

# ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

## ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola  
Radvanská 1  
974 05 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 .....	16
2.2	Údaje o energetických vstupoch .....	20
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov .....	20
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	23
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách .....	25
2.3	Zásobovanie energiou .....	39
2.3.1	Zásobovanie elektrinou .....	39
2.3.2	Zásobovanie teplom .....	39
2.3.3	Zásobovanie zemným plynom .....	40
2.4	Charakteristika objektu .....	40
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	40
2.4.2	Vykurovanie.....	40
2.4.3	Príprava teplej vody.....	49
2.4.4	Osvetlenie .....	53
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	66
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny .....	66
2.4.7	Ostatná spotreba zemného plynu .....	67
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA.....</b>	<b>68</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	68
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie .....</b>	<b>69</b>
4.1	Odporúčané opatrenia.....	69
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	69

4.2	Beznákladové opatrenia .....	69
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	69
4.3	Nízkonákladové opatrenia .....	70
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	70
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	74
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	77
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	81
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	81
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>85</b>
5.1	Charakteristika GES .....	85
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	88
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	88
5.3	Vyhodnotenie GES.....	89
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	89
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) .....	91
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energeticky úporného projektu .....</b>	<b>93</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	93
6.1.1	Ekonomické kritérium .....	93
6.1.2	Environmentálne kritérium .....	94
6.1.3	Technické kritérium .....	94
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	94
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	94
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	94
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>95</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie .....</b>	<b>97</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	97
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ ).....	97
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ) .....	97
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	97
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR) .....	97
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	98
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu. .....	98
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>	<b>100</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu .....</b>	<b>101</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	101
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES .....	102

<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetického auditu.....</b>	<b>104</b>
11.1	Súhrnný informačný list .....	104
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	105
<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>107</b>
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....	107
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	108
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	114
12.4	Teplovýmenný obal budovy .....	115
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	115
12.6	Fotodokumentácia.....	117
<b>13</b>	<b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b>	<b>122</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	123

## 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	21
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	22
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	27
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	27
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 8.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	31
Obrázok 9.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	31
Obrázok 10.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	32
Obrázok 11.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	32
Obrázok 12.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu	33
Obrázok 13.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 pre obe odberné miesta spolu	33
Obrázok 14.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 15.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 16.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 17.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 18.	Spotreba zemného plynu v m <sup>3</sup> v rokoch 2017 - 2021	38
Obrázok 19.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	38
Obrázok 20.	Fakturačné elektromery	39
Obrázok 21.	Merač tepla pre ÚK a TV	40
Obrázok 22.	Fakturačný plynomer pre kuchyňu ZŠ	40
Obrázok 23.	KOST	41
Obrázok 24.	Rozdeľovač a zberač ÚK	41
Obrázok 25.	Vykurovacie telesá	42
Obrázok 26.	Zásobníkový ohrievač	49
Obrázok 27.	Elektrické ohrievače v bloku A	50
Obrázok 28.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	52
Obrázok 29.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	53
Obrázok 30.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	53
Obrázok 31.	Split jednotky	66
Obrázok 32.	Výroba elektriny (FVE 20 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	75
Obrázok 33.	Základná škola – blok A - pohľad I.	117
Obrázok 34.	Základná škola – blok A - pohľad II.	117

Obrázok 35. Základná škola – blok B - pohľad I. ....	118
Obrázok 36. Základná škola – blok B - pohľad II. ....	118
Obrázok 37. Základná škola – blok C - pohľad I. ....	119
Obrázok 38. Základná škola – blok C – pohľad II.....	119
Obrázok 39. Základná škola – blok D - pohľad I. ....	120
Obrázok 40. Základná škola – blok D – pohľad II.....	120
Obrázok 41. Základná škola – blok E - pohľad I. ....	121
Obrázok 42. Základná škola – blok E – pohľad II.....	121

## 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 .....	21
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok .....	22
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019 .....	23
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 .....	24
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 .....	24
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021 .....	24
Tabuľka 11.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 .....	25
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v roku 2017 .....	25
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	26
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	26
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	26
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	27
Tabuľka 17.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021 .....	28
Tabuľka 18.	Spotreba elektriny v roku 2017 .....	29
Tabuľka 19.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	29
Tabuľka 20.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	29
Tabuľka 21.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	30
Tabuľka 22.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	30
Tabuľka 23.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021 .....	31
Tabuľka 24.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu .....	32
Tabuľka 25.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 .....	33
Tabuľka 26.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	34
Tabuľka 27.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	34
Tabuľka 28.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	35
Tabuľka 29.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	35
Tabuľka 30.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021 .....	37
Tabuľka 31.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021 .....	38
Tabuľka 32.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu .....	40
Tabuľka 33.	Vykurovacie telesá – blok A – I.PP .....	42

Tabuľka 34.	Vykurovacie telesá – blok A – I.NP .....	43
Tabuľka 35.	Vykurovacie telesá – blok A – II.NP .....	43
Tabuľka 36.	Vykurovacie telesá – blok B – I.NP .....	44
Tabuľka 37.	Vykurovacie telesá – blok B – II.NP .....	44
Tabuľka 38.	Vykurovacie telesá – blok C – I.NP .....	44
Tabuľka 39.	Vykurovacie telesá – blok C – II.NP .....	45
Tabuľka 40.	Vykurovacie telesá – blok C – III.NP .....	46
Tabuľka 41.	Vykurovacie telesá – blok C – IV.NP .....	46
Tabuľka 42.	Vykurovacie telesá – blok D – I.NP .....	47
Tabuľka 43.	Vykurovacie telesá – blok D – II.NP .....	47
Tabuľka 44.	Vykurovacie telesá – blok D – III.NP .....	47
Tabuľka 45.	Vykurovacie telesá – blok D – IV.NP .....	48
Tabuľka 46.	Vykurovacie telesá – blok E – I.PP .....	48
Tabuľka 47.	Vykurovacie telesá – blok E – I.NP .....	48
Tabuľka 48.	Vykurovacie telesá – blok E – II.NP .....	49
Tabuľka 49.	Vykurovacie telesá – blok E – III.NP .....	49
Tabuľka 50.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017.. .....	50
Tabuľka 51.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018.. .....	51
Tabuľka 52.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019.. .....	51
Tabuľka 53.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020.. .....	51
Tabuľka 54.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021.. .....	52
Tabuľka 55.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021 .....	52
Tabuľka 56.	Osvetľovacie telesá – blok A – I.PP .....	54
Tabuľka 57.	Osvetľovacie telesá – blok A – I.NP .....	54
Tabuľka 58.	Osvetľovacie telesá – blok A – II.NP .....	55
Tabuľka 59.	Osvetľovacie telesá – blok B – I.NP .....	56
Tabuľka 60.	Osvetľovacie telesá – blok B – II.NP .....	56
Tabuľka 61.	Osvetľovacie telesá – blok B – byt .....	57
Tabuľka 62.	Osvetľovacie telesá – blok C – I.NP .....	57
Tabuľka 63.	Osvetľovacie telesá – blok C – II.NP .....	59
Tabuľka 64.	Osvetľovacie telesá – blok C – III.NP .....	59
Tabuľka 65.	Osvetľovacie telesá – blok C – IV.NP .....	60
Tabuľka 66.	Osvetľovacie telesá – blok D – I.NP .....	61
Tabuľka 67.	Osvetľovacie telesá – blok D – II.NP .....	62
Tabuľka 68.	Osvetľovacie telesá – blok D – III.NP .....	62
Tabuľka 69.	Osvetľovacie telesá – blok D – IV.NP .....	62



Tabuľka 70. Osvetľovacie telesá – blok E – I.PP .....	63
Tabuľka 71. Osvetľovacie telesá – blok E – I.NP .....	63
Tabuľka 72. Osvetľovacie telesá – blok E – II.NP.....	64
Tabuľka 73. Osvetľovacie telesá – blok E – III.NP.....	64
Tabuľka 74. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	65
Tabuľka 75. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	66
Tabuľka 76. Parametre jednotiek .....	66
Tabuľka 77. Výťahy v objekte.....	67
Tabuľka 78. Energetická bilancia – súčasný stav .....	68
Tabuľka 79. Inštalácia FVE max .....	69
Tabuľka 80. Modernizácia tepelného hospodárstva .....	71
Tabuľka 81. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	71
Tabuľka 82. Vyhodnotenie primárnej energie.....	71
Tabuľka 83. Výpočet ročnej platby za GES .....	72
Tabuľka 84. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	72
Tabuľka 85. Testy Eurostatu .....	73
Tabuľka 86. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	73
Tabuľka 87. Inštalácia FVE .....	74
Tabuľka 88. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	74
Tabuľka 89. Vyhodnotenie primárnej energie.....	74
Tabuľka 90. Výpočet ročnej platby za GES .....	75
Tabuľka 91. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	76
Tabuľka 92. Testy Eurostatu .....	76
Tabuľka 93. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	77
Tabuľka 94. Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	78
Tabuľka 95. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	78
Tabuľka 96. Vyhodnotenie primárnej energie.....	78
Tabuľka 97. Výpočet ročnej platby za GES .....	78
Tabuľka 98. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	79
Tabuľka 99. Testy Eurostatu .....	79
Tabuľka 100. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	80
Tabuľka 101. Zateplenie obalových konštrukcií.....	82
Tabuľka 102. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	82
Tabuľka 103. Vyhodnotenie primárnej energie.....	82
Tabuľka 104. Výpočet ročnej platby za GES .....	83
Tabuľka 105. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	83
Tabuľka 106. Testy Eurostatu .....	83
Tabuľka 107. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	84
Tabuľka 108. Výpočet ročnej platby za GES .....	89

