88         | 1 863,32                   | 2 235,98            |
| júl          | 0,00                        | 0,66         | 0,66          | 33,33             | 1 717,88         | 1 751,21                   | 2 101,45            |
| august       | 0,00                        | 1,55         | 1,55          | 78,28             | 1 717,88         | 1 796,15                   | 2 155,38            |
| september    | 4,08                        | 3,51         | 7,59          | 383,30            | 1 717,88         | 2 101,17                   | 2 521,41            |
| október      | 29,03                       | 3,28         | 32,31         | 1 631,66          | 1 717,88         | 3 349,53                   | 4 019,44            |
| november     | 50,25                       | 4,82         | 55,07         | 2 781,04          | 1 717,88         | 4 498,91                   | 5 398,70            |
| december     | 77,03                       | 3,22         | 80,25         | 4 052,63          | 1 717,88         | 5 770,50                   | 6 924,60            |
| <b>Spolu</b> | <b>477,28</b>               | <b>36,09</b> | <b>513,37</b> | <b>25 925,19</b>  | <b>20 614,54</b> | <b>46 539,73</b>           | <b>55 847,67</b>    |

Tabuľka 27. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

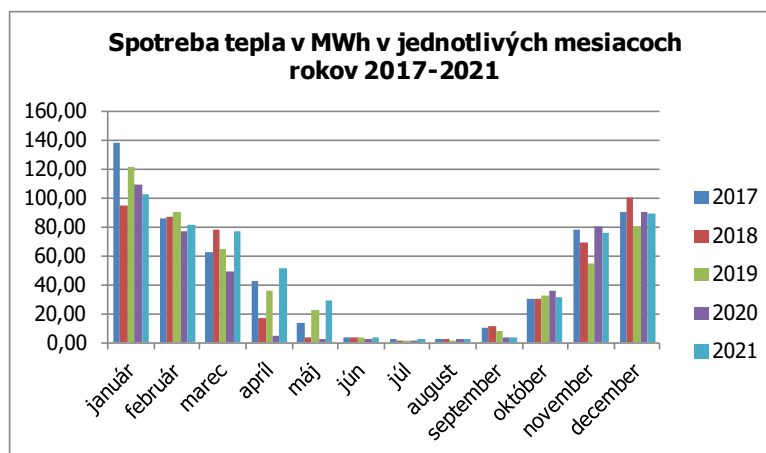
| 2020      | Dodané množstvo tepla v MWh |      |        | Platba            |              | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|-----------|-----------------------------|------|--------|-------------------|--------------|----------------------------|---------------------|
|           | Mesiac                      | ÚK   | TV     | Variabilná zložka | Fixná zložka |                            |                     |
|           |                             |      |        | €/r bez DPH       | €/r bez DPH  |                            |                     |
| január    | 105,57                      | 3,14 | 108,71 | 5 040,88          | 1 535,28     | 6 576,16                   | 7 891,39            |
| február   | 74,17                       | 2,54 | 76,71  | 3 557,04          | 1 535,28     | 5 092,32                   | 6 110,78            |
| marec     | 46,72                       | 2,56 | 49,28  | 2 285,11          | 1 535,28     | 3 820,39                   | 4 584,47            |
| apríl     | 2,87                        | 2,07 | 4,94   | 229,07            | 1 535,28     | 1 764,34                   | 2 117,21            |
| máj       | 0,00                        | 2,05 | 2,05   | 95,06             | 1 535,28     | 1 630,33                   | 1 956,40            |
| jún       | 0,00                        | 2,77 | 2,77   | 128,44            | 1 535,28     | 1 663,72                   | 1 996,46            |
| júl       | 0,00                        | 1,69 | 1,69   | 78,37             | 1 535,28     | 1 613,64                   | 1 936,37            |
| august    | 0,00                        | 1,82 | 1,82   | 84,39             | 1 535,28     | 1 619,67                   | 1 943,60            |
| september | 0,60                        | 2,87 | 3,47   | 160,90            | 1 535,28     | 1 696,18                   | 2 035,42            |
| október   | 32,72                       | 2,88 | 35,60  | 1 650,77          | 1 535,28     | 3 186,05                   | 3 823,26            |
| november  | 77,74                       | 2,63 | 80,37  | 3 726,76          | 1 535,28     | 5 262,03                   | 6 314,44            |
| december  | 87,95                       | 2,57 | 90,52  | 4 197,41          | 1 535,28     | 5 732,69                   | 6 879,23            |

|              |               |              |               |                  |                  |                  |                  |
|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| <b>Spolu</b> | <b>428,34</b> | <b>29,59</b> | <b>457,93</b> | <b>21 234,21</b> | <b>18 423,31</b> | <b>39 657,52</b> | <b>47 589,03</b> |
|--------------|---------------|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|

Tabuľka 28. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

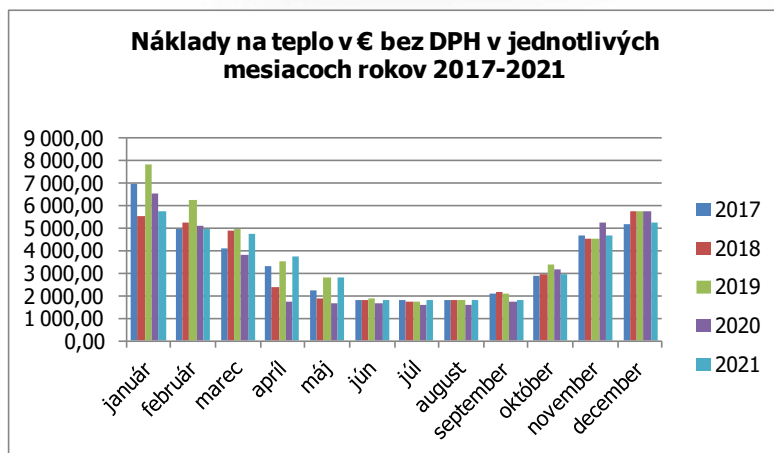
| 2021         | Dodané množstvo tepla v MWh |              |               | Platba            |                  | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|--------------|-----------------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
|              | ÚK                          | TV           | spolu         | Variabilná zložka | Fixná zložka     |                            |                     |
|              |                             |              |               | €/r bez DPH       | €/r bez DPH      |                            |                     |
| január       | 100,25                      | 2,02         | 102,27        | 4 080,57          | 1 699,93         | 5 780,50                   | 6 936,61            |
| február      | 78,68                       | 2,35         | 81,03         | 3 233,10          | 1 699,93         | 4 933,03                   | 5 919,63            |
| marec        | 73,49                       | 3,25         | 76,74         | 3 061,93          | 1 699,93         | 4 761,86                   | 5 714,23            |
| apríl        | 47,94                       | 3,01         | 50,95         | 2 032,91          | 1 699,93         | 3 732,84                   | 4 479,40            |
| máj          | 24,92                       | 3,51         | 28,43         | 1 134,36          | 1 699,93         | 2 834,29                   | 3 401,15            |
| jún          | 0,00                        | 3,26         | 3,26          | 130,07            | 1 699,93         | 1 830,01                   | 2 196,01            |
| júl          | 0,00                        | 1,77         | 1,77          | 70,62             | 1 699,93         | 1 770,55                   | 2 124,67            |
| august       | 0,00                        | 1,99         | 1,99          | 79,40             | 1 699,93         | 1 779,33                   | 2 135,20            |
| september    | 0,30                        | 3,08         | 3,38          | 134,86            | 1 699,93         | 1 834,79                   | 2 201,75            |
| október      | 28,35                       | 3,14         | 31,49         | 1 256,45          | 1 699,93         | 2 956,38                   | 3 547,66            |
| november     | 72,26                       | 3,21         | 75,47         | 3 011,25          | 1 699,93         | 4 711,18                   | 5 653,42            |
| december     | 86,64                       | 2,47         | 89,11         | 3 555,49          | 1 699,93         | 5 255,42                   | 6 306,50            |
| <b>Spolu</b> | <b>512,83</b>               | <b>33,06</b> | <b>545,89</b> | <b>21 781,01</b>  | <b>20 399,18</b> | <b>42 180,19</b>           | <b>50 616,23</b>    |

Obrázok 14. *Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021*





Obrázok 15. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



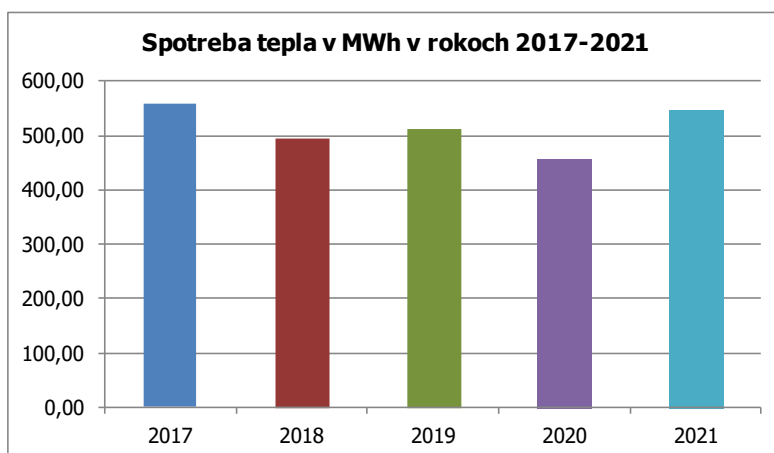
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 29. Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021

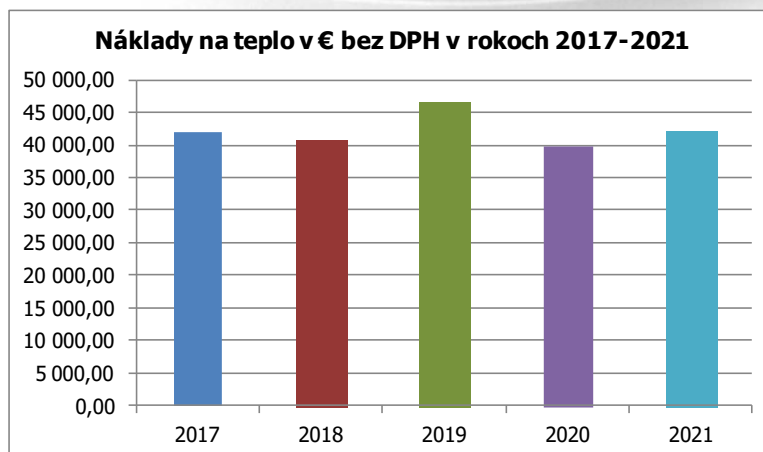
| Rok            | Dodané množstvo tepla v MWh |              |               | Platba            |                  | Základ dane<br>€/r bez DPH | Platba<br>€/r s DPH |
|----------------|-----------------------------|--------------|---------------|-------------------|------------------|----------------------------|---------------------|
|                | ÚK                          | TV           | spolu         | Variabilná zložka | Fixná zložka     |                            |                     |
|                | MWh                         | MWh          | MWh           | €/r bez DPH       | €/r bez DPH      |                            |                     |
| 2017           | 520,59                      | 37,39        | 557,98        | 21 426,43         | 20 417,75        | 41 844,18                  | 50 213,02           |
| 2018           | 461,22                      | 34,96        | 496,18        | 20 244,14         | 20 404,90        | 40 649,04                  | 48 778,85           |
| 2019           | 477,28                      | 36,09        | 513,37        | 25 925,19         | 20 614,54        | 46 539,73                  | 55 847,67           |
| 2020           | 428,34                      | 29,59        | 457,93        | 21 234,21         | 18 423,31        | 39 657,52                  | 47 589,03           |
| 2021           | 512,83                      | 33,06        | 545,89        | 21 781,01         | 20 399,18        | 42 180,19                  | 50 616,23           |
| <b>Priemer</b> | <b>480,05</b>               | <b>34,22</b> | <b>514,27</b> | <b>22 122,20</b>  | <b>20 051,94</b> | <b>42 174,13</b>           | <b>50 608,96</b>    |

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

Obrázok 16. Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 17. 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.

Hlavný rozvádzač je napojený z pripojovacieho bodu HDS2 káblom AYKY. Rozvádzač je umiestnený a zapustený pod omietkou v priestore ľavej časti chodby na prízemí oproti šatniam. Rozvádzač obsahuje hlavný istiaci prvok, ističe a spínacie prvky pre pripojenie jednotlivých elektrických obvodov.

Rozvodná sieť: 3/PE/N, 50Hz, 400/230V, AC TN-C-S

Obrázok 18. Fakturačný elektromer pre školu



Obrázok 19. Fakturačný elektromer pre kuchyňu



### 2.3.2 Zásobovanie teplom

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla je KOST, ktorá je osadená v samostatnej miestnosti v 1.NP. KOST je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica, a.s.

Obrázok 20. Fakturačné merače tepla pre ÚK a TV



## 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 30. 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 <sup>2</sup>                | kWh                           | kWh/m <sup>2</sup>                  |
| 1                        | ZŠ Golianova 8, Banská Bystrica | 458                     | 6 637                         | 414 630                       | 62,48                               |
| <b>Spolu / priemer</b>   |                                 | <b>458</b>              | <b>6 637</b>                  | <b>414 630</b>                | <b>62,48</b>                        |

### 2.4.2 Vykurovanie

#### 2.4.2.1 Škola

Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla (KOST), ktorá je osadená v samostatnej miestnosti v 1.NP objektu. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami.