Tabuľka 109. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	89
Tabuľka 110. Testy Eurostatu .....	90
Tabuľka 111. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	90
Tabuľka 112. Výpočet ročnej platby za GES .....	91
Tabuľka 113. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	91
Tabuľka 114. Testy Eurostatu .....	92
Tabuľka 115. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ .....	92
Tabuľka 116. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	95
Tabuľka 117. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	96
Tabuľka 118. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	98
Tabuľka 119. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	99
Tabuľka 120. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	100
Tabuľka 121. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	100
Tabuľka 122. Koeficient primárnej energie .....	100
Tabuľka 123. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	100
Tabuľka 124. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	101
Tabuľka 125. Vyhodnotenie úspor energie.....	101
Tabuľka 126. Podlaha na teréne .....	108
Tabuľka 127. Strop nad vonkajším prostredím .....	108
Tabuľka 128. Vonkajšia stena .....	109
Tabuľka 129. Vonkajšia stena .....	109
Tabuľka 130. Vonkajšia stena .....	110
Tabuľka 131. Vonkajšia stena .....	110
Tabuľka 132. Strop do nevykurovaného priestoru .....	111
Tabuľka 133. Strop do nevykurovaného priestoru .....	111
Tabuľka 134. Strecha.....	112
Tabuľka 135. Strecha.....	112
Tabuľka 136. Strecha.....	113
Tabuľka 137. Strecha.....	113
Tabuľka 138. Požiadavka na tepelný odpor .....	114
Tabuľka 139. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	114
Tabuľka 140. Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	115
Tabuľka 141. Energetické ukazovatele .....	115
Tabuľka 142. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	115
Tabuľka 143. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	116
Tabuľka 144. Energetické ukazovatele .....	116
Tabuľka 145. Predbežné zaradenie do energetickej triedy .....	116

## 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. Ján Môcik

## **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 Radvanská	
Adresa	ZŠ Radvanská 1	974 05 Banská Bystrica

### 1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

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

### 1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte základnej školy na ulici Radvanská 1 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 Radvanská	Radvanská 1, 974 05 Banská Bystrica

### 1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

### 1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

## 1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

### 1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o spotrebe a nákladoch na elektrinu, teplo a zemný plyn 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 Radvaň na ulici Radvanská 1 v Banskej Bystrici.

Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V m <sup>3</sup>	A m <sup>2</sup>	A/V 1/m
ZŠ Radvanská 1, Banská Bystrica	64 713	24 400	0,377
<b>Spolu</b>	<b>64 713</b>	<b>24 400</b>	<b>0,377</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 ulici Radvanská 1. Objekt bol vybudovaný postupne (1938 – blok B, 1956 – blok A, 1983-1984 – bloky E a C, 1985 – blok D) ako súčasť občianskej vybavenosti.

### 2.1.2.1 Základná škola, blok A

**Účel využitia** – Blok A pozostáva z jedného čiastočne zapusteného podlažia a z dvoch nadzemných podlaží. V priestoroch suterénu sú umiestnené šatne, výmenníková stanica, školské dielne a sklady. V 1.NP sa nachádza zázemie vedenia školy, zubná ambulancia, učebne, sociálne zariadenia a dva byty (využíva sa iba jeden, byty majú samostatné odberné miesta elektriny). Na 2.NP sa nachádzajú triedy, odborné učebne, kabinety, školský klub detí, sociálne zariadenia.



**Architektúra** – Základy objektu sú betónové. Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Nosné steny sú betónové a z plných pálených tehál hr. 600mm, 450mm a 300mm. Stropné roviny v učebniach sú vytvorené kombináciou trámov a keramických vložiek, nad chodbami sú monolitické dosky. Pôvodné otvorové konštrukcie boli nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú prevažne ocelové článkové, nainštalované sú aj ocelové doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

**Systém prípravy TV** – Príprava TV pre blok je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Teplá voda je pre časť bloku A pripravovaná prostredníctvom dvoch elektrických zásobníkových ohrievačov Tatramat, každý s objemom 80l. V tejto časti je systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. V priestoroch zubnej ambulancie je osadený prietokový ohrievač.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarivkové a LED svietidlá). Vo väčšine priestorov sa nachádzajú pôvodné žiarivkové a žiarovkové svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky (suterén, šatne, chodby).



### 2.1.2.2 Základná škola, blok B

**Účel využitia** – Blok B má dve nadzemné podlažia. Spojovacím krčkom je pripojený k bloku C. V objekte sú umiestnené priestory hudobnej školy, sociálne zariadenia, chodby. K bloku je pristavaný samostatný byt (v súčasnosti nevyužívaný).



**Architektúra** – Objekt je založený na základových pásoch. Obvodové a nosné steny sú murované z plných pálených tehál hr. 450mm, prípadne 300mm v miestach parapetov. Stropy v objekte sú rebrové, železobetónové, monolitické. Strecha na objekte je pultová, krov drevený, krytina plechová. Pôvodné otvorové konštrukcie boli nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú prevažne ocelové článkové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Priestory bytu sú vykurované elektrickými konvektormi.

**Systém prípravy TV** – Príprava TV pre blok je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. Teplá voda v priestoroch bytu je pripravovaná prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača EOHV s objemom 120 l.

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

### 2.1.2.3 Základná škola, blok C

**Účel využitia** – Blok C má štyri nadzemné podlažia. V prvom nadzemnom podlaží sú umiestnené priestory materskej školy (triedy, šatne, kuchynka, jedáleň, umyvárne, sociálne zariadenia,...), v ostatných troch podlažiach sú umiestnené priestory základnej školy (triedy, odborné učebne, kabinety, prípravovne, sklady, sociálne zariadenia,...).



**Architektúra** – Obvodový plášť pozostáva z pórobetónových panelov hr. 250mm. Stropy sú tvorené z prefabrikovaných stropných panelov. Strecha na bloku je pôvodná, plochá. Na železobetónovom paneli je uložená tepelná izolácia z čadičovej rohože o hr. cca 100mm, vzduchová medzera bližšie nešpecifikovanej hrúbky a pórobetónové panely hr. 150mm. Pôvodné otvorové konštrukcie boli nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú ocelové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavcami.

**Systém prípravy TV** – Príprava TV pre blok je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). V priestoroch bloku postupne dochádza k výmene pôvodných žiarivkových a žiarovkových svietidiel za nové LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky.

#### 2.1.2.4 Základná škola, blok D

**Účel využitia** – Blok D má jedno nadzemné podlažie v časti šatní (šatne, kabinety, sprchy a sociálne zariadenia), telocviční (dve telocvične a nárad'ovňa), strojovni VZT (nepoužívajú sa), v časti je objekt štvorpodlažný (školská družina, malá telocvična, knižnica, sociálne zariadenia,...).



**Architektúra** – Obvodový plášť pozostáva z pórobetónových panelov hr. 250mm. Stropy v šatniach a v štvorpodlažnej časti sú tvorené železobetónovými stropnými panelmi hr. 250mm, strešný plášť je tvorený heraklitom a plynosilikátovými stropnými doskami. Nad telocvičnou je strop železobetónový, prefabrikovaný, na ktorom je perlitbetón hr. 70mm a dosky z izomínu hr. 25mm. Pôvodné otvorové konštrukcie boli nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú ocelové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavcami.

**Systém prípravy TV** – Príprava TV pre blok je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtakovým armatúram.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá, v priestoroch telocviční výbojkové). V priestoroch kabinetov, šatní, spŕch, chodieb a WC pri telocvični došlo k rekonštrukcii elektroinštalácie a pôvodné svietidlá boli nahradené novými LED svietidlami. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky.