Obrázok 21. Výmenník ÚK, zberač ÚK



#### 2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocel'ové, umiestnené prevažne pod stropom 1.NP. Vykurovacie telesá sú ocel'ové článkové a ocel'ové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami Oventrop.

Obrázok 22. Vykurovacie teleso



V nasledujúcich tabuľkách je uvedený zoznam vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 31. Vykurovacie telesá – I.NP

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica   |
|------------------|--------------------|--------------|------------------|
|                  |                    | ks           |                  |
| Malá telocvičňa  | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Posilňovňa       | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
|                  | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Šatňa            | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Sprchy           | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Kancelária       | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Chodba + šatne   | ocel'ové článkové  | 5            | ventil + hlavica |
| Sklad družiny    | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |

|                            |                      |    |                        |
|----------------------------|----------------------|----|------------------------|
| Sklad CO                   | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Bufet                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Vestibul                   | ocel'ové článkové    | 4  | ventil + hlavica       |
| Kabinet výchovného poradcu | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Sklad                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Sklad kuchyňa              | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Chodba + šatne             | ocel'ové článkové    | 2  | ventil + hlavica       |
|                            | ocel'ové doskové     | 2  | ventil + hlavica       |
| Upratovačky                | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Šatňa + WC + sprchy        | ocel'ové článkové    | 2  | ventil + hlavica       |
| Šatňa                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Archív                     | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Jedáleň                    | ocel'ové doskové     | 12 | ventil + hlavica       |
| Sklad                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + ručná hlavica |
| Chodba                     | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| WC + kúpeľňa               | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
|                            | register hladká rúra | 1  | ventil + hlavica       |
| Hrubá príprava             | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Kancelária                 | ocel'ové doskové     | 1  | ventil + hlavica       |
| Kuchyňa                    | ocel'ové doskové     | 3  | ventil + hlavica       |
|                            | ocel'ové článkové    | 2  | ventil + hlavica       |
| Šatňa                      | ocel'ové doskové     | 1  | ventil bez hlavice     |
| Kabinet chémie             | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Sklad                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |
| Sklad                      | ocel'ové článkové    | 1  | ventil + hlavica       |

Tabuľka 32. *Vykurovacie telesá – II.NP*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica   |
|------------------|--------------------|--------------|------------------|
|                  |                    | ks           |                  |
| WC chlapci       | ocel'ové doskové   | 2            | ventil + hlavica |
| Trieda 43        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet ŠKD      | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| PC 4             | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 42        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 41        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 40        | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
|                  | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Sklad TV         | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 38        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 37        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet 1-4      | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| PC 1             | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Sklad učebníc    | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 34        | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
|                  | ocel'ové doskové   | 2            | ventil + hlavica |
| Trieda 33        | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
|                  | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Kancelária       | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Riaditeľňa       | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Kancelária       | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 30        | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
|                  | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 29        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet          | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |

|                |                   |    |                  |
|----------------|-------------------|----|------------------|
| Telocvična     | ocel'ové doskové  | 19 | ventil + hlavica |
| Nárad'ovňa     | ocel'ové článkové | 2  | ventil + hlavica |
| Trieda 24      | ocel'ové doskové  | 3  | ventil + hlavica |
| Sklad          | ocel'ové doskové  | 1  | ventil + hlavica |
| Kabinet chémie | ocel'ové doskové  | 1  | ventil + hlavica |
| WC dievčatá    | ocel'ové doskové  | 1  | ventil + hlavica |

Tabuľka 33. *Vykurovacie telesá – III.NP*

| Názov miestnosti   | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica   |
|--------------------|--------------------|--------------|------------------|
|                    |                    | ks           |                  |
| Chodba             | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
| WC chlapci         | ocel'ové doskové   | 2            | ventil + hlavica |
| Trieda 50          | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet CJ         | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Učebňa             | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 51          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 52          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 53          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet G a D      | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 55          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 56          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 57          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet SJ         | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
|                    | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 58          | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
|                    | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 59          | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
|                    | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 60          | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
|                    | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 61          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 61          | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet fyziky     | ocel'ové článkové  | 1            | ventil + hlavica |
| Kabinet matematiky | ocel'ové článkové  | 2            | ventil + hlavica |
| Trieda 65          | ocel'ové doskové   | 4            | ventil + hlavica |

|             |                  |   |                  |
|-------------|------------------|---|------------------|
| WC dievčatá | ocel'ové doskové | 1 | ventil + hlavica |
|-------------|------------------|---|------------------|

Tabuľka 34. *Vykurovacie telesá – IV.NP*

| Názov miestnosti | Vykurovacie teleso | Počet telies | Ventil/hlavica   |
|------------------|--------------------|--------------|------------------|
|                  |                    | ks           |                  |
| Chodba           | ocel'ové doskové   | 2            | ventil + hlavica |
| Trieda 79        | ocel'ové článkové  | 3            | ventil + hlavica |
| WC chlapci       | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 78        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| PC 2             | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda 77        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 76        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 75        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 74        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Trieda 73        | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| PC 3             | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| Trieda biológie  | ocel'ové doskové   | 3            | ventil + hlavica |
| Kabinet biológie | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |
| WC dievčatá      | ocel'ové doskové   | 1            | ventil + hlavica |

### 2.4.3 Príprava teplej vody

#### 2.4.3.1 Centrálna príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. V priestoroch strojovne je umiestnený 308 l zásobníkový ohrievač vody Buderus SF 300/3, ktorý je napájaný cez doskový výmenník tepla Alfa Laval. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 23. *Doskový výmenník, zásobníkový ohrievač*



#### 2.4.3.2 Lokálna príprava TV

V priestoroch školy je teplá voda pripravovaná tiež lokálne prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov rôznych značiek a typov.

Obrázok 24. *Elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače*



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 35. *Elektrické ohrievače*

| Umiestnenie | Miestnosť          | Výrobca  | Typ      | Objem | Príkon |
|-------------|--------------------|----------|----------|-------|--------|
|             |                    |          |          | [l]   | [W]    |
| 1.NP        | Bufet              | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 1.NP        | Sklad              | Tatramat | EO 940.1 | 10    | 2 000  |
| 2.NP        | Kabinet ŠKD        | Dafi     | -        | -     | 3 700  |
| 2.NP        | Kabinet 1-4        | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 2.NP        | Kancelária         | Tatramat | -        | 10    | -      |
| 2.NP        | Kabinet            | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 2.NP        | Kabinet chémie     | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 3.NP        | Kabinet CJ         | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 3.NP        | Kabinet Geo a Dej  | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 3.NP        | Kabinet SJ         | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 3.NP        | Kabinet fyziky     | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |
| 3.NP        | Kabinet matematiky | Hakl     | PM-B     | -     | 3 500  |

### 2.4.3.3 Vyhodnotenie spotreby 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 pre centrálnu prípravu TV.

Vyhodnotenie spotreby lokálnej prípravy TV nebolo možné vykonať, pretože v objekte nie je meraná spotreba studenej vody na prípravu teplej vody pre lokálnu prípravu, ani spotreba elektriny na lokálnu prípravu teplej vody.

Tabuľka 36. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

| 2017      | SV na TV       | Tepla na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|-----------|----------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie   | m <sup>3</sup> | kWh                  | kWh/m <sup>3</sup>         |
| január    | 43,42          | 3 560                | 81,99                      |
| február   | 43,22          | 3 330                | 77,05                      |
| marec     | 49,28          | 3 770                | 76,50                      |
| apríl     | 37,58          | 2 890                | 76,90                      |
| máj       | 46,20          | 3 410                | 73,81                      |
| jún       | 40,40          | 3 100                | 76,73                      |
| júl       | 7,42           | 1 880                | 253,37                     |
| august    | 15,47          | 2 100                | 135,75                     |
| september | 40,24          | 3 140                | 78,03                      |
| október   | 51,17          | 3 710                | 72,50                      |
| november  | 45,71          | 3 390                | 74,16                      |
| december  | 34,86          | 3 110                | 89,21                      |



|              |               |               |              |
|--------------|---------------|---------------|--------------|
| <b>Spolu</b> | <b>454,97</b> | <b>37 390</b> | <b>82,18</b> |
|--------------|---------------|---------------|--------------|

Tabuľka 37. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

| <b>2018</b>    | <b>SV na TV</b> | <b>Teplo na prípravu TV</b> | <b>Merná spotreba tepla na TV</b> |
|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Obdobie</b> | <b>m3</b>       | <b>kWh</b>                  | <b>kWh/m3</b>                     |
| január         | 41,25           | 3 430                       | 83,15                             |
| február        | 36,47           | 2 950                       | 80,89                             |
| marec          | 46,76           | 3 490                       | 74,64                             |
| apríl          | 41,19           | 3 380                       | 82,06                             |
| máj            | 46,21           | 3 560                       | 77,04                             |
| jún            | 45,28           | 3 040                       | 67,14                             |
| júl            | 8,00            | 1 100                       | 137,50                            |
| august         | 40,00           | 2 270                       | 56,75                             |
| september      | 37,41           | 2 950                       | 78,86                             |
| október        | 44,54           | 3 160                       | 70,95                             |
| november       | 43,62           | 3 050                       | 69,92                             |
| december       | 30,93           | 2 580                       | 83,41                             |
| <b>Spolu</b>   | <b>461,66</b>   | <b>34 960</b>               | <b>75,73</b>                      |

Tabuľka 38. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

| <b>2019</b>    | <b>SV na TV</b> | <b>Teplo na prípravu TV</b> | <b>Merná spotreba tepla na TV</b> |
|----------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Obdobie</b> | <b>m3</b>       | <b>kWh</b>                  | <b>kWh/m3</b>                     |
| január         | 32,53           | 3 090                       | 94,99                             |
| február        | 44,07           | 3 460                       | 78,51                             |
| marec          | 34,17           | 3 110                       | 91,02                             |
| apríl          | 38,22           | 3 100                       | 81,11                             |
| máj            | 43,70           | 3 410                       | 78,03                             |
| jún            | 37,17           | 2 880                       | 77,48                             |
| júl            | 4,39            | 660                         | 150,34                            |
| august         | 14,35           | 1 550                       | 108,01                            |
| september      | 40,55           | 3 510                       | 86,56                             |
| október        | 43,91           | 3 280                       | 74,70                             |
| november       | 68,22           | 4 820                       | 70,65                             |
| december       | 58,79           | 3 220                       | 54,77                             |
| <b>Spolu</b>   | <b>460,07</b>   | <b>36 090</b>               | <b>78,44</b>                      |

Tabuľka 39. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

| 2020         | SV na TV      | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|---------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie      | m3            | kWh                  | kWh/m3                     |
| január       | 37,46         | 3 140                | 83,82                      |
| február      | 26,21         | 2 540                | 96,91                      |
| marec        | 18,85         | 2 560                | 135,81                     |
| apríl        | 0,56          | 2 070                | 3 696,43                   |
| máj          | 2,99          | 2 050                | 685,62                     |
| jún          | 32,84         | 2 770                | 84,35                      |
| júl          | 3,18          | 1 690                | 531,45                     |
| august       | 12,85         | 1 820                | 141,63                     |
| september    | 37,40         | 2 870                | 76,74                      |
| október      | 34,96         | 2 880                | 82,38                      |
| november     | 31,07         | 2 630                | 84,65                      |
| december     | 25,08         | 2 570                | 102,47                     |
| <b>Spolu</b> | <b>263,45</b> | <b>29 590</b>        | <b>112,32</b>              |

Tabuľka 40. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

| 2021         | SV na TV      | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|--------------|---------------|----------------------|----------------------------|
| Obdobie      | m3            | kWh                  | kWh/m3                     |
| január       | 7,80          | 2 020                | 258,97                     |
| február      | 20,61         | 2 350                | 114,02                     |
| marec        | 38,85         | 3 250                | 83,66                      |
| apríl        | 35,68         | 3 010                | 84,36                      |
| máj          | 48,77         | 3 510                | 71,97                      |
| jún          | 43,95         | 3 260                | 74,18                      |
| júl          | 4,42          | 1 770                | 400,45                     |
| august       | 12,48         | 1 990                | 159,46                     |
| september    | 38,65         | 3 080                | 79,69                      |
| október      | 34,02         | 3 140                | 92,30                      |
| november     | 40,57         | 3 210                | 79,12                      |
| december     | 19,83         | 2 470                | 124,56                     |
| <b>Spolu</b> | <b>345,63</b> | <b>33 060</b>        | <b>95,65</b>               |