#### 2.1.2.5 Základná škola, blok E

**Účel využitia** – Blok E pozostáva z jedného čiastočne zapusteného podlažia a z troch nadzemných podlaží. V 1.PP sú umiestnené skladové priestory, prípravovňa, elektrorozvodňa, dielňa. V 1.NP sa nachádza školská kuchyňa s jedálňou. V 2. a 3.NP sú umiestnené učebné priestory I. stupňa ZŠ.



**Architektúra** – Obvodový plášť pozostáva z pórobetónových panelov hr. 250mm. Stropy v objekte sú prefabrikované. Strechu tvorí železobetónový panel, na ktorom je uložená čadičová rohož hr. 30mm, vzduchová medzera a pórobetónový panel hr. 150mm. Pôvodné otvorové konštrukcie boli nahradené plastovými s izolačným dvojsklom.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Vykurovacía sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú ocelové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

**Systém prípravy TV** – Príprava TV pre blok je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtakovým armatúram.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne 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, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 212,26 €/MWh bez DPH za obe odberné miesta. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2021 bola 85,54 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 162,24 €/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 zemného plynu je 78,30 €/MWh bez DPH.** Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky.

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

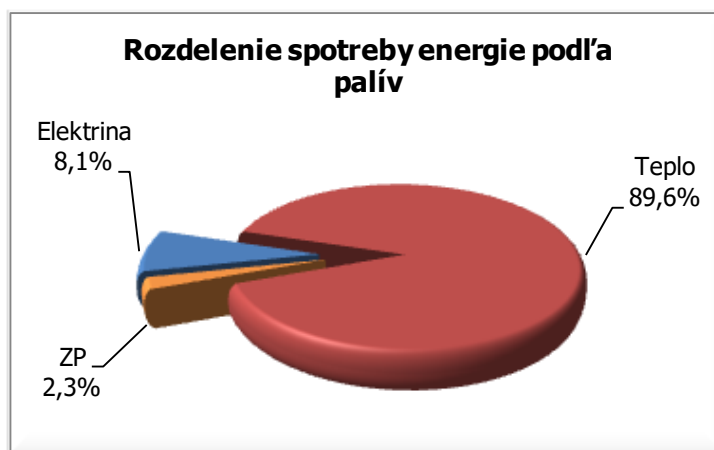
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

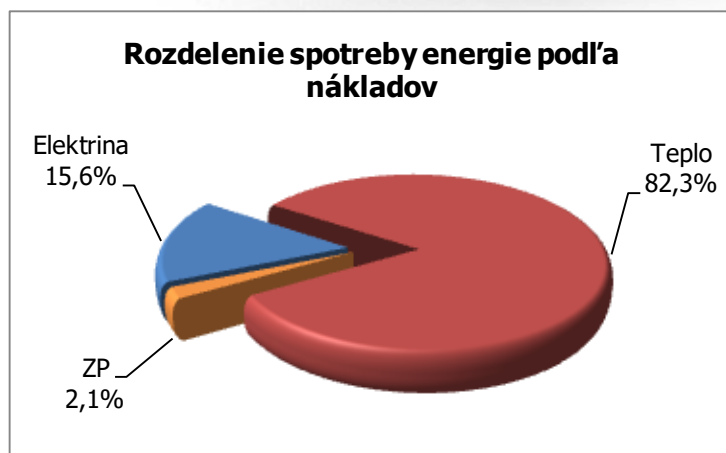
Obdobie	2017 - 2019				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	m <sup>3</sup>	2 230,33	9,522	21,24	1 663,0
Elektrina	MWh	76,53	1,000	76,53	12 416,9
Teplo	MWh	845,19	1,000	845,19	65 306,9
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	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				942,96	79 386,8
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>942,96</b>	<b>79 386,8</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>	872	738	720	<b>777</b>
<b>Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]</b>	782	761	704	<b>749</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 MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	m <sup>3</sup>	2 230,33	9,522	21,24	1 663,0
Elektrina	MWh	76,53	1,000	76,53	12 416,9
Teplo	MWh	817,65	1,000	817,65	63 178,7
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				915,42	77 258,6
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>915,42</b>	<b>77 258,6</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. V objekte sú dve odberné miesta elektriny.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12070850001	
<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	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 1200 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
<b>Za nedodržanie technických podmienok distribúcie</b>		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
<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*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12070840006	
<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	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 1200 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
<b>Za nedodržanie technických podmienok distribúcie</b>		
Za nedodržanie účinníka	-	-
<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

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



Dodávateľom zemného plynu bola v roku 2021 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 852 11 Bratislava, IČO: 35815256, DIČ: 2020259802, IČ DPH: SK2020259802, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel Sa, Vložka číslo 2749/B.

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

Tabuľka 11. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Služby obchodníka</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,58000000
Sadzba za odobratý plyn – 01.01.2021 – 30.09.2021	€/kWh	0,03990000
Sadzba za odobratý plyn – 01.10.2021 – 31.12.2021	€/kWh	0,05520000
<b>Distribúcia plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	7,64000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00920000
<b>Preprava plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00290000
<b>Skladovanie plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00250000

## 2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

### 2.2.3.1 Nákup elektriny

Hodnotený objekt má dve odberné miesta elektriny so samostatným meraním. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS12070850001. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch.

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2017*

2017	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január - júl	31,548	8 842,09	10 610,51
august - december	22,106		
<b>Spolu</b>	<b>53,654</b>	<b>8 842,09</b>	<b>10 610,51</b>

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	5,310	938,47	1 126,16
február	14,533	2 413,39	2 896,07
marec			
apríl	3,424	621,48	745,78
máj	3,032	561,77	674,12
jún	2,733	516,24	619,49
júl	1,696	358,42	430,10
august	1,504	329,17	395,00
september	3,070	570,16	684,19
október	6,577	1 107,27	1 328,72
november	7,773	1 290,42	1 548,50
december	7,543	1 255,21	1 506,25
<b>Spolu</b>	<b>57,195</b>	<b>9 962,00</b>	<b>11 954,40</b>

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	7,236	1 184,05	1 420,86
február	5,582	941,83	1 130,20
marec	5,005	857,33	1 028,80
apríl	3,718	668,83	802,60
máj	4,621	801,07	961,28
jún	2,680	516,81	620,17
júl	1,994	416,34	499,61
august	1,746	380,03	456,04
september	4,591	796,68	956,02
október	5,899	988,25	1 185,90
november	9,558	1 524,10	1 828,92
december	7,370	1 203,67	1 444,40
<b>Spolu</b>	<b>60,000</b>	<b>10 278,99</b>	<b>12 334,79</b>

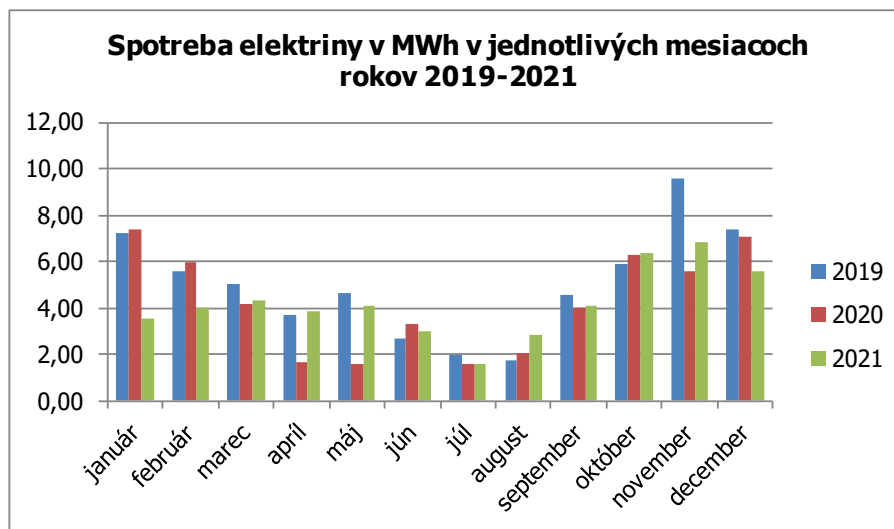
Tabuľka 15. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	7,418	1 309,17	1 571,00
február	6,001	1 083,59	1 300,31
marec	4,177	805,51	966,61
apríl	1,659	415,97	499,16
máj	1,613	406,86	488,23
jún	3,273	665,10	798,12
júl	1,548	398,84	478,61
august	2,067	475,83	571,00
september	3,998	781,12	937,34
október	6,288	1 142,95	1 371,54
november	5,546	1 015,15	1 218,18
december	7,065	1 255,38	1 506,46
<b>Spolu</b>	<b>50,653</b>	<b>9 755,47</b>	<b>11 706,56</b>