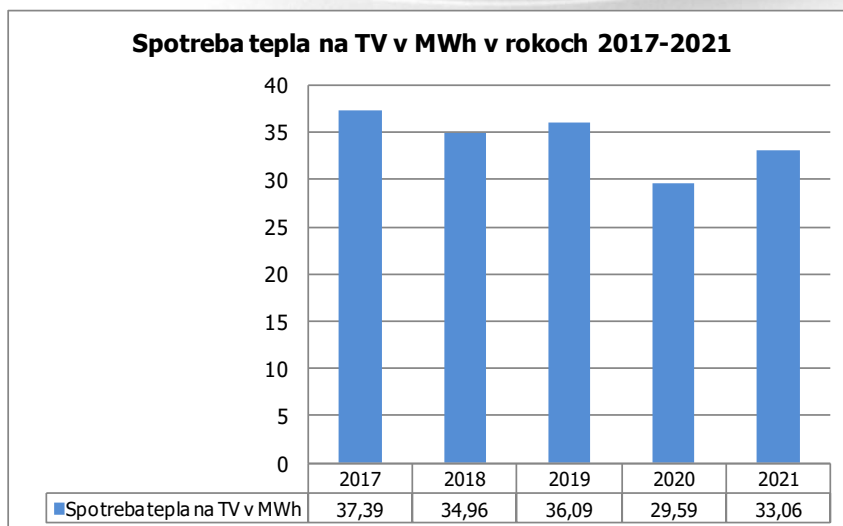
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 41. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021*

| Rok            | SV na TV      | Teplo na prípravu TV | Merná spotreba tepla na TV |
|----------------|---------------|----------------------|----------------------------|
|                | m3            | TV kWh               | kWh/m3                     |
| 2017           | 454,97        | 37 390               | 82,18                      |
| 2018           | 461,66        | 34 960               | 75,73                      |
| 2019           | 460,07        | 36 090               | 78,44                      |
| 2020           | 263,45        | 29 590               | 112,32                     |
| 2021           | 345,63        | 33 060               | 95,65                      |
| <b>Priemer</b> | <b>397,16</b> | <b>34 218</b>        | <b>88,86</b>               |

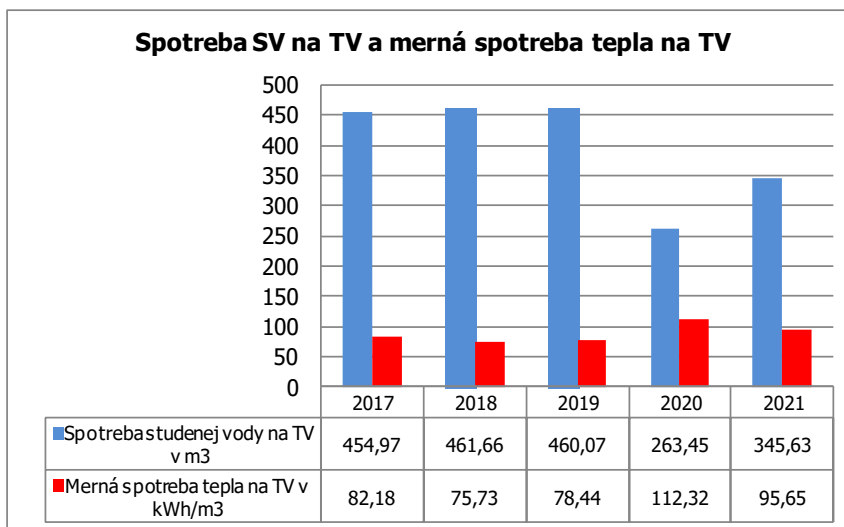
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 25. *Spotreba tepla na TV v 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 26. Spotreba SV na prípravu 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 a LED svietidlá). V roku 2019 prebehla rekonštrukcia elektroinštalácie a osvetlenia. 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 27. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



V nasledujúcich tabuľkách je uvedený zoznam osvetľovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 42. Osvetľovacie telesá – I.NP – 1. časť

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkon | Celkový príkon |
|------------------|---------------------|--------------|--------|----------------|
|                  |                     | [ks]         | [W]    | [W]            |
| Malá telocvičňa  | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Nárad'ovňa       | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Chodba           | LED                 | 1            | 15     | 15             |
| Chodba           | LED                 | 1            | 15     | 15             |
| Chodba           | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Posilňovňa       | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Chodba           | LED                 | 2            | 15     | 30             |
| Šatňa            | LED                 | 1            | 15     | 15             |
| WC               | LED                 | 1            | 15     | 15             |
| Sprchy           | LED                 | 3            | 15     | 45             |
| Kancelária       | LED                 | 1            | 15     | 15             |
| Sklad            | LED                 | 1            | 10     | 10             |
| Sklad            | LED                 | 1            | 10     | 10             |
| Chodba           | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Vstup            | LED                 | 1            | 15     | 15             |

|                            |            |    |    |     |
|----------------------------|------------|----|----|-----|
| Chodba                     | LED        | 2  | 15 | 30  |
| Vstup CZT                  | žiarovkové | 2  | 60 | 120 |
| Hokejová aréna             | LED        | 9  | 20 | 180 |
| Sklad                      | LED        | 1  | 20 | 20  |
| Dielňa                     | žiarivkové | 1  | 72 | 72  |
|                            | žiarivkové | 1  | 36 | 36  |
| Chodba + šatne             | LED        | 8  | 40 | 320 |
| Sklad družiny              | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Chodba                     | LED        | 1  | 15 | 15  |
| Sklad CO                   | žiarovkové | 2  | 60 | 120 |
| Bufet                      | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Sklad                      | LED        | 1  | 15 | 15  |
| Vestibul                   | LED        | 10 | 40 | 400 |
|                            | LED        | 5  | 40 | 200 |
|                            | LED        | 2  | 15 | 30  |
| Schodisko                  | LED        | 6  | 15 | 90  |
| Kabinet výchovného poradcu | LED        | 1  | 15 | 15  |
|                            | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Sklad                      | žiarovkové | 1  | 60 | 60  |
| Sklad kuchyňa              | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Zborovňa                   | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Chodba + šatne             | LED        | 10 | 40 | 400 |
| Upratovačky                | žiarovkové | 2  | 60 | 120 |
| Chodba                     | žiarovkové | 1  | 60 | 60  |
| Sklad                      | žiarovkové | 1  | 60 | 60  |
| Šatňa + WC + sprchy        | LED        | 1  | 40 | 40  |
|                            | žiarovkové | 4  | 60 | 240 |
| Šatňa                      | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Sklad pod schodiskom       | žiarovkové | 1  | 60 | 60  |
| Šatňa                      | LED        | 1  | 40 | 40  |
| Archív                     | žiarivkové | 1  | 72 | 72  |
|                            | žiarovkové | 1  | 60 | 60  |

Tabuľka 43. Osvetľovacie telesá – I.NP – 2. časť

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkion | Celkový príkion |
|------------------|---------------------|--------------|---------|-----------------|
|                  |                     | [ks]         | [W]     | [W]             |
| Jedáleň          | LED                 | 16           | 40      | 640             |
| Sklad            | žiarovkové          | 1            | 60      | 60              |
| Chodba           | LED                 | 1            | 15      | 15              |
| Chodba           | LED                 | 3            | 15      | 45              |
| WC + kúpeľňa     | LED                 | 2            | 20      | 40              |
|                  |                     |              |         | 0               |
| Hrubá príprava   | žiarivkové          | 1            | 72      | 72              |
|                  | LED                 | 1            | 15      | 15              |
| Kancelária       | žiarivkové          | 2            | 72      | 144             |
| Sklad zeleniny   | žiarivkové          | 1            | 72      | 72              |
| Sklad potravín   | žiarivkové          | 1            | 72      | 72              |
| Sklad            | žiarivkové          | 1            | 15      | 15              |
| Kuchyňa          | žiarivkové          | 13           | 116     | 1 508           |
|                  |                     |              |         | 0               |
| Šatňa            | LED                 | 1            | 20      | 20              |
| Kabinet chémie   | žiarivkové          | 1            | 72      | 72              |
| WC               | žiarovkové          | 3            | 60      | 180             |

|       |            |   |    |     |
|-------|------------|---|----|-----|
| Sklad | LED        | 4 | 40 | 160 |
| Sklad | žiarovkové | 1 | 60 | 60  |
| Sklad | žiarovkové | 1 | 60 | 60  |

Tabuľka 44. *Osvetľovacie telesá – škola – II.NP*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkon | Celkový príkon |
|------------------|---------------------|--------------|--------|----------------|
|                  |                     | [ks]         | [W]    | [W]            |
| Chodba           | LED                 | 10           | 40     | 400            |
| WC chlapci       | LED                 | 3            | 40     | 120            |
|                  | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| Trieda 43        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Sklad            | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| Kabinet ŠKD      | LED                 | 2            | 40     | 80             |
| PC 4             | LED                 | 8            | 40     | 320            |
| Trieda 42        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 41        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 40        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Sklad TV         | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Trieda 38        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 37        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Kabinet 1-4      | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| PC 1             | LED                 | 8            | 40     | 320            |
| Sklad učebníc    | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Trieda 34        | LED                 | 6            | 40     | 240            |

|                |            |    |     |       |
|----------------|------------|----|-----|-------|
| Trieda 33      | LED        | 6  | 40  | 240   |
| Kancelária     | LED        | 2  | 40  | 80    |
| Riaditeľňa     | LED        | 1  | 40  | 40    |
| Kancelária     | LED        | 1  | 40  | 40    |
| Trieda 30      | LED        | 6  | 40  | 240   |
| Trieda 29      | LED        | 6  | 40  | 240   |
| Kabinet        | LED        | 1  | 40  | 40    |
|                | LED        | 1  | 40  | 40    |
| Kumbál         | žiarovkové | 1  | 60  | 60    |
| Telocvičňa     | LED        | 12 | 250 | 3 000 |
| Nárad'ovňa     | žiarovkové | 2  | 100 | 200   |
| Trieda 24      | LED        | 15 | 40  | 600   |
| Sklad          | LED        | 2  | 40  | 80    |
| Kabinet chémie | LED        | 1  | 80  | 80    |
| WC dievčatá    | LED        | 2  | 40  | 80    |
|                | LED        | 1  | 15  | 15    |

Tabuľka 45. *Osvetľovacie telesá – škola – III.NP*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkon | Celkový príkon |
|------------------|---------------------|--------------|--------|----------------|
|                  |                     | [ks]         | [W]    | [W]            |
| Chodba           | LED                 | 5            | 40     | 200            |
|                  | LED                 | 4            | 15     | 60             |
|                  | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| WC chlapci       | LED                 | 4            | 40     | 160            |
|                  | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| Trieda 50        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Kabinet CJ       | LED                 | 2            | 40     | 80             |
| Učebňa           | LED                 | 8            | 40     | 320            |
| Chodba           | LED                 | 3            | 40     | 120            |
| Trieda 51        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 52        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 53        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Kabinet G a D    | žiarivkové          | 1            | 36     | 36             |
| Trieda 55        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 56        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 57        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Kabinet SJ       | LED                 | 3            | 40     | 120            |

|                    |     |    |    |     |
|--------------------|-----|----|----|-----|
| Trieda 58          | LED | 6  | 40 | 240 |
| Trieda 59          | LED | 6  | 40 | 240 |
| Trieda 60          | LED | 6  | 40 | 240 |
| Trieda 61          | LED | 6  | 40 | 240 |
| Trieda 61          | LED | 6  | 40 | 240 |
| Chodba             | LED | 2  | 40 | 80  |
| Kabinet fyziky     | LED | 1  | 40 | 40  |
| Kabinet matematiky | LED | 1  | 40 | 40  |
| Trieda 65          | LED | 18 | 40 | 720 |
| WC dievčatá        | LED | 2  | 40 | 80  |
|                    | LED | 1  | 15 | 15  |

Tabuľka 46. *Osvetľovacie telesá – IV. NP*

| Názov miestnosti | Osvetľovacie teleso | Počet telies | Príkón | Celkový príkón |
|------------------|---------------------|--------------|--------|----------------|
|                  |                     | [ks]         | [W]    | [W]            |
| Chodba           | LED                 | 5            | 40     | 200            |
| Trieda 79        | LED                 | 4            | 40     | 160            |
| WC chlapci       | LED                 | 3            | 40     | 120            |
|                  | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| Trieda 78        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
|                  | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| PC 2             | LED                 | 2            | 40     | 80             |
| Trieda 77        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 76        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 75        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 74        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
| Trieda 73        | LED                 | 6            | 40     | 240            |
|                  | žiarovkové          | 1            | 60     | 60             |
| PC 3             | LED                 | 1            | 40     | 40             |
| Trieda biológie  | LED                 | 12           | 40     | 480            |
| Kabinet biológie | LED                 | 4            | 40     | 160            |
| WC dievčatá      | LED                 | 1            | 40     | 40             |
|                  | LED                 | 2            | 15     | 30             |

#### 2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 47. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

| Ref. číslo | Druh priestoru  | $E_m$ | $R_a$ | Poznámka z normy                |
|------------|---|-------|-------|---------------------------------|
|            |   | lx    | -     |                                 |
| <b>1.1</b> | <b>Komunikačné zóny</b>                                 |       |       |                                 |
| 1.1.1      | Komunikačné priestory a chodby                          | 100   | 40    | Osvetlenosť na úrovni podlahy   |
| <b>3</b>   | <b>Administratívne priestory</b>                        |       |       |                                 |
| 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 |
| 3.2.7      | Archívy   | 200   | 80    |                                 |
| <b>5.1</b> | <b>Všeobecné miesta</b>                                 |       |       |                                 |
| 5.1.1.     | Vstupné haly  | 100   | 80    |                                 |
| 5.1.2      | Šatne   | 200   | 80    |                                 |



|            |                                     |     |    |  |
|------------|-------------------------------------|-----|----|--|
| 5.1.3      | Spoločenské miestnosti              | 200 | 80 |  |
| <b>6.1</b> | <b>Jasle a materské školy</b>       |     |    |  |
| 6.1.1      | Miestnosti na hranie                | 300 | 80 |  |
| 6.1.2      | Spálne detí                         | 300 | 80 |  |
| 6.1.3      | Miestnosti na ručné práce           | 300 | 80 |  |
| <b>6.2</b> | <b>Školské budovy</b>               |     |    |  |
| 6.2.1      | Triedy, kabinety                    | 300 | 80 |  |
| 6.2.17     | Komunikačné priestory, chodby       | 100 | 80 |  |
| 6.2.18     | Schodiská                           | 150 | 80 |  |
| 6.2.24     | Športové haly, telocvične, plavárne | 300 | 80 |  |
| 6.2.25     | Školské jedálne                     | 200 | 80 |  |
| 6.2.26     | Kuchyne                             | 500 | 80 |  |

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 48. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

| <b>Kategória budovy</b>   | <b>Jednotka</b> | <b>Hodnota</b> |
|---|-----------------|----------------|
| Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$                     | kW              | 23,751         |
| 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 $F_O$                     | -               | 0,5            |
| Činiteľ konštantnej obsadenosti $F_C$                           | -               | 0,9            |
| <b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>          | <b>kWh/rok</b>  | <b>22 288</b>  |
| <b>Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b> | <b>kWh/rok</b>  | <b>15 602</b>  |

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 22 288 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 15 602 kWh/rok.

#### **2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov**

V administratívnych priestoroch (MDV), posilňovni (LG) a hokejovej aréne (Sinclair) sú pre eliminovanie tepelných ziskov nainštalované 3 split zariadenia. Vnútorne jednotky sú v nástennom prevedení, vonkajšie kondenzačné jednotky sú umiestnené na fasáde budovy. Vonkajšie a vnútorné jednotky sú navzájom prepojené potrubím, ktoré je izolované tepelnou izoláciou.

#### **2.4.6 Ostatná spotreba elektriny**

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



### 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.

Pre potreby vypracovania energetického auditu boli poskytnuté spotreby energií za roky 2017-2021. Z dôvodu uzatvorenia škôl pre pandémiu COVID-19 v rokoch 2020 a 2021 boli však použité iba spotreby v rokoch 2017-2019. Spotreby energií v rokoch 2020 a 2021 plne a objektívne nereflektujú spotreby energií pre školu pri štandardnej prevádzke.

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2019. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a pre elektrinu 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 49. *Energetická bilancia – súčasný stav*

| R        | Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku | Forma energie | Súčasný stav  |                  |
|----------|--|---------------|---------------|------------------|
|          |  |               | Energia       | Náklady          |
|          |  |               | MWh/r         | €/r bez DPH      |
| <b>1</b> | <b>Celková spotreba palív a energie</b>              |               | <b>567,63</b> | <b>49 855,85</b> |
| 2        | Spotreba tepla na ÚK                                 | Teplo         | 414,63        | 32 037,89        |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00             |
|          |  | Elektrina     | 0,00          | 0,00             |
| 3        | Spotreba tepla na prípravu TV                        | Teplo         | 27,74         | 2 143,50         |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00             |
|          |  | Elektrina     | 8,30          | 1 447,32         |
| 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         | 55,17         | 4 262,62         |
|          |  | 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     | 0,08          | 14,65            |
| 7        | Straty pri akumulácií TV                             | Teplo         | 0,00          | 0,00             |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00             |
|          |  | Elektrina     | 0,02          | 3,07             |
| 8        | Straty pri distribúcii TV                            | Teplo         | 8,41          | 649,51           |
|          |  | 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     | 15,60         | 2 721,96         |
| 12       | Spotreba energie na ostatné účely                    | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00             |
|          |  | Elektrina     | 37,69         | 6 575,35         |

## 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 1 020 m<sup>2</sup>. 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 50. *Inštalácia FVE max*

| Opatrenie   | Náklady          |
|---|------------------|
| Inštalácia FVE elektrárne 200 kWp   | 200 000 €        |
| <b>Celkom</b>   | <b>200 000 €</b> |
| Ocenenie úspor energie  |                  |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia                                      | 189,81 MWh/rok   |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny  | 174,47 €/MWh     |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia  | 33 115 €/rok     |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok       |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia   | 6,0 rokov        |

### 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 nehospodárna 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

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- motoricky ovládaných termostatických hlavíc na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- centrálnu riadiacu jednotku pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu
- v miestnostiach s jedným až dvomi vykurovacími telesami inštaláciu klasických termostatických hlavíc s prednastavením.
- hydraulické prerogulovanie vykurovacej sústavy

Inštaláciou zónovej regulácie kúrenia je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky. Zónová regulácia vykurovania umožňuje presnú reguláciu dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa vopred nastaveného režimu útlmu a vykurovania (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).

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 51. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

| Opatrenie   | Náklady         |
|---|-----------------|
| Hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému                         | 21 600 €        |
| <b>Celkom</b>   | <b>21 600 €</b> |
| Ocenenie úspor energie  |                 |
| Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia  | 26,95 MWh/rok   |
| Bilančná cena za 1 MWh tepla  | 77,27 €/MWh     |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia  | 2 082 €/rok     |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok      |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia   | 10,4 roka       |

Tabuľka 52. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií<br>t/rok | Po realizácii opatrenia |                  |
|--------------------|--|-------------------------|------------------|
|                    |  | Stav<br>t/rok           | Rozdiel<br>t/rok |
| CO                 | 0,043                                  | 0,041                   | 0,002            |
| TZL                | 0,015                                  | 0,015                   | 0,000            |
| SO <sub>2</sub>    | 0,055                                  | 0,055                   | 0,000            |
| NO <sub>x</sub>    | 0,153                                  | 0,148                   | 0,005            |
| CO <sub>2</sub>    | 190,417                                | 180,823                 | 9,595            |

Tabuľka 53. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia |         |
|--------------|-------------------------|---------|
|              | Stav                    | Rozdiel |
| MWh          | MWh                     | MWh     |
| 475,705      | 457,594                 | 18,111  |

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 54. *Výpočet ročnej platby za GES*

| <b>Výpočet ročnej platby za GES</b><br><b>v prípade úplného financovania poskytovateľom GES</b><br><b>prostredníctvom komerčného úveru</b> |        |   |       |
|--|--------|---|-------|
| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i>   |        |   |       |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:  | 21 600 | 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>   |        |   |       |

|                                 |               |                                 |              |
|---------------------------------|---------------|---------------------------------|--------------|
| <b>Mesačná splátka [€]:</b>     | 149,2         | <b>Ročné platby za GES [€]:</b> | <b>2 148</b> |
| <b>Suma splátok za rok [€]:</b> | 1 790,0       |                                 |              |
| <b>Celkovo splatené [€]:</b>    | <b>26 850</b> |                                 |              |

Tabuľka 55. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

| <b>Výpočet ročnej platby za GES</b>                                      | <b>Jednotka</b> | <b>Hodnota</b> |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok         | 505,94         |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok         | 0,00           |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok         | 61,69          |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €               | 49 856         |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie                             | MWh/rok         | 25,6           |
| 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           | 77,3           |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh           | 0,0            |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh           | 0,0            |
| Celková výška ročných úspor energie                                      | €/rok           | 1 978          |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                   | €               | 21 600         |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %               | 3,0%           |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky            | 15             |
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet           | 12             |
| Mesačná splátka:   | €               | 149            |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení                       | €               | 1 790          |
| 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    | €               | 2 148          |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES                         | €               | 32 220         |
| Ne/splnenie pravidiel, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES |                 |                |
| Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)  | -               | <b>nie</b>     |

Tabuľka 56. *Testy Eurostatu*

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>   |        |   |             |
|--|--------|---|-------------|
|  |        | <b>Spôsob financovania:</b>                     |             |
| <b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>                                      | 49 856 | <b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b> | 21 600      |
| <b>Garantované ročné úspory [€]</b>  | 1 978  | <b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>       | 0           |
| <b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>  | 15     | <b>Grant (EÚ) [€]</b>                           | 0           |
| <b>Ročné platby za GES [€]</b>   | 2 148  | <b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>          | 0           |
|  |        | <b>FN (EÚ) [€]</b>                              | 0           |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>   |        |   |             |
| <b>Garantované úspory [%]</b>  | 4,0    | <b>Kapitálové výdavky [€]</b>                   | 21 600      |
| Testy Eurostatu:   |        |   |             |
| <b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>   |        | →   | <b>0,0%</b> |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)                             |        |   |             |
| <b>2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> |        | →   | <b>nie</b>  |

Tabuľka 57. *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   | Hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému.   |
| 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 25,6 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 21 600 € a celková úspora energie na úrovni 25,6 MWh/rok.   |
| IX   | Odhad jednoduché doby návratnosti investície*   | 10,9 roka  |
| X    | Odhad pomeru investície a úspory  | 843,64 €/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).

#### 4.3.2 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 20 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 102 m<sup>2</sup>. 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.



Tabuľka 58. *Inštalácia FVE*

| Opatrenie   | Náklady         |
|---|-----------------|
| Inštalácia FVE elektrárne 20 kWp  | 25 000 €        |
| <b>Celkom</b>   | <b>25 000 €</b> |
| Ocenenie úspor energie  |                 |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia                                      | 15,80 MWh/rok   |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny  | 174,47 €/MWh    |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia  | 2 756 €/rok     |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok      |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia   | 9,1 roka        |

Tabuľka 59. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií<br>t/rok | Po realizácii opatrenia |                  |
|--------------------|--|-------------------------|------------------|
|                    |  | Stav<br>t/rok           | Rozdiel<br>t/rok |
| CO                 | 0,043                                  | 0,041                   | 0,002            |
| TZL                | 0,015                                  | 0,013                   | 0,003            |
| SO <sub>2</sub>    | 0,055                                  | 0,041                   | 0,014            |
| NO <sub>x</sub>    | 0,153                                  | 0,137                   | 0,015            |
| CO <sub>2</sub>    | 190,417                                | 187,779                 | 2,638            |

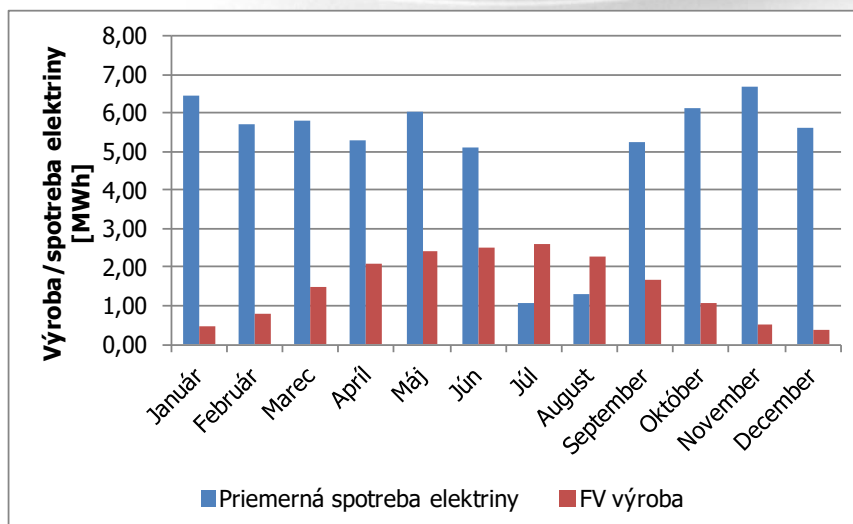
Tabuľka 60. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav<br>MWh | Po realizácii opatrenia |                |
|---------------------|-------------------------|----------------|
|                     | Stav<br>MWh             | Rozdiel<br>MWh |
| 475,705             | 440,949                 | 34,756         |

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 28. *Výroba elektriny (FVE 20 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny*



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. Opatrenie nie je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 61. Výpočet ročnej platby za GES

| Výpočet ročnej platby za GES<br>v prípade úplného financovania poskytovateľom GES<br>prostredníctvom komerčného úveru |         |  |       |
|---|---------|--|-------|
| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>  |         |  |       |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:   | 25 000  | Odmena za služby<br>pre poskytovateľa<br>GES (percento z<br>ročnej platby za GES): | 15,0% |
| Úroková miera:  | 3,00%   |  |       |
| Trvanie zmluvy [roky]:  | 15      |  |       |
| Počet platieb za rok:   | 12      |  |       |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>  |         |  |       |
| Mesačná splátka [€]:  | 172,6   | Ročné platby za GES<br>[€]:  | 2 383 |
| Suma splátok za rok [€]:  | 2 071,7 |  |       |
| Celkovo splatené [€]:   | 31 077  |  |       |

Tabuľka 62. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES   | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok  | 505,94  |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok  | 0,00    |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok  | 61,69   |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €        | 49 856  |
| 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  | 15,01   |
| Bilančná cena tepla bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh    | 174,5   |
| Celková výška ročných úspor energie                                      | €/rok    | 2 618   |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                   | €        | 25 000  |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %        | 3,0%    |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky     | 15      |

|  |       |        |
|--|-------|--------|
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet | 12     |
| Mesačná splátka:   | €     | 173    |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení                                       | €     | 2 072  |
| 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                    | €     | 2 383  |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES   | €     | 35 745 |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES                  |       |        |
| $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | -     | áno    |