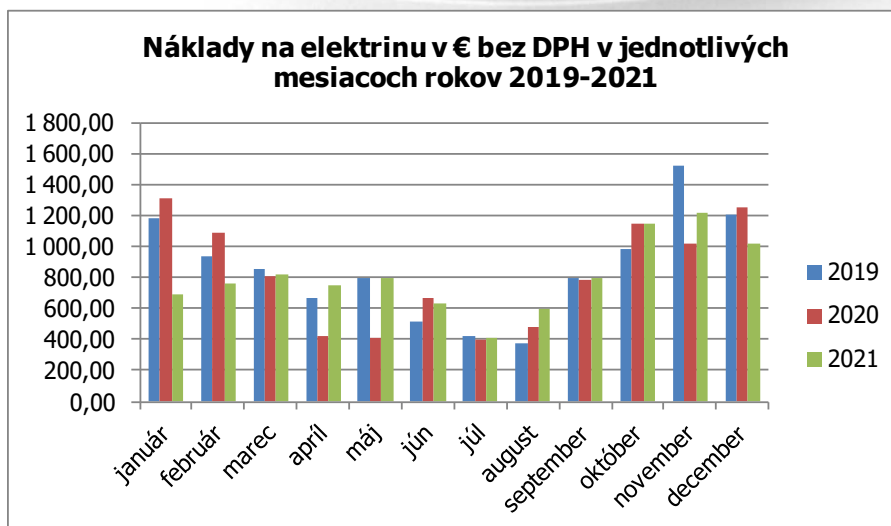
Tabuľka 16. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	3,524	689,36	827,23
február	3,987	762,50	915,00
marec	4,345	818,33	982,00
apríl	3,838	744,66	893,59
máj	4,108	799,64	959,57
jún	2,997	632,55	759,06
júl	1,559	405,78	486,94
august	2,793	595,14	714,17
september	4,058	800,85	961,02
október	6,391	1 143,73	1 372,48
november	6,870	1 212,24	1 454,69
december	5,612	1 020,63	1 224,76
<b>Spolu</b>	<b>50,082</b>	<b>9 625,41</b>	<b>11 550,49</b>

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*



Obrázok 5. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*



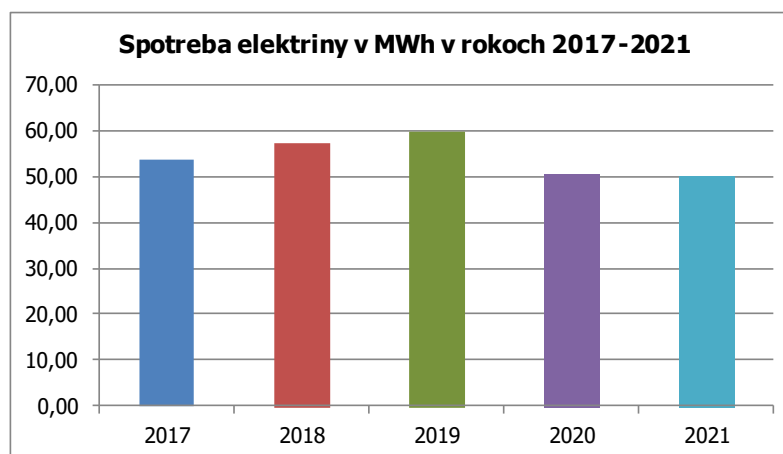
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 17. *Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021*

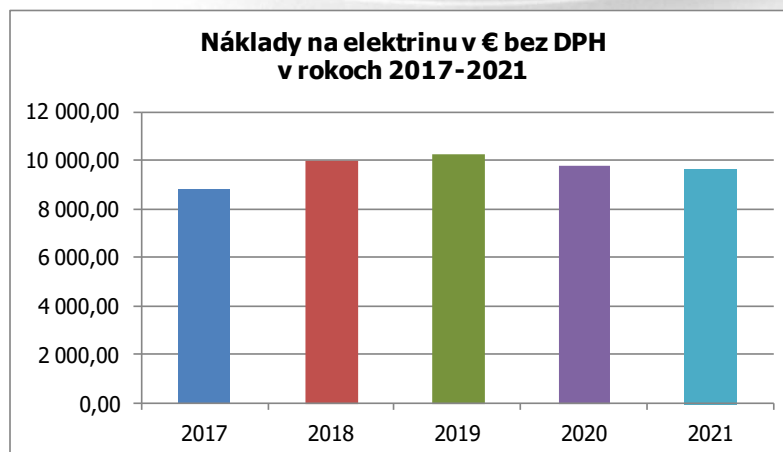
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	53,65	0,00	53,65	8 842,09	10 610,51
2018	57,20	0,00	57,20	9 962,00	11 954,40
2019	60,00	0,00	60,00	10 278,99	12 334,79
2020	50,65	0,00	50,65	9 755,47	11 706,56
2021	50,08	0,00	50,08	9 625,41	11 550,49
<b>Priemer</b>	<b>54,32</b>	<b>0,00</b>	<b>54,32</b>	<b>9 692,79</b>	<b>11 631,35</b>

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

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



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



V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS12070840006. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch.

Tabuľka 18. *Spotreba elektriny v roku 2017*

2017	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január - júl	10,392	3 836,53	4 603,84
august - december	8,338		
<b>Spolu</b>	<b>18,730</b>	<b>3 836,53</b>	<b>4 603,84</b>

Tabuľka 19. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,838	390,24	468,29
február	2,823	629,96	755,95
marec			
apríl	1,788	372,31	446,77
máj	1,945	396,23	475,48
jún	1,826	378,09	453,71
júl	0,460	170,08	204,10
august	0,493	175,12	210,14
september	1,778	372,29	446,75
október	2,234	442,14	530,57
november	2,050	413,96	496,75
december	1,513	331,72	398,06
<b>Spolu</b>	<b>18,748</b>	<b>4 072,14</b>	<b>4 886,57</b>

Tabuľka 20. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,798	387,65	465,18
február	1,677	369,92	443,90
marec	1,674	369,47	443,36
apríl	2,123	435,23	522,28
máj	2,356	469,36	563,23
jún	1,973	413,27	495,92
júl	0,727	230,79	276,95
august	0,675	223,17	267,80
september	2,216	448,87	538,64
október	2,190	445,05	534,06
november	2,064	426,60	511,92
december	1,797	387,49	464,99
<b>Spolu</b>	<b>21,270</b>	<b>4 606,87</b>	<b>5 528,24</b>

Tabuľka 21. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

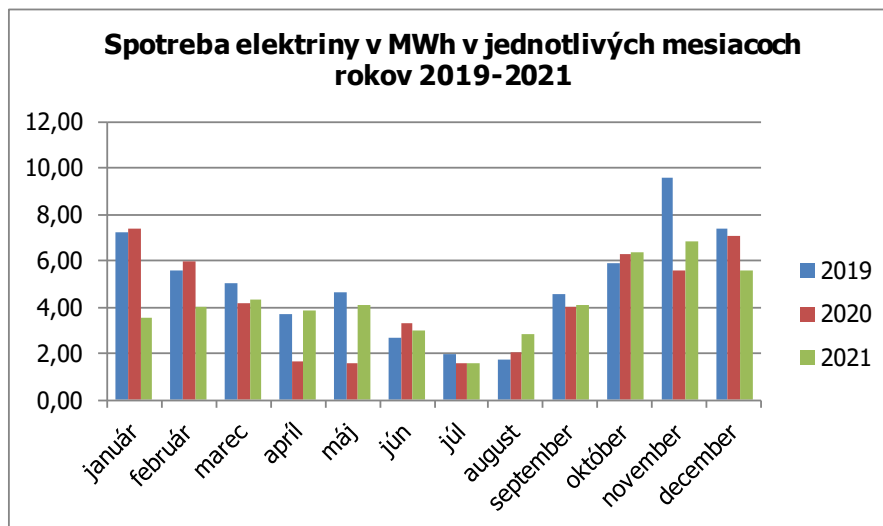
2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,044	463,38	556,06
február	1,761	483,62	580,34
marec	1,147	340,07	408,08
apríl	0,630	257,28	308,74
máj	0,484	269,98	323,98
jún	1,884	456,90	548,28
júl	0,545	279,34	335,21
august	0,794	331,66	397,99
september	1,983	471,53	565,84
október	2,116	479,19	575,03
november	1,766	427,64	513,17
december	1,312	360,77	432,92
<b>Spolu</b>	<b>16,466</b>	<b>4 621,36</b>	<b>5 545,63</b>