Tabuľka 63. Testy Eurostatu

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>  |        |  |        |
|---|--------|--|--------|
|   |        | <b>Spôsob financovania:</b>  |        |
| <b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>   | 49 856 | <b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>                                      | 25 000 |
| <b>Garantované ročné úspory [€]</b>   | 2 618  | <b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>  | 0      |
| <b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>   | 15     | <b>Grant (EÚ) [€]</b>  | 0      |
| <b>Ročné platby za GES [€]</b>  | 2 383  | <b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>   | 0      |
|   |        | <b>FN (EÚ) [€]</b>   | 0      |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>  |        |  |        |
| <b>Garantované úspory [%]</b>   | 5,3    | <b>Kapitálové výdavky [€]</b>  | 25 000 |
| Testy Eurostatu:  |        |  |        |
| <b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>  |        | →  | 0,0%   |
|   |        | (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) |        |
| <b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> |        | →  | áno    |

Tabuľka 64. 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 20kWp.  |
| 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 15,01 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 25 000 € a celková úspora energie na úrovni 15,01 MWh/rok.  |
| IX   | Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*  | 9,5 roka   |
| X    | Odhad pomeru investície a úspory  | 1 665,74 €/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 Dovýmena 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. Pôvodné 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 65. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

| Opatrenie   | Náklady        |
|---|----------------|
| Modernizácia vnútorného osvetlenia  | 3 800 €        |
| <b>Celkom</b>   | <b>3 800 €</b> |
| <b>Ocenenie úspor energie</b>   |                |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia                                      | 1,59 MWh/rok   |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny  | 174,47 €/MWh   |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia  | 277 €/rok      |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok     |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia   | 13,7 roka      |

Tabuľka 66. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií | Po realizácii opatrenia |         |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------|---------|
|                    |                               | Stav                    | Rozdiel |
|                    | t/rok                         | t/rok                   | t/rok   |
| CO                 | 0,043                         | 0,043                   | 0,000   |
| TZL                | 0,015                         | 0,015                   | 0,000   |
| SO <sub>2</sub>    | 0,055                         | 0,054                   | 0,001   |
| NO <sub>x</sub>    | 0,153                         | 0,151                   | 0,002   |
| CO <sub>2</sub>    | 190,417                       | 190,152                 | 0,265   |

Tabuľka 67. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia |         |
|--------------|-------------------------|---------|
|              | Stav                    | Rozdiel |
| MWh          | MWh                     | MWh     |
| 475,705      | 472,213                 | 3,491   |

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 68. *Výpočet ročnej platby za GES*

| Výpočet <u>ročnej platby za GES</u><br>v prípade úplného financovania poskytovateľom GES<br>prostredníctvom komerčného úveru |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i>   |       |   |       |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:  | 3 800 | 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 [€]:   | 26,2  | Ročné platby za GES [€]:  | 378   |
| Suma splátok za rok [€]:   | 314,9 |   |       |
| Celkovo splatené [€]:  | 4 724 |   |       |

Tabuľka 69. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

| Výpočet ročnej platby za GES   | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok  | 505,94  |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok  | 0,00    |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok  | 61,69   |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €        | 49 856  |
| 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  | 1,51    |
| Bilančná cena tepla bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |

|  |       |            |
|--|-------|------------|
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh | 0,0        |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh | 174,5      |
| Celková výška ročných úspor energie  | €/rok | 263        |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                                     | €     | 3 800      |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %     | 3,0%       |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky  | 15         |
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet | 12         |
| Mesačná splátka:   | €     | 26         |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení   | €     | 315        |
| 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                      | €     | 378        |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES   | €     | 5 670      |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES                    |       |            |
| $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | -     | <b>nie</b> |

Tabuľka 70. *Testy Eurostatu*

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>   |        |   |             |
|--|--------|---|-------------|
|  |        | <b>Spôsob financovania:</b>                     |             |
| <b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>                      | 49 856 | <b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b> | 3 800       |
| <b>Garantované ročné úspory [€]</b>  | 263    | <b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>       | 0           |
| <b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>  | 15     | <b>Grant (EÚ) [€]</b>                           | 0           |
| <b>Ročné platby za GES [€]</b>   | 378    | <b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>          | 0           |
|  |        | <b>FN (EÚ) [€]</b>                              | 0           |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>   |        |   |             |
| <b>Garantované úspory [%]</b>  | 0,5    | <b>Kapitálové výdavky [€]</b>                   | 3 800       |
| Testy Eurostatu:   |        |   |             |
| <b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>   |        | →   | <b>0,0%</b> |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)             |        |   |             |
| <b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za</b> |        |   |             |

**GES + nenávratné financovanie  
z verejných národných zdrojov (grant)**

→ nie

Tabuľka 71. *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   | Dovýmena 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 1,51 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 3 800 € a celková úspora energie na úrovni 1,51 MWh/rok.  |
| IX   | Odhad jednoduché doby návratnosti investície*   | 14,4 roka  |
| X    | Odhad pomeru investície a úspory  | 2 520,44 €/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

Zateplovanie stropu suterénu, obvodového a strešného plášťa je najúčinnějšíe opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí 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 zateplovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

**Zateplenie obvodového plášťa** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa 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 plášťa tepelnou izoláciou na báze polystyrénu hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

**Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu do nevykurovaného priestoru vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie konštrukcie tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MV) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

**Zateplenie plochej strechy** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ). 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 polystyrénu XPS s navrhovanou hrúbkou izolácie 250 mm.

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášťa, 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 plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekryvania 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 72. *Zateplenie obalových konštrukcií*

| Opatrenie   | Náklady          |
|---|------------------|
| Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 180mm  | 442 000 €        |
| Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – MV hr. 200 mm                               | 190 000 €        |
| Zateplenie plochej strechy – XPS hr. 250 mm   | 21 000 €         |
| <b>Celkom</b>   | <b>653 000 €</b> |
| Ocenenie úspor energie  |                  |
| Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia                                      | 0,00 MWh/rok     |
| Bilančná cena za 1 MWh elektriny  | 174,47 €/MWh     |
| Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia  | 335,50 MWh/rok   |
| Bilančná cena za 1 MWh tepla  | 77,27 €/MWh      |
| Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia  | 25 924 €/rok     |
| Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba) | 0,00 €/rok       |
| Jednoduchá doba návratnosti opatrenia   | 25,2 roka        |

Tabuľka 73. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

| Znečisťujúca | Súčasný stav | Po realizácii opatrenia |
|--------------|--------------|-------------------------|
|--------------|--------------|-------------------------|



| látka           | produkcie emisií | Stav   | Rozdiel |
|-----------------|------------------|--------|---------|
|                 | t/rok            | t/rok  | t/rok   |
| CO              | 0,043            | 0,020  | 0,023   |
| TZL             | 0,015            | 0,012  | 0,003   |
| SO <sub>2</sub> | 0,055            | 0,055  | 0,000   |
| NO <sub>x</sub> | 0,153            | 0,091  | 0,061   |
| CO <sub>2</sub> | 190,417          | 70,978 | 119,439 |

Tabuľka 74. *Vyhodnotenie primárnej energie*

| Súčasný stav | Po realizácii opatrenia |         |
|--------------|-------------------------|---------|
|              | Stav                    | Rozdiel |
| MWh          | MWh                     | MWh     |
| 475,705      | 250,246                 | 225,458 |

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 75. *Výpočet ročnej platby za GES*

| <b>Výpočet ročnej platby za GES</b><br><b>v prípade úplného financovania poskytovateľom GES</b><br><b>prostredníctvom komerčného úveru</b> |          |   |        |
|--|----------|---|--------|
| <i>Hodnoty na vyplnenie:</i>   |          |   |        |
| Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:  | 653 000  | Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES): | 10,0%  |
| Úroková miera:   | 3,00%    |   |        |
| Trvanie zmluvy [roky]:   | 20       |   |        |
| Počet platieb za rok:  | 12       |   |        |
| <i>Vypočítané hodnoty:</i>   |          |   |        |
| Mesačná splátka [€]:   | 3 621,5  | Ročné platby za GES [€]:  | 47 805 |
| Suma splátok za rok [€]:   | 43 458,3 |   |        |
| Celkovo splatené [€]:  | 869 166  |   |        |

Tabuľka 76. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

| Výpočet ročnej platby za GES   | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok  | 505,94  |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok  | 0,00    |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok  | 61,69   |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €        | 49 856  |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie                             | MWh/rok  | 318,7   |
| 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    | 77,3    |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |
| Celková výška ročných úspor energie                                      | €/rok    | 24 628  |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                   | €        | 653 000 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %        | 3,0%    |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky     | 20      |
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet    | 12      |

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Mesačná splátka:   | € | 3 622      |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení                       | € | 43 458     |
| Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES | % | 10,0%      |
| Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES    | € | 47 805     |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES                         | € | 956 100    |
| 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)  | - | <b>nie</b> |

Tabuľka 77. Testy Eurostatu

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>   |        |   |              |
|--|--------|---|--------------|
|  |        | <b>Spôsob financovania:</b>                     |              |
| <b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>                                      | 49 856 | <b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b> | 653 000      |
| <b>Garantované ročné úspory [€]</b>  | 24 628 | <b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>       | 0            |
| <b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>  | 20     | <b>Grant (EÚ) [€]</b>                           | 0            |
| <b>Ročné platby za GES [€]</b>   | 47 805 | <b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>          | 0            |
|  |        | <b>FN (EÚ) [€]</b>                              | 0            |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>   |        |   |              |
| <b>Garantované úspory [%]</b>  | 49,4   | <b>Kapitálové výdavky [€]</b>                   | 653 000      |
| Testy Eurostatu:   |        |   |              |
| <b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>   |        |   | → 0,0%       |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)                             |        |   |              |
| <b>2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> |        |   | → <b>nie</b> |

Tabuľka 78. 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 obvodového plášťa – EPS hr. 180mm.<br>Zateplenie stropu do nevykurovaného   |

|      |   |   |
|------|---|---|
|      |   | priestoru – MV hr. 200 mm.<br>Zateplenie plochej strechy – XPS hr. 250 mm.  |
| 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 318,73 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 653 000 € a celková úspora energie na úrovni 318,73 MWh/rok.               |
| IX   | Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*  | 26,5 roka   |
| X    | Odhad pomeru investície a úspory  | 2 048,77 €/MWh  |

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

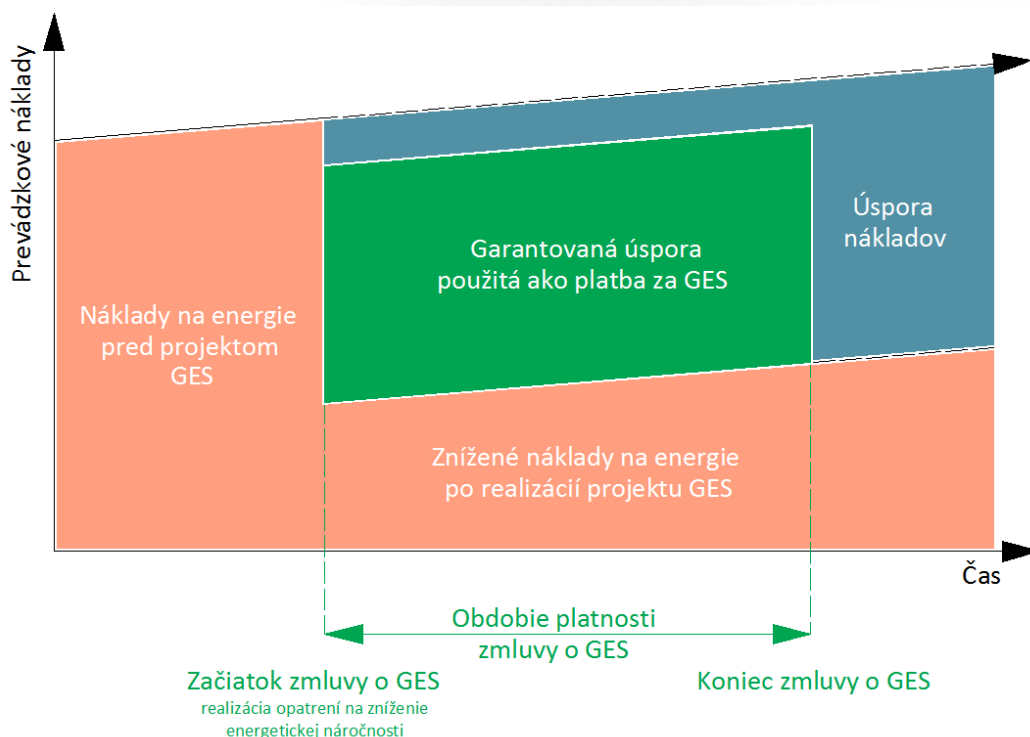
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