Tabuľka 22. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

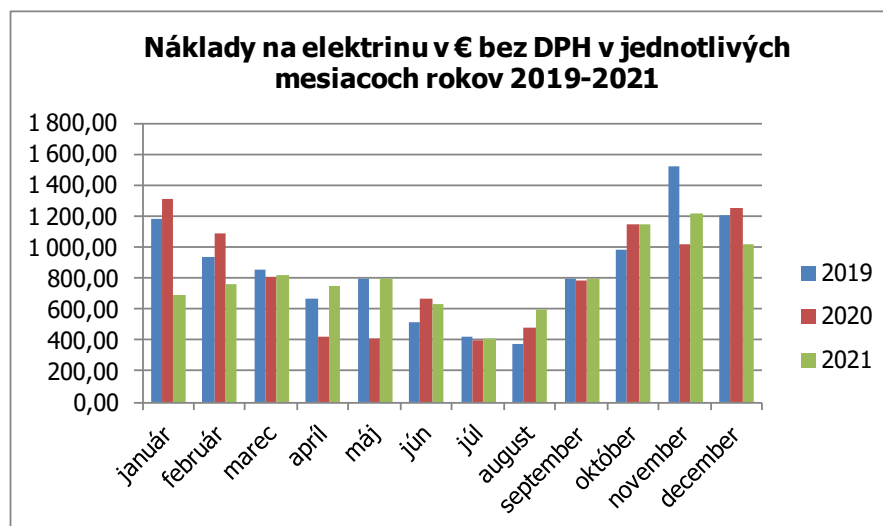
2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	0,490	267,37	320,84
február	1,310	360,08	432,10
marec	2,108	477,71	573,25
apríl	1,771	432,05	518,46
máj	2,192	494,36	593,23
jún	2,026	482,87	579,44
júl	0,595	297,92	357,50
august	0,522	299,63	359,56

september	2,032	476,27	571,52
október	1,930	459,54	551,45
november	1,756	431,06	517,27
december	1,476	391,06	469,27
<b>Spolu</b>	<b>18,208</b>	<b>4 869,92</b>	<b>5 843,90</b>

Obrázok 8. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*



Obrázok 9. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*



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

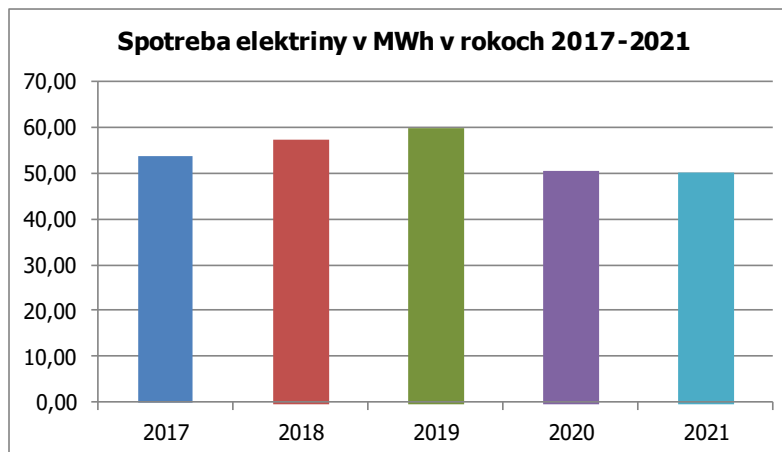
Tabuľka 23. *Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021*

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	18,73	0,00	18,73	3 836,53	4 603,84
2018	18,75	0,00	18,75	4 072,14	4 886,57
2019	21,27	0,00	21,27	4 606,87	5 528,24

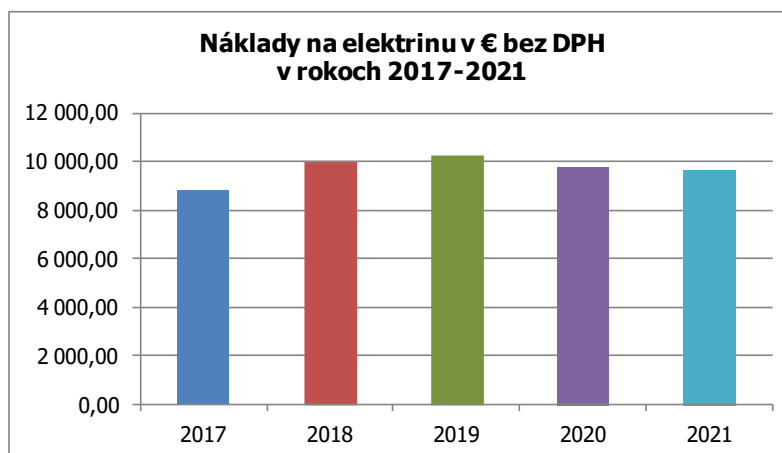
2020	16,47	0,00	16,47	4 621,36	5 545,63
2021	18,21	0,00	18,21	4 869,92	5 843,90
<b>Priemer</b>	<b>18,68</b>	<b>0,00</b>	<b>18,68</b>	<b>4 401,36</b>	<b>5 281,64</b>

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

Obrázok 10. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 11. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



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

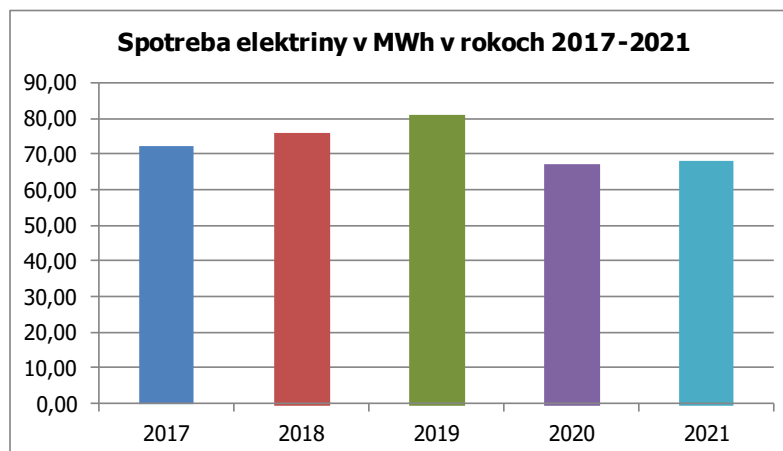
Tabuľka 24. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	72,38	0,00	72,38	12 678,62	15 214,34
2018	75,94	0,00	75,94	14 034,14	16 840,97
2019	81,27	0,00	81,27	14 885,86	17 863,03
2020	67,12	0,00	67,12	14 376,83	17 252,20
2021	68,29	0,00	68,29	14 495,33	17 394,40
<b>Priemer</b>	<b>73,00</b>	<b>0,00</b>	<b>73,00</b>	<b>14 094,16</b>	<b>16 912,99</b>

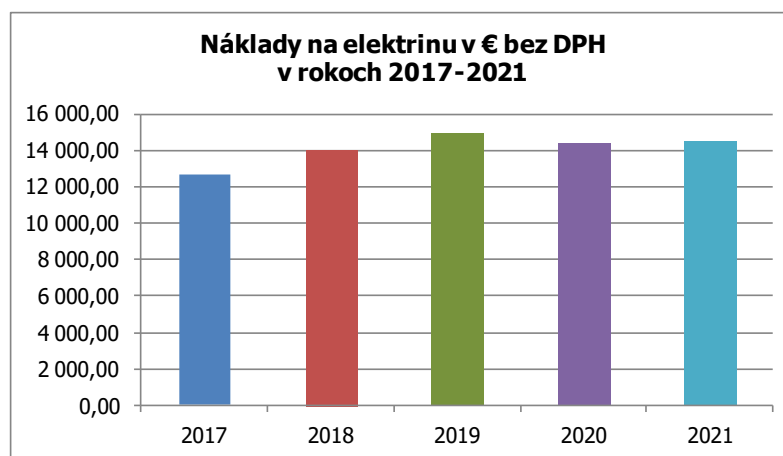


V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre obe odberné miesta spolu.

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 25. Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka €/r bez DPH	Fixná zložka €/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r s DPH

január	240,68	6,83	247,51	9 504,42	2 867,25	12 371,67	14 846,01
február	126,49	6,41	132,90	5 103,21	2 867,25	7 970,46	9 564,55
marec	87,43	7,38	94,81	3 640,63	2 867,25	6 507,88	7 809,45
apríl	55,49	5,19	60,68	2 330,23	2 867,25	5 197,48	6 236,97
máj	13,26	6,64	19,90	764,28	2 867,25	3 631,53	4 357,83
jún	0,00	6,16	6,16	236,58	2 867,25	3 103,83	3 724,60
júl	0,00	3,53	3,53	135,40	2 867,25	3 002,65	3 603,18
august	0,00	2,58	2,58	99,07	2 867,25	2 966,32	3 559,59
september	9,93	5,47	15,40	591,51	2 867,25	3 458,76	4 150,52
október	51,29	6,09	57,38	2 203,35	2 867,25	5 070,60	6 084,72
november	124,66	6,43	131,09	5 034,01	2 867,25	7 901,26	9 481,51
december	163,14	5,20	168,34	6 464,10	2 867,25	9 331,35	11 197,62
<b>Spolu</b>	<b>872,37</b>	<b>67,91</b>	<b>940,28</b>	<b>36 106,79</b>	<b>34 407,00</b>	<b>70 513,79</b>	<b>84 616,55</b>

Tabuľka 26. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	161,67	6,39	168,06	6 856,64	2 752,16	9 608,80	11 530,57
február	150,87	5,13	156,00	6 364,72	2 752,16	9 116,88	10 940,26
marec	128,61	6,46	135,07	5 510,77	2 752,16	8 262,94	9 915,52
apríl	20,96	6,07	27,03	1 102,82	2 752,16	3 854,98	4 625,98
máj	0,00	6,28	6,28	256,39	2 752,16	3 008,55	3 610,26
jún	0,00	5,06	5,06	206,49	2 752,16	2 958,65	3 550,38
júl	0,00	2,31	2,31	94,29	2 752,16	2 846,45	3 415,74
august	0,00	3,82	3,82	155,86	2 752,16	2 908,02	3 489,62
september	3,88	5,57	9,45	385,48	2 752,16	3 137,64	3 765,17
október	24,70	6,67	31,37	1 280,06	2 752,16	4 032,22	4 838,66
november	96,06	6,43	102,49	4 181,47	2 752,16	6 933,63	8 320,36
december	151,08	5,07	156,15	6 370,76	2 752,16	9 122,92	10 947,50
<b>Spolu</b>	<b>737,83</b>	<b>65,25</b>	<b>803,08</b>	<b>32 765,75</b>	<b>33 025,93</b>	<b>65 791,68</b>	<b>78 950,01</b>

Tabuľka 27. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	188,80	5,65	194,45	9 819,78	2 650,98	12 470,75	14 964,90
február	144,50	7,43	151,93	7 672,36	2 650,98	10 323,34	12 388,01
marec	81,37	6,56	87,93	4 440,26	2 650,98	7 091,24	8 509,49
apríl	28,55	5,85	34,40	1 737,15	2 650,98	4 388,13	5 265,75
máj	23,74	6,98	30,72	1 551,31	2 650,98	4 202,29	5 042,74
jún	0,00	5,87	5,87	296,44	2 650,98	2 947,41	3 536,90

júl	0,00	3,68	3,68	185,79	2 650,98	2 836,77	3 404,12
august	0,00	4,28	4,28	215,94	2 650,98	2 866,92	3 440,30
september	2,73	6,34	9,07	458,04	2 650,98	3 109,01	3 730,82
október	41,88	6,94	48,82	2 465,21	2 650,98	5 116,19	6 139,42
november	76,44	6,65	83,09	4 195,99	2 650,98	6 846,97	8 216,37
december	132,00	5,99	137,99	6 968,70	2 650,98	9 619,67	11 543,61
<b>Spolu</b>	<b>720,01</b>	<b>72,21</b>	<b>792,22</b>	<b>40 006,96</b>	<b>31 811,73</b>	<b>71 818,69</b>	<b>86 182,43</b>

Tabuľka 28. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

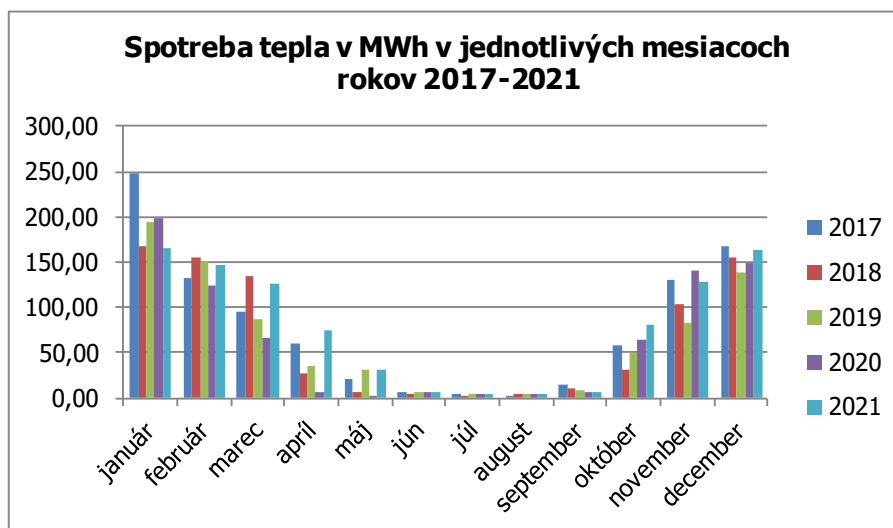
2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	190,73	7,11	197,84	9 174,03	2 595,11	11 769,13	14 122,96
február	118,92	5,82	124,74	5 784,24	2 595,11	8 379,35	10 055,22
marec	63,61	3,38	66,99	3 106,51	2 595,11	5 701,62	6 841,94
apríl	5,24	0,64	5,88	272,79	2 595,11	2 867,90	3 441,48
máj	0,00	1,68	1,68	77,81	2 595,11	2 672,92	3 207,50
jún	0,39	6,68	7,07	327,65	2 595,11	2 922,76	3 507,31
júl	0,00	4,18	4,18	194,01	2 595,11	2 789,12	3 346,94
august	0,00	4,52	4,52	209,69	2 595,11	2 804,79	3 365,75
september	1,23	6,01	7,24	335,86	2 595,11	2 930,96	3 517,16
október	56,21	7,13	63,34	2 936,89	2 595,11	5 532,00	6 638,40
november	135,50	6,07	141,57	6 564,42	2 595,11	9 159,52	10 991,43
december	144,18	4,81	148,99	6 908,71	2 595,11	9 503,82	11 404,58
<b>Spolu</b>	<b>716,01</b>	<b>58,04</b>	<b>774,05</b>	<b>35 892,61</b>	<b>31 141,28</b>	<b>67 033,89</b>	<b>80 440,66</b>

Tabuľka 29. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

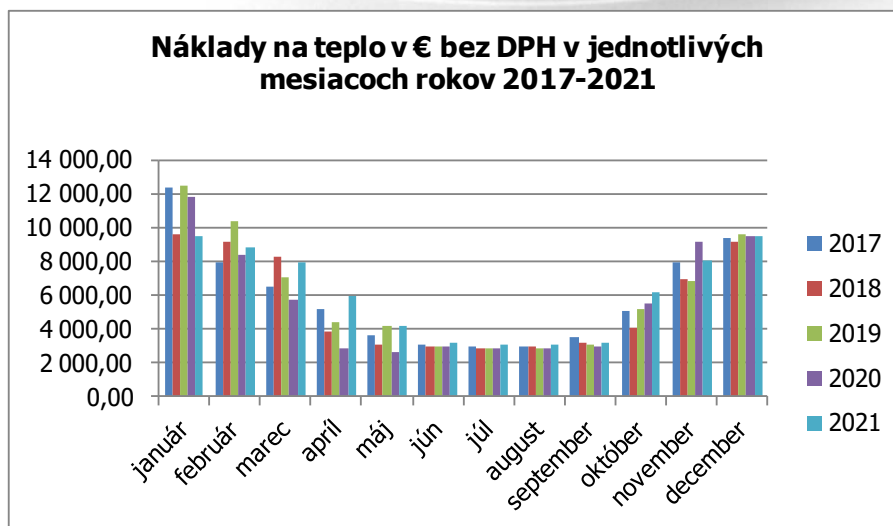
2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	161,44	3,83	165,27	6 594,31	2 918,49	9 512,80	11 415,36
február	141,29	5,42	146,71	5 853,81	2 918,49	8 772,29	10 526,75
marec	118,67	7,44	126,11	5 031,83	2 918,49	7 950,31	9 540,38
apríl	68,40	6,96	75,36	3 006,98	2 918,49	5 925,47	7 110,56
máj	25,92	5,67	31,59	1 260,56	2 918,49	4 179,05	5 014,85
jún	0,00	6,64	6,64	264,98	2 918,49	3 183,46	3 820,15
júl	0,00	3,36	3,36	134,06	2 918,49	3 052,55	3 663,06

august	0,00	4,06	4,06	161,79	2 918,49	3 080,28	3 696,34
september	1,43	5,35	6,78	270,68	2 918,49	3 189,17	3 827,00
október	74,81	5,36	80,17	3 198,74	2 918,49	6 117,23	7 340,67
november	121,02	6,28	127,30	5 079,07	2 918,49	7 997,56	9 597,07
december	158,12	5,72	163,84	6 537,38	2 918,49	9 455,86	11 347,03
<b>Spolu</b>	<b>871,10</b>	<b>66,10</b>	<b>937,20</b>	<b>37 394,20</b>	<b>35 021,82</b>	<b>72 416,02</b>	<b>86 899,22</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*