## **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, skrátené 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:                                    | Golianova 8, B. Bystrica |
| - Katastrálne územie:                                | Banská Bystrica          |
| - Nadmorská výška:                                   | 370 m n. m.              |
| - Zemepisná šírka                                    | 48.730618                |
| - Zemepisná dĺžka                                    | 19.157580                |
| - Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2019):      | 3 544 °D                 |
| - Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:      | 237                      |
| - Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období: | 5,0°C                    |
| - Vnútorňá 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 – 2019. 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 energeticky úsporného projektu, ktorý pozostáva z nasledujúcich opatrení:

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 20 kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Dovýmena vnútorného osvetlenia

#### 5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 703 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 56,3% (vyjadrené v nákladoch 28 077 €/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 79. Výpočet ročnej platby za GES

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b> |         |   |        |
|------------------------------|---------|---|--------|
| Výška úveru [€]:             | 703 400 | 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      |   |        |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>   |         |   |        |
| Mesačná splátka [€]:         | 3 901   | Ročné platby za GES [€]:  | 56 175 |
| Suma splátok za rok [€]:     | 46 812  |   |        |
| Celkovo splatené [€]:        | 936 250 |   |        |

Tabuľka 80. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| <b>Výpočet ročnej platby za GES</b>                                      | <b>Jednotka</b> | <b>Hodnota</b> |
|--|-----------------|----------------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok         | 505,94         |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok         | 0,00           |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok         | 61,69          |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €               | 49 856         |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie                             | MWh/rok         | 326,1          |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP                       | MWh/rok         | 0,0            |
| Celková výška ročných úspor elektriny                                    | MWh/rok         | 16,52          |
| Bilančná cena tepla bez DPH  | €/MWh           | 77,3           |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh           | 0,0            |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh           | 174,5          |
| Celková výška ročných úspor energie                                      | €/rok           | 28 077         |
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                   | €               | 703 400        |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %               | 3,00%          |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky            | 20             |

|  |       |            |
|--|-------|------------|
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet | 12         |
| Mesačná splátka:   | €     | 3 901      |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení                                       | €     | 46 812     |
| 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                    | €     | 56 175     |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES   | €     | 1 123 500  |
| Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES                  |       |            |
| $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje) | -     | <b>nie</b> |

Tabuľka 81. Testy Eurostatu

| <b>Hodnoty na vyplnenie:</b>  |        |   |             |
|---|--------|---|-------------|
| <b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>   | 49 856 | <b>Spôsob financovania:</b>                     |             |
|   |        | <b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b> | 703 400     |
| <b>Garantované ročné úspory [€]</b>   | 28 077 | <b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>       | 0           |
| <b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>   | 20     | <b>Grant (EÚ) [€]</b>                           | 0           |
| <b>Ročné platby za GES [€]</b>  | 56 175 | <b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>          | 0           |
|   |        | <b>FN (EÚ) [€]</b>                              | 0           |
| <b>Vypočítané hodnoty:</b>  |        |   |             |
| <b>Garantované úspory [%]</b>   | 56,3   | <b>Kapitálové výdavky [€]</b>                   | 703 400     |
| Testy Eurostatu:  |        |   |             |
| <b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>  |        | →   | <b>0,0%</b> |
| (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)  |        |   |             |
| <b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b> |        | →   | <b>nie</b>  |

Test č. 1 **je splnený** - nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov.

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (28 077 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (56 175 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 28 098 € za rok.

Tabuľka 82. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

| <b>Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy</b>             | <b>Jednotka</b> | <b>Hodnota</b> |
|--|-----------------|----------------|
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES     | €               | 49 856         |
| Garantované ročné úspory energie                                     | MWh/rok         | 342,59         |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu                         | €/rok           | 28 077         |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu                         | %               | 56,3           |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES                                      | roky            | 20             |
| Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje): | %               | 3,00           |
| Investičné náklady poskytovateľa GES                                 | 100%            | € 703 400      |
| Grant (verejné národné zdroje)                                       | 0%              | € 0            |
| Grant (EÚ)   | 0%              | € 0            |
| FN (verejné národné zdroje)  | 0%              | € 0            |
| FN (EÚ)  | 0%              | € 0            |



|  |      |       |           |
|--|------|-------|-----------|
| Kapitálové výdavky   | 100% | €     | 703 400   |
| Financovanie z verejných zdrojov   |      | %     | 0,00      |
| s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy |      |       |           |
| Ročné platby za GES  |      | €/rok | 56 175    |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES                                   |      | €     | 1 123 500 |
| 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 20% 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 703 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 56,3% (vyjadrené v nákladoch 28 077 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 15 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 422 040 € (60% z celkových investičných výdavkov vo výške 703 400 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 35 170 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 703 400 €).

Tabuľka 83. Výpočet ročnej platby za GES

| Hodnoty na vyplnenie:    |         |   |        |
|--------------------------|---------|---|--------|
| Výška úveru [€]:         | 246 190 | 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 [€]:     | 1 700   | Ročné platby za GES [€]:  | 24 483 |
| Suma splátok za rok [€]: | 20 402  |   |        |
| Celkovo splatené [€]:    | 306 026 |   |        |

Tabuľka 84. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

| Výpočet ročnej platby za GES   | Jednotka | Hodnota |
|--|----------|---------|
| Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES       | MWh/rok  | 505,94  |
| Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES | MWh/rok  | 0,00    |
| Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES              | MWh/rok  | 61,69   |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES         | €        | 49 856  |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie                             | MWh/rok  | 326,1   |
| Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP                       | MWh/rok  | 0,0     |
| Celková výška ročných úspor elektriny                                    | MWh/rok  | 16,52   |
| Bilančná cena tepla bez DPH  | €/MWh    | 77,3    |
| Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH  | €/MWh    | 0,0     |
| Bilančná cena elektriny bez DPH  | €/MWh    | 174,5   |
| Celková výška ročných úspor energie                                      | €/rok    | 28 077  |

|  |       |         |
|--|-------|---------|
| Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina                   | €     | 246 190 |
| Úroková miera (cena peňazí ESCO):  | %     | 3,00%   |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES  | roky  | 15      |
| Počet platieb pre ESCO za rok  | počet | 12      |
| Mesačná splátka:   | €     | 1 700   |
| Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení                       | €     | 20 402  |
| 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    | €     | 24 483  |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES                         | €     | 367 245 |
| 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 85. Testy Eurostatu

| Hodnoty na vyplnenie:   |        |   |         |
|---|--------|---|---------|
|   |        | Spôsob financovania:  |         |
| Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]                                      | 49 856 | Investičné náklady poskytovateľa GES [€]  | 246 190 |
|   |        | Grant (verejné národné zdroje) [€]  | 35 170  |
| Garantované ročné úspory [€]  | 28 077 | Grant (EÚ) [€]  | 422 040 |
| Trvanie zmluvy [rokov]  | 15     | FN (verejné národné zdroje) [€]   | 0       |
| Ročné platby za GES [€]   | 24 483 | FN (EÚ) [€]   | 0       |
| Vypočítané hodnoty:   |        |   |         |
| Garantované úspory [%]  | 56,3   | Kapitálové výdavky [€]  | 703 400 |
| Testy Eurostatu:  |        |   |         |
| 1. Financovanie z verejných zdrojov [%]   |        | → 12,5%   |         |
|   |        | (s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) |         |
| 2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) |        | → áno   |         |

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 12,5% 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 (28 077 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (24 483 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 86. 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     | €        | 49 856  |
| Garantované ročné úspory energie                                     | MWh/rok  | 342,59  |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu                         | €/rok    | 28 077  |
| Garantované ročné úspory nákladov na energiu                         | %        | 56,3    |
| Trvanie zmluvy poskytovania GES                                      | roky     | 15      |
| Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje): | %        | 3,00    |

|   |      |       |            |
|---|------|-------|------------|
| Investičné náklady poskytovateľa GES  | 35%  | €     | 246 190    |
| Grant (verejné národné zdroje)  | 5%   | €     | 35 170     |
| Grant (EÚ)  | 60%  | €     | 422 040    |
| FN (verejné národné zdroje)   | 0%   | €     | 0          |
| FN (EÚ)   | 0%   | €     | 0          |
| Kapitálové výdavky  | 100% | €     | 703 400    |
| Financovanie z verejných zdrojov  |      | %     | 12,5       |
| s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy |      |       |            |
| Ročné platby za GES   |      | €/rok | 24 483     |
| Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES                                  |      | €     | 367 245    |
| 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)           |      |       | <b>áno</b> |

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 60% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 422 040 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 35 170 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 246 190 €.

\*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 reálne 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 87. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

| Opatrenie                           | Úspora (+) /<br>navýšenie (-)<br>spotr. energie | Úspora (+),<br>navýš. (-)<br>nákladov na<br>energiu | Úspora<br>nákladov na<br>údržbu a<br>prevádzku | Náklady na<br>realizáciu |
|-------------------------------------|---|---|--|--------------------------|
|                                     | MWh/rok   | €/r bez DPH   | €/r bez DPH                                    | € bez DPH                |
| Zateplenie obalových konštrukcií    | 335,50  | 25 924  | 0  | 653 000                  |
| Modernizácia tepelného hospodárstva | 26,95   | 2 082   | 0  | 21 600                   |
| Inštalácia FVE 20 kWp               | 15,80   | 2 756   | 0  | 25 000                   |
| Dovýmena vnútorného osvetlenia      | 1,59  | 277   | 0  | 3 800                    |
| <b>Celkom</b>                       | <b>379,84</b>                                   | <b>31 040</b>                                       | <b>0</b>                                       | <b>703 400</b>           |
| <b>Celkom *</b>                     | <b>360,63</b>                                   | <b>29 555</b>                                       | <b>0</b>                                       | <b>703 400</b>           |

\*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 88. *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     |
| <b>1</b> | <b><i>Celková spotreba palív a energie</i></b>       |               | <b>567,63</b> | <b>49 855,9</b> | <b>207,00</b> | <b>20 300,9</b> |
| 2        | Spotreba tepla na ÚK                                 | Teplo         | 414,63        | 32 037,89       | 119,03        | 9 197,43        |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 3        | Spotreba tepla na prípravu TV                        | Teplo         | 27,74         | 2 143,50        | 27,74         | 2 143,50        |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 8,30          | 1 447,32        | 5,14          | 896,06          |
| 4        | Straty pri výrobe ÚK                                 | Teplo         | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 5        | Straty pri distribúcii ÚK                            | Teplo         | 55,17         | 4 262,62        | 7,52          | 581,32          |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 6        | Straty pri výrobe TV                                 | Teplo         | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,08          | 14,65           | 0,08          | 14,65           |
| 7        | Straty pri akumulácii TV                             | Teplo         | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,02          | 3,07            | 0,02          | 3,07            |
| 8        | Straty pri distribúcii TV                            | Teplo         | 8,41          | 649,51          | 8,41          | 649,51          |
|          |  | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 9        | Spotreba pomocnej elektriny na ÚK                    | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 10       | Spotreba pomocnej elektriny na TV                    | Elektrina     | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
| 11       | Spotreba elektriny na osvetlenie                     | Elektrina     | 15,60         | 2 721,96        | 14,01         | 2 445,07        |
| 12       | Spotreba energie na ostatné účely                    | Zemný plyn    | 0,00          | 0,00            | 0,00          | 0,00            |
|          |  | Elektrina     | 37,69         | 6 575,35        | 25,05         | 4 370,33        |

## 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)

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

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

#### 8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

## 8.2 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 89. *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    | 653 000        | 335,50        | 25 924             | 0              | 0                          | 0               | 25 924        |
| 4.3.1                    | Modernizácia tepelného hospodárstva | 21 600         | 26,95         | 2 082              | 0              | 0                          | 0               | 2 082         |
| 4.3.2                    | Inštalácia FVE 20 kWp               | 25 000         | 15,80         | 2 756              | 0              | 0                          | 0               | 2 756         |
| 4.3.3                    | Dovýmena vnútorného osvetlenia      | 3 800          | 1,59          | 277                | 0              | 0                          | 0               | 277           |
| <b>Celkom</b>            |                                     | <b>703 400</b> | <b>379,84</b> | <b>31 040</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>                   | <b>0</b>        | <b>31 040</b> |
| <b>Celkom*</b>           |                                     | <b>703 400</b> | <b>360,63</b> | <b>29 555</b>      | <b>0</b>       | <b>0</b>                   | <b>0</b>        | <b>29 555</b> |

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



Tabuľka 90. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

| <b>Ukazovateľ</b>  | <b>Projekt</b>       |
|--|----------------------|
| Náklady na realizáciu  | 703 400 €            |
| Zmena nákladov na zabezpečenie energie                                 | 29 555 €             |
| Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)      | 0 €                  |
| Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné | -                    |
| Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady               | -                    |
| Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)            | 29 555 €/rok         |
| Doba hodnotenia  | 20 rokov             |
| Diskontný faktor   | 3,00%                |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>                                | <b>&gt; 20 rokov</b> |
| <b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>                                   | <b>27,23 rokov</b>   |
| Čistá súčasná hodnota (NPV)  | -169 011 €           |
| Vnútorne výnosové percento (IRR)                                       | -                    |
| Iné  | -                    |

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

## 9 Environmentálne vyhodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO<sub>2</sub> a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> podľa jednotlivých energetických nosičov 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 CZT.

Tabuľka 91. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub>*

| Názov znečisťujúcej látky      | elektrina | CZT    |
|--------------------------------|-----------|--------|
|                                | kg/MWh    | kg/MWh |
| CO                             | 0,142     | 0,068  |
| TZL Tuhé znečisťujúce látky    | 0,178     | 0,009  |
| SO <sub>2</sub> (oxidy síry)   | 0,890     | 0,001  |
| NO <sub>x</sub> (oxidy dusíka) | 0,978     | 0,183  |
| CO <sub>2</sub>                | 167       | 356    |

Tabuľka 92. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

| Znečisťujúca látka | Súčasný stav produkcie emisií | Po realizácii súboru opatrení |         |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
|                    |                               | Stav                          | Rozdiel |
|                    | t/rok                         | t/rok                         | t/rok   |
| CO                 | 0,043                         | 0,017                         | 0,026   |
| TZL                | 0,015                         | 0,009                         | 0,006   |
| SO <sub>2</sub>    | 0,055                         | 0,040                         | 0,016   |
| NO <sub>x</sub>    | 0,153                         | 0,073                         | 0,080   |
| CO <sub>2</sub>    | 190,417                       | 65,320                        | 125,097 |

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 93. *Koeficient primárnej energie*

| Ukazovateľ       | elektrina | CZT   |
|------------------|-----------|-------|
| Primárna energia | 2,200     | 0,672 |

Tabuľka 94. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

| Ukazovateľ       | Súčasný stav | Po realizácii súboru opatrení |         |
|------------------|--------------|-------------------------------|---------|
|                  |              | Stav                          | Rozdiel |
|                  | MWh          | MWh                           | MWh     |
| Primárna energia | 475,705      | 206,799                       | 268,905 |

## 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 (zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm, stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 250 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické prer regulovanie a inštalácia zónovej regulácie), inštalácia FVE 20 kWp a do výmena 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 takého. 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
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 20 kWp
- ✓ Dovýmena vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 95. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

| Stav | Úspora energie | Jednoduchá návratnosť | Reálna návratnosť | NPV      | IRR | Zníženie CO <sub>2</sub> |
|------|----------------|-----------------------|-------------------|----------|-----|--------------------------|
|      | MWh/r          | roky                  | roky              | €        | %   | t/rok                    |
| EÚP  | 360,63         | > 20 rokov            | 27,23             | -169 011 | -   | 125,10                   |

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 96. *Vyhodnotenie úspor energie*

| Č | Variant      | Ukazovateľ spotreby | Úspora energie |
|---|--------------|---------------------|----------------|
|   |              | kWh/m <sup>2</sup>  |                |
| 0 | Pôvodný stav | 85,53               | %              |
| 1 | EUP          | 31,19               | 63,53          |

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 63,53% úsporu energie oproti pôvodnému stavu**. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

## 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 (EPC<sup>1</sup>). 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.

Usmernenie<sup>2</sup> 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,

<sup>1</sup> Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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 energetickejšieho projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. Pre budovu, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetickejšieho auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s 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.

## 11 Rekapitulačný list energetického auditu

### 11.1 Súhrnný informačný list

|   |               |            |
|---|---------------|------------|
| <b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>                         |               |            |
| Základná škola<br>Golianova 8<br>974 01 Banská Bystrica<br><br>IČO: 17067391                    |               |            |
| <b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b> |               |            |
| Ing. Dušan Cimerman   |               |            |
| <b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>                                  |               |            |
| Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm                         |               |            |
| Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm          |               |            |
| Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 250 mm                           |               |            |
| Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy                   |               |            |
| Inštalácia FVE 20 kWp   |               |            |
| Dovýmena vnútorného osvetlenia  |               |            |
|   |               |            |
|   |               |            |
| <b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>                                     |               |            |
| Elektrická energia:   | 17,39         | MWh        |
| Tepelná energia (teplo):  | 343,24        | MWh        |
| Iná:  | 0,00          | MWh        |
| <b>Spolu:</b>   | <b>360,63</b> | <b>MWh</b> |
| <b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>                                   |               |            |
| Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm                         | 442 000       | € bez DPH  |
| Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm          | 190 000       | € bez DPH  |
| Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 250 mm                           | 21 000        | € bez DPH  |
| Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy                   | 21 600        | € bez DPH  |
| Inštalácia FVE 20 kWp   | 25 000        | € bez DPH  |
| Dovýmena vnútorného osvetlenia  | 3 800         | € bez DPH  |
|   |               | € bez DPH  |

|                   |                |                  |
|-------------------|----------------|------------------|
|                   |                | € bez DPH        |
| <b>Spolu:</b>     | <b>703 400</b> | <b>€ bez DPH</b> |
| <b>Iné údaje:</b> |                |                  |
|                   |                |                  |

## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

| <b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b> |  |                               |         |
|---|--|-------------------------------|---------|
| Základná škola, Golianova 8, 974 01 Banská Bystrica<br>IČO: 17067391, DIČ: 2021086045                           |  |                               |         |
| Zatriedenie podľa SK NACE<br>(podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)                        | 85.20.0  |                               |         |
| Celkový potenciál úspor energie (MWh)   | 360,63   |                               |         |
| <b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>   |  |                               |         |
| Stručný popis súboru odporúčaných opatrení  | Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm                |                               |         |
|   | Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm |                               |         |
|   | Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 250 mm                  |                               |         |
|   | Hydraulické prerogulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy          |                               |         |
|   | Inštalácia FVE 20 kWp  |                               |         |
|   | Dovýmena 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)  | 703,40   |                               |         |
| Iné náklady (v tisícoch eur)  | 0,00   |                               |         |
| Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)                                     | 703,40   |                               |         |
| <b>Sumárne bilančné údaje</b>   |  |                               |         |
|   | Pred realizáciou súboru opatrení   | Po realizácii súboru opatrení | Rozdiel |
| Spotreba energie (MWh/r)  | 567,63   | 207,00                        | 360,63  |
| Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)   | 49,856   | 20,301                        | 29,555  |
| <b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>  |  |                               |         |
|   | Pred realizáciou súboru opatrení   | Po realizácii súboru opatrení | Rozdiel |
| Znečisťujúca látka/skleníkový plyn  |  |                               |         |
| CO (t/r)  | 0,043  | 0,017                         | 0,026   |
| Tuhé znečisťujúce látky (t/r)   | 0,015  | 0,009                         | 0,006   |
| SO <sub>2</sub> (t/r)   | 0,055  | 0,040                         | 0,016   |
| NO <sub>x</sub> (t/r)   | 0,153  | 0,073                         | 0,080   |
| CO <sub>2</sub> (t/r)   | 190,417  | 65,320                        | 125,097 |

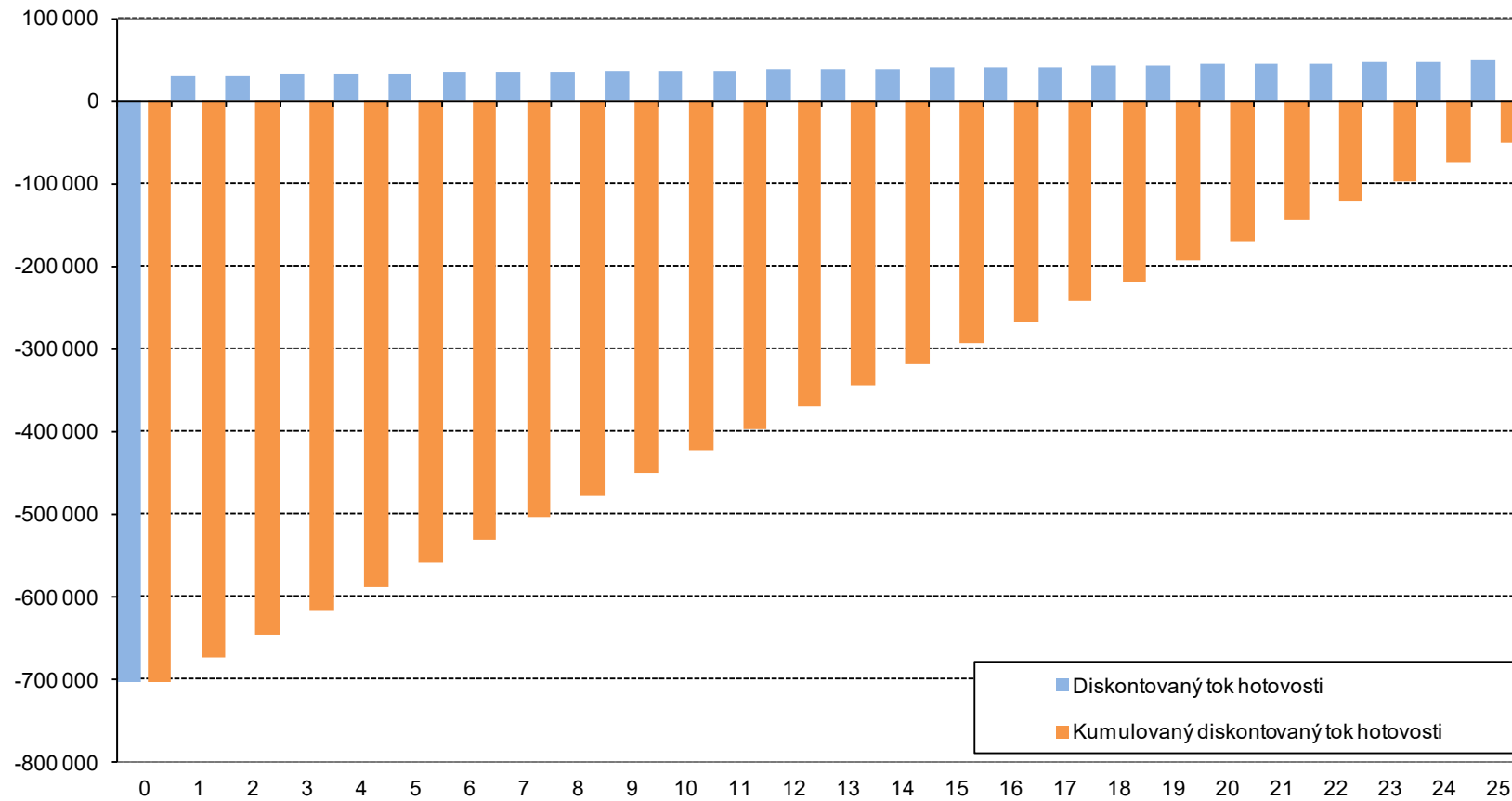
| <b>Ekonomické vyhodnotenie</b>          |   |                        |           |
|---|---|------------------------|-----------|
| Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r) | 29,555  | Doba hodnotenia (roky) | 20        |
| Jednoduchá doba návratnosti (roky)      | >20   | Diskontná sadzba (%)   | 3,00      |
| Reálna doba návratnosti (roky)          | 27,23   | NPV (v tisícoch eur)   | -169,011  |
|   |   | IRR (%)                | -         |
| Energetický audítor                     | Ing. Dušan Cimerman, rozhodnutie č. 476/2008-0054, 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 97. Podlaha na teréne

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií |          |  |  |                                       |          |  |  |
|---------------------------------------|----------|--|--|---------------------------------------|----------|--|--|
| Typ konštrukcie:                      |          | Podlaha na teréne                      |  |                                       |          |  |  |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav    |          |  |  | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav |          |  |  |
| Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R         | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R         |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$                   |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$                   |
| Podlahová konštrukcia                 | 0,150    | 0,550                                  | 0,273  | Podlahová konštrukcia                 | 0,150    | 0,550                                  | 0,273  |
| <b>Tepelný odpor R=</b>               |          | <b>0,483</b>                           | <b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b> | <b>Tepelný odpor R=</b>               |          | <b>0,483</b>                           | <b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b> |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>1 954</b>                           | <b><math>m^2</math></b>                      | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>1 954</b>                           | <b><math>m^2</math></b>                      |

Tabuľka 98. 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 $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R  | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R  |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$            |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$            |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                  | 0,028                                 | Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                  | 0,028                                 |
| Plná pálená tehla 1800                | 0,600    | 0,860                                  | 0,698                                 | Plná pálená tehla 1800                | 0,600    | 0,860                                  | 0,698                                 |
| Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                  | 0,025                                 | Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                  | 0,025                                 |
| -                                     | 0,000    | 0,000                                  | -                                     | Expandovaný penový polystyrén EPS     | 0,180    | 0,037                                  | 4,865                                 |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>1,087</b>                           | <b><math>W / (m^2 \cdot K)</math></b> | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,173</b>                           | <b><math>W / (m^2 \cdot K)</math></b> |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>423</b>                             | <b><math>m^2</math></b>               | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>423</b>                             | <b><math>m^2</math></b>               |

Tabuľka 99. 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 $\lambda$    | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$    | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$             | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$             | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                     | 0,028                                | Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                     | 0,028                                |
| Plná pálená tehla 1800                | 0,450    | 0,860                                     | 0,523                                | Plná pálená tehla 1800                | 0,450    | 0,860                                     | 0,523                                |
| Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                     | 0,025                                | Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                     | 0,025                                |
| -                                     | 0,000    | 0,000                                     | -                                    | Expandovaný penový polystyrén EPS     | 0,180    | 0,037                                     | 4,865                                |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>1,342 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b> |                                      | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,178 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b> |                                      |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>2 036 <math>m^2</math></b>             |                                      | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>2 036 <math>m^2</math></b>             |                                      |