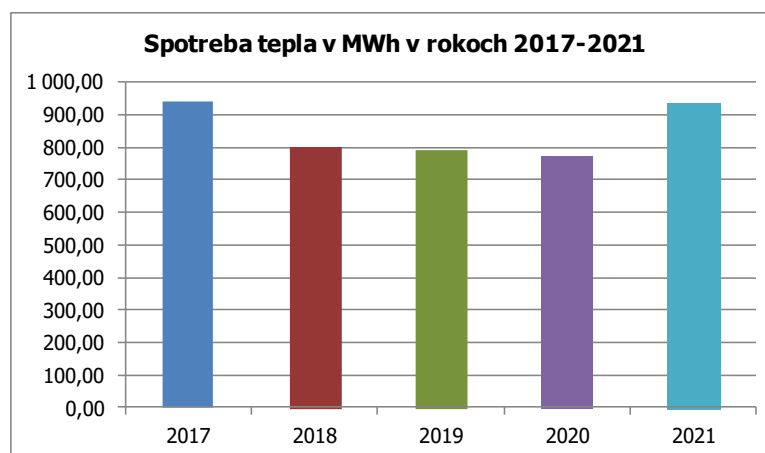
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 30. *Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021*

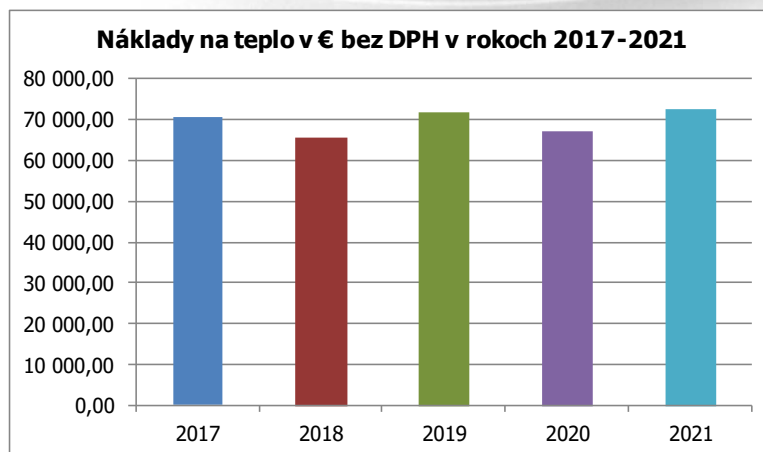
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	872,37	67,91	940,28	36 106,79	34 407,00	70 513,79	84 616,55
2018	737,83	65,25	803,08	32 765,75	33 025,93	65 791,68	78 950,01
2019	720,01	72,21	792,22	40 006,96	31 811,73	71 818,69	86 182,43
2020	716,01	58,04	774,05	35 892,61	31 141,28	67 033,89	80 440,66
2021	871,10	66,10	937,20	37 394,20	35 021,82	72 416,02	86 899,22
<b>Priemer</b>	<b>783,46</b>	<b>65,90</b>	<b>849,37</b>	<b>36 433,26</b>	<b>33 081,55</b>	<b>69 514,81</b>	<b>83 417,77</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*



### 2.2.3.3 Nákup zemného plynu

Hodnotený objekt má jedno odberné miesto zemného plynu so samostatným meraním. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

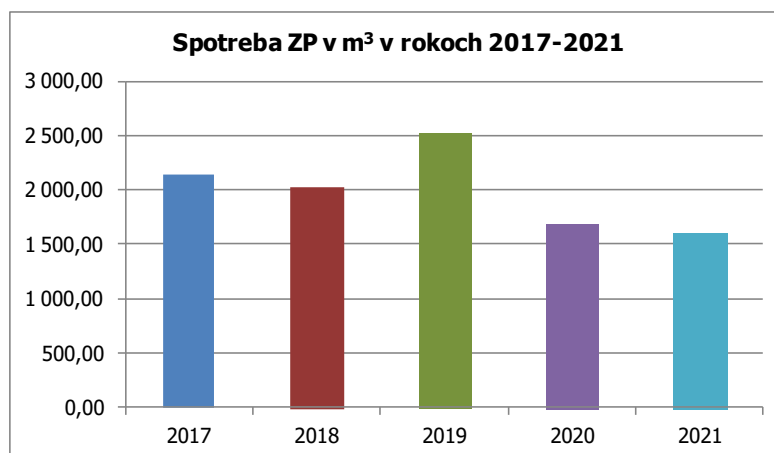
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 31. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

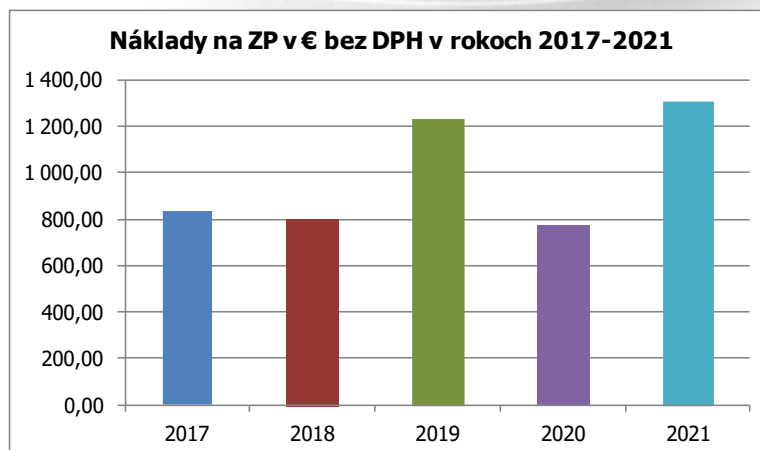
Rok	Zemný plyn	Teplo	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
	m <sup>3</sup>	MWh		
2017	2 147	20,44	834,08	1 000,90
2018	2 025	19,28	800,26	960,31
2019	2 519	23,99	1 231,82	1 478,18
2020	1 697	16,16	771,45	925,74
2021	1 605	15,28	1 307,36	1 568,83
<b>Priemer</b>	<b>1 999</b>	<b>19,03</b>	<b>988,99</b>	<b>1 186,79</b>

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 18. *Spotreba zemného plynu v m<sup>3</sup> v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 19. *Náklady na nakupovaný zemný plyn 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.

Bodom napojenia EZ objektu základnej školy na Radvanskej 1 na elektrickú energiu nn je hlavný rozvádzač RH, ktorý je umiestnený v suteréne časti pavilónu E a je napojený na elektrickú sieť SSE z vonkajšej prípojkovvej skrine RIS-6 umiestnenej na objekte školy. Hlavný rozvádzač RH sa skladá zo šiestich polí.

Elektroinštalácia je v jednotlivých budovách vyhotovená celoplastovými káblami CYKY, AYKY, AYKYL uloženými zväčša pod omietkou. V kuchynských priestoroch je urobené zvýšené ochranné pospájanie, elektroinštalácia je vyhotovená káblami CYKY uloženými v kovových žľaboch, trubkách a lištách PVC na povrchu. V miestach, kde sú vedenia uložené v podlahe, sú káble uložené v káblových žľaboch Van Geel.

Pri rekonštrukcii časti telocvične sa vykonala oprava elektrickej inštalácie jej výmenou. Všetky káble sú nové, vedené buď lištami, alebo zasekané vo fasáde.

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

Obrázok 20. Fakturačné elektromery



### 2.3.2 Zásobovanie teplom

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre ÚK a prípravu TV je kompaktná odovzdávacia stanica tepla, nachádzajúca sa v 1.PP bloku A. KOST je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica a.s.

Obrázok 21. Merač tepla pre ÚK a TV



### 2.3.3 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby kuchyne ZŠ bol v roku 2021 nakupovaný od dodávateľa Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava.

Obrázok 22. Fakturačný plynomer pre kuchyňu ZŠ



## 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 32. 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>
ZŠ Radvanská 1, Banská Bystrica	1 111	15 979	677 959	42,43
<b>Spolu / priemer</b>	<b>1 111</b>	<b>15 979</b>	<b>677 959</b>	<b>42,43</b>

### 2.4.2 Vykurovanie

#### 2.4.2.1 Zdroj tepla

Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Typ inštalovanej KOST je WL H800 W125.