Tabuľka 100. 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 $\lambda$    | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$    | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$             | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$             | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                     | 0,028                                | Vápenná omietka 1600                  | 0,025    | 0,880                                     | 0,028                                |
| Plná pálená tehla 1800                | 0,300    | 0,860                                     | 0,349                                | Plná pálená tehla 1800                | 0,300    | 0,860                                     | 0,349                                |
| Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                     | 0,025                                | Vápenocementová omietka 2000          | 0,025    | 0,990                                     | 0,025                                |
| -                                     | 0,000    | 0,000                                     | -                                    | Expandovaný penový polystyrén EPS     | 0,180    | 0,037                                     | 4,865                                |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>1,751 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b> |                                      | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,184 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b> |                                      |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>54 <math>m^2</math></b>                |                                      | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>54 <math>m^2</math></b>                |                                      |

Tabuľka 101. *Strecha*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií |          |  |                                      |                                       |          |  |                                      |
|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|
| Typ konštrukcie:                      |          | Strop do podkrovia                     |                                      |                                       |          |  |                                      |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav    |          |  |                                      | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav |          |  |                                      |
| Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                | Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                |
| Železobetón 2400                      | 0,150    | 1,580                                  | 0,095                                | Železobetón 2400                      | 0,150    | 1,580                                  | 0,095                                |
| Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                | Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                |
| -                                     | 0,000    | 0,000                                  | -                                    | Minerálna vlna                        | 0,200    | 0,037                                  | 5,405                                |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>2,523</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>           | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,172</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>           |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>1 811</b>                           | <b>m<sup>2</sup></b>                 | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>1 811</b>                           | <b>m<sup>2</sup></b>                 |

Tabuľka 102. *Strecha*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií |          |  |                                      |                                       |          |  |                                      |
|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|
| Typ konštrukcie:                      |          | Strop nad zádverím                     |                                      |                                       |          |  |                                      |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav    |          |  |                                      | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav |          |  |                                      |
| Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                | Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                |
| Železobetón 2400                      | 0,150    | 1,580                                  | 0,095                                | Železobetón 2400                      | 0,120    | 1,580                                  | 0,076                                |
| Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                | Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                |
| Asfaltové pásy a lepenky 1400         | 0,000    | 0,000                                  | -                                    | Extrudovaný penový polystyrén EXP 32  | 0,250    | 0,034                                  | 7,353                                |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>2,650</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>           | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,129</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>           |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>31</b>                              | <b>m<sup>2</sup></b>                 | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>31</b>                              | <b>m<sup>2</sup></b>                 |

Tabuľka 103. *Strecha*

| Zoznam pevných stavebných konštrukcií |          |  |                                      |                                       |          |  |                                      |
|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|----------|--|--------------------------------------|
| Typ konštrukcie:                      |          | Strop nad spojovacími chodbami         |                                      |                                       |          |  |                                      |
| Skladba konštrukcie - súčasný stav    |          |  |                                      | Skladba konštrukcie - navrhovaný stav |          |  |                                      |
| Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R | Homogénna vrstva                      | Hrúbka d | Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$ | Výpočtová hodnota tepelného odporu R |
|                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |                                       | m        | $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$          | $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$           |
| Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                | Vápenná omietka 1600                  | 0,020    | 0,880                                  | 0,023                                |
| Železobetón 2400                      | 0,150    | 1,580                                  | 0,095                                | Železobetón 2400                      | 0,150    | 1,580                                  | 0,095                                |
| Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                | Škvarový betón 1500                   | 0,100    | 0,740                                  | 0,135                                |
| Asfaltové pásy a lepenky 1400         | 0,000    | 0,210                                  | -                                    | Extrudovaný penový polystyrén EXP 32  | 0,250    | 0,034                                  | 7,353                                |
| <b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>    |          | <b>2,523</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>           | <b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>   |          | <b>0,129</b>                           | <b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>           |
| <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>104</b>                             | <b>m<sup>2</sup></b>                 | <b>Plocha konštrukcie:</b>            |          | <b>104</b>                             | <b>m<sup>2</sup></b>                 |

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 104. *Požiadavka na tepelný odpor*

| Stavebná konštrukcia | Požadovaná hodnota<br>tepelného odporu R | Súčasný stav          |                                   | Navrhovaný stav       |                                   |
|----------------------|--|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
|                      |  | Tepelný odpor R       | Hodnotenie podľa<br>STN 73 0540-2 | Tepelný odpor R       | Hodnotenie podľa<br>STN 73 0540-2 |
|                      |  | (m <sup>2</sup> .K)/W |                                   | (m <sup>2</sup> .K)/W |                                   |
| Podlaha na teréne    | 2,000                                    | 0,483                 | Nesplňa                           | 0,483                 | Nesplňa                           |

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

Tabuľka 105. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

| Stavebná konštrukcia                  |                                | Požadovaná hodnota<br>súčiniteľa prechodu<br>tepla U | Súčasný stav                  |                                   | Navrhovaný stav               |                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
|                                       |                                |  | Súčiniteľ prechodu<br>tepla U | Hodnotenie podľa<br>STN 73 0540-2 | Súčiniteľ prechodu<br>tepla U | Hodnotenie podľa<br>STN 73 0540-2 |
|                                       |                                |  | W/(m <sup>2</sup> .K)         |                                   | W/(m <sup>2</sup> .K)         |                                   |
| Vonkajšia stena                       | PPT 600mm                      | 0,220  | 1,087                         | Nesplňa                           | 0,173                         | Splňa                             |
| Vonkajšia stena                       | PPT 450mm                      | 0,220  | 1,342                         | Nesplňa                           | 0,178                         | Splňa                             |
| Vonkajšia stena                       | PPT 300mm                      | 0,220  | 1,751                         | Nesplňa                           | 0,184                         | Splňa                             |
| Strop do nevykurovaného priestoru     | strop do podkrovia             | 0,200  | 2,523                         | Nesplňa                           | 0,172                         | Splňa                             |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | strop nad zádverím             | 0,150  | 2,650                         | Nesplňa                           | 0,129                         | Splňa                             |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | strop nad spojovacími chodbami | 0,150  | 2,523                         | Nesplňa                           | 0,129                         | Splňa                             |

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 106. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

| Teplovýmenný obal budovy              |                |            |              |                           |                |
|---------------------------------------|----------------|------------|--------------|---------------------------|----------------|
| Konštrukcia                           | Plocha $A_i$   | $U_i$      | Faktor $b_x$ | $U_i \cdot A_i \cdot b_x$ |                |
|                                       | $m^2$          | $W/(m^2K)$ | -            | $W/K$                     |                |
| Podlaha na teréne                     | 1 954,5        | 0,310      | 1,00         | 606,70                    | <b>6,58%</b>   |
| Vonkajšia stena                       | 422,7          | 1,087      | 1,00         | 459,52                    | <b>4,98%</b>   |
| Vonkajšia stena                       | 2 035,6        | 1,342      | 1,00         | 2 730,95                  | <b>29,60%</b>  |
| Vonkajšia stena                       | 54,5           | 1,751      | 1,00         | 95,42                     | <b>1,03%</b>   |
| Strop do nevykurovaného priestoru     | 1 811,3        | 2,523      | 0,80         | 3 656,71                  | <b>39,64%</b>  |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | 31,3           | 2,650      | 1,00         | 83,01                     | <b>0,90%</b>   |
| Strecha na teplovýmennom obale budovy | 104,3          | 2,523      | 1,00         | 263,30                    | <b>2,85%</b>   |
| Okná plastové s izolačným dvojsklom   | 897,0          | 1,400      | 1,00         | 1 255,83                  | <b>13,61%</b>  |
| Dvere plastové                        | 37,0           | 2,000      | 1,00         | 74,04                     | <b>0,80%</b>   |
| <b>Suma:</b>                          | <b>7 348,3</b> | -          | -            | <b>9 225,48</b>           | <b>100,00%</b> |

## 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 107. Energetické ukazovatele

| Energetické hodnotenie budovy       |                         |                     |                  |                                |                    |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ukazovateľ                          |                         | Pred obnovou budovy | Po obnove budovy | Zníženie (technickej jednotky) | Miera zníženia [%] |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla  | $[W/(m^2 \cdot K)]$     | 1,36                | 0,41             | 0,94                           | 69,71              |
| Merná tepelná strata                | $[W/K]$                 | 13 089,97           | 6 146,86         | 6 943,11                       | 53,04              |
| Spotreba tepla na vykurovanie       | $[kWh/rok]$             | 414 629,73          | 119 031,80       | 295 597,92                     | 71,29              |
| Merná spotreba tepla na vykurovanie | $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$ | 62,48               | 17,94            | 44,54                          | 71,29              |
| Spotreba energie na vykurovanie     | $[kWh/rok]$             | 469 795,91          | 126 555,20       | 343 240,71                     | 73,06              |
| Spotreba energie na teplú vodu      | $[kWh/rok]$             | 44 543,89           | 41 384,24        | 3 159,65                       | 7,09               |
| Spotreba energie na osvetlenie      | $[kWh/rok]$             | 22 287,94           | 20 020,76        | 2 267,17                       | 10,17              |

Tabuľka 108. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

| Objekt                          | Faktor tvaru budovy A/V | Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2 \cdot K)]$ |      |            |            | Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 - 2 + Z1 + Z2:2019 |
|---------------------------------|-------------------------|--|------|------------|------------|--|
|                                 |                         | Pôvodný  | Nový | Požadovaný | Odporúčaný |  |
| ZŠ Golianova 8, Banská Bystrica | 0,31                    | 1,36   | 0,41 | 0,35       | 0,24       | 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 neúmerne navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 109. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

| Pôvodný stav            |                         |                         |                         | Nový stav               |                         |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| E <sub>1</sub>          | E <sub>1N</sub>         | E <sub>2</sub>          | E <sub>2N</sub>         | E <sub>1</sub>          | E <sub>1N</sub>         | E <sub>2</sub>          | E <sub>2N</sub>         |
| kWh/(m <sup>3</sup> .a) | kWh/(m <sup>3</sup> .a) | kWh/(m <sup>2</sup> .a) | kWh/(m <sup>2</sup> .a) | kWh/(m <sup>3</sup> .a) | kWh/(m <sup>3</sup> .a) | kWh/(m <sup>2</sup> .a) | kWh/(m <sup>2</sup> .a) |
| 30,39                   | 25,31                   | 108,56                  | 90,41                   | 8,72                    | 25,31                   | 31,17                   | 90,41                   |
| Nevyhovuje              |                         | Nevyhovuje              |                         | Vyhovuje                |                         | Vyhovuje                |                         |

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

Tabuľka 110. *Energetické ukazovatele*

| Energetické hodnotenie budovy - projektové |                             |                     |                  |                                |                    |
|--|-----------------------------|---------------------|------------------|--------------------------------|--------------------|
| Ukazovateľ                                 |                             | Pred obnovou budovy | Po obnove budovy | Zníženie (technickej jednotky) | Miera zníženia [%] |
| Potreba tepla na vykurovanie               | [kWh/rok]                   | 720 484,19          | 206 836,43       | 513 647,76                     | 71,29              |
| Merná potreba tepla na vykurovanie         | [kWh/(m <sup>2</sup> .rok)] | 108,56              | 31,17            | 77,40                          | 71,29              |
| Potreba energie na vykurovanie             | [kWh/rok]                   | 816 344,10          | 219 909,52       | 596 434,58                     | 73,06              |
| Potreba energie na teplú vodu              | [kWh/rok]                   | 76 772,90           | 72 033,43        | 4 739,47                       | 6,17               |
| Potreba energie na osvetlenie              | [kWh/rok]                   | 22 287,94           | 20 020,76        | 2 267,17                       | 10,17              |

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 111. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení*

| Predbežné zaradenie do energetickej triedy |                           |                    |                           |                    |
|--|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Miesto spotreby                            | Pôvodný stav              |                    | Navrhovaný stav           |                    |
|  | Merná potreba energie     | Energetická trieda | Merná potreba energie     | Energetická trieda |
|  | kWh/(m <sup>2</sup> .rok) | -                  | kWh/(m <sup>2</sup> .rok) | -                  |
| Vykurovanie                                | 123,01                    | E                  | 33,14                     | B                  |
| Príprava TV                                | 11,57                     | B                  | 10,85                     | B                  |
| Osvetlenie                                 | 3,36                      | A                  | 3,02                      | A                  |
| Celková potreba energie budovy             | 137,93                    | D                  | 47,01                     | B                  |
| Primárna energia                           | 105,54                    | B                  | 42,83                     | A1                 |

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda A1 pre globálny ukazovateľ. Pre dosiahnutie energetickej triedy A0 musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 34 kWh/(m<sup>2</sup>.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 29. Základná škola - pohľad I.*



*Obrázok 30. Základná škola - pohľad II.*



*Obrázok 31. Základná škola - pohľad III.*



*Obrázok 32. Základná škola - pohľad IV.*



**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:

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Objednávateľom:</b> | <b>Mesto Banská Bystrica</b>                      |
| 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                   |

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Zhotoviteľom:</b> | <b>ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.</b>      |
| 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 odovzдания:**

Energetický audit Základná škola, Golianova 8, 974 01 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