Výkon výmenníka pre vykurovanie je 800kW a pre ohrev TV 125kW. Z KOST je vykurovacia voda vedená do rozdeľovača ÚK, z ktorého sú vedené štyri vetvy:

- blok A
- blok B+C
- blok D
- blok E

Každá vetva má vlastné obehové čerpadlo s možnosťou prepínania medzi tromi výkonovými stupňami a ekvitermickú reguláciu teploty vykurovacej vody pomocou trojcestného regulačného ventilu so servopohonom. Vetva pre vykurovanie blokov B a C je vedená do strojovne ÚK v bloku C, z ktorej sú z rozdeľovača vedené vetvy:

- blok C –vetva chodby
- blok C – vetva učebne
- blok B

Každá z týchto vetiev má samostatné obehové čerpadlo a ekvitermickú reguláciu. V strojovni ÚK v bloku B sa nachádza rozdeľovač, z ktorého sú vedené vetvy pre vykurovanie bytu (odpojený od ÚK, nevyužívaný, má samostatné vykurovanie) a CVČ. Z rozdeľovača v strojovni ÚK bloku D sú vedené vetvy pre vykurovanie a vzduchotechniku (VZT sa nepoužíva).

Rozvody v jednotlivých blokoch sú vedené pod stropom alebo v kanáloch. V bloku A je Tichelmanov rozvod (súprudé zapojenie prívodu a spiatočky). Stúpačky sú prevažne vedené popri stenách.

Obrázok 23. KOST



Obrázok 24. Rozdeľovač a zberač ÚK



#### 2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú prevažne ocel'ové článkové, postupne sú však vymieňané za nové panelové doskové typu Korad. Na vykurovacích telesách sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami (prevažne Honeywell, použité sú aj Danfoss, Herz).

Obrázok 25. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 33. Vykurovacie telesá – blok A – I.PP

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Miestnosť	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	6	ventil + hlavica
Dielne	ocel'ové článkové	5	ventil + hlavica
Dielne	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	2	

Tabuľka 34. *Vykurovacie telesá – blok A – I.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	8	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Projektová miestnosť	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Zást. riaditeľa školy I. st.	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Zást. riaditeľa školy II. st.	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Riaditeľ	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Tajomníčka	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Ekonom	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Zborovňa	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Čakáreň	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Zubná ambulancia	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 35. *Vykurovacie telesá – blok A – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Učebňa PC	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet cv. kuchynky	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kuchynka	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Predsieň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	9	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Učebňa PC	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Učebňa cudzích jazykov	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

Trieda	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Školský klub detí	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Školský klub detí	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica

Tabuľka 36. *Vykurovacie telesá – blok B – I.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Súkromné CVC	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové článkové	1	bez
WC chlapci	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kancelária	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Schodisko	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 37. *Vykurovacie telesá – blok B – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Trieda	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 38. *Vykurovacie telesá – blok C – I.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Rozdeľovač ÚK	ocel'ové doskové	1	bez ventilu
Chodba	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Jedáleň	ocel'ové doskové	9	ventil + hlavica
Kuchyňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Kuchynka	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatňa lienky	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

Trieda	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Umyváreň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Spáľňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Izolačná miestnosť	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatňa motýliky	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Umyváreň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Spáľňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Izolačná miestnosť	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Vestibul	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatne včielky	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Umyváreň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové doskové	4	ventil + hlavica
Spáľňa	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Inšpekčná miestnosť	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Čistiace prostriedky	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Riaditeľňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 39. *Vykurovacie telesá – blok C – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet dejepisu	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica

Kabinet	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	4	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad CO	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
WC dievčatá	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	5	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	oceľové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 40. *Vykurovacie telesá – blok C – III.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	4	ventil + hlavica
WC	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
WC	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet prírodopisu	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Prípravovňa prírodopisu	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet matematiky	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet matematiky	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet zemepisu	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	5	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Sklad učebníc	oceľové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 41. *Vykurovacie telesá – blok C – IV.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	oceľové článkové	4	ventil + hlavica
Fyzika	oceľové doskové	4	ventil + hlavica
Prípravovňa fyziky	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
Chémia	oceľové doskové	4	ventil + hlavica
Prípravovňa chémie	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
Fotokomora	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet fyziky	oceľové článkové	2	ventil + hlavica

Kabinet chémie	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Školský poradca	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet SJ	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda hudobná výchova	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
Kabinet HV	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 42. *Vykurovacie telesá – blok D – I.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Kabinet TV	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Kabinet TV	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Posilňovňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatne	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Šatne	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Šatne	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Šatne	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Telocvičňa	ocel'ové článkové	9	ventil + hlavica
Nárad'ovňa	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Telocvičňa	ocel'ové článkové	9	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Schodisko	ocel'ové článkové	5	ventil + hlavica

Tabuľka 43. *Vykurovacie telesá – blok D – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet školskej družiny	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Registr. stredisko	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Učebňa	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet školskej družiny	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 44. *Vykurovacie telesá – blok D – III.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Upratovačka	-		
WC chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Telocvičňa malá	ocel'ové doskové	5	ventil + hlavica

Tabuľka 45. *Vykurovacie telesá – blok D – IV.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	-		
WC dievčatá	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Upratovačka	-		
WC chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Knižnica	ocel'ové článkové	6	ventil + hlavica

Tabuľka 46. *Vykurovacie telesá – blok E – I.PP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Upratovačka	ocel'ové článkové	1	bez ventilu
Kúpeľňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Dielňa	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Vstup	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Práčovňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šprchy	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad potravín	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad potravín	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad potravín	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad zemiakov	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Prípravovňa zeleniny	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 47. *Vykurovacie telesá – blok E – I.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Upratovačka	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Vstup ŠJ + umyváreň	ocel'ové článkové	5	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Školská jedáleň	ocel'ové článkové	9	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica



Umyvárka riadu	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kuchyňa	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Kancelária vedúcej	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
	elektrický konvektor	1	
Zamestnanci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Denná miestnosť	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba, schodisko	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 48. *Vykurovacie telesá – blok E – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Trieda	ocel'ové článkové	6	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	5	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC chlapi	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 49. *Vykurovacie telesá – blok E – III.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Trieda	ocel'ové článkové	6	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	5	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
WC dievčatá	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC chlapi	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

## 2.4.3 Príprava teplej vody

### 2.4.3.1 Centrálna príprava TV pre školu

Príprava TV pre objekt je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Typ inštalovanej KOST je WL H800 W125. Výkon výmenníka pre ohrev TV je 125kW. Z KOST je voda vedená do zásobníkového ohrievača. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtakovým armatúram.

*Obrázok 26. Zásobníkový ohrievač*



### 2.4.3.2 Lokálna príprava TV elektrickými ohrievačmi v bloku A

Teplá voda je pre časť bloku A pripravovaná prostredníctvom dvoch elektrických zásobníkových ohrievačov Tatramat, každý s objemom 80l. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. V priestoroch zubnej ambulancie je osadený prietokový ohrievač. Teplá voda v priestoroch bytu je pripravovaná prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača EOHV s objemom 120 l.

Obrázok 27. Elektrické ohrievače v bloku A



### 2.4.3.3 Merná spotreba tepla na prípravu TV

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

Tabuľka 50. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017

2017	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	46,74	6 831	146,15
február	34,18	6 406	187,42
marec	52,05	7 378	141,75
apríl	37,12	5 193	139,90
máj	39,79	6 643	166,95
jún	40,49	6 161	152,16
júl	7,93	3 526	444,64
august	10,69	2 580	241,35

september	37,12	5 474	147,47
október	45,07	6 089	135,10
november	41,80	6 434	153,92
december	34,22	5 196	151,84
<b>Spolu</b>	<b>427,20</b>	<b>67 911</b>	<b>158,97</b>

Tabuľka 51. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	38,09	6 385	167,63
február	28,48	5 128	180,06
marec	39,28	6 458	164,41
apríl	35,88	6 070	169,18
máj	48,26	6 284	130,21
jún	53,99	5 061	93,74
júl	29,20	2 311	79,14
august	24,05	3 820	158,84
september	81,21	5 568	68,56
október	96,07	6 674	69,47
november	89,39	6 427	71,90
december	77,61	5 066	65,28
<b>Spolu</b>	<b>641,51</b>	<b>65 252</b>	<b>101,72</b>

Tabuľka 52. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	79,51	5 651	71,07
február	98,48	7 428	75,43
marec	82,58	6 556	79,39
apríl	93,78	5 849	62,37
máj	106,96	6 979	65,25
jún	96,20	5 870	61,02
júl	34,27	3 679	107,35
august	39,23	4 276	109,00
september	88,22	6 340	71,87
október	92,96	6 936	74,61
november	92,36	6 649	71,99
december	73,70	5 994	81,33
<b>Spolu</b>	<b>978,25</b>	<b>72 207</b>	<b>73,81</b>

Tabuľka 53. *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	92,70	7 114	76,74
február	74,98	5 821	77,63
marec	47,97	3 384	70,54
apríl	4,66	643	137,98
máj	11,68	1 678	143,66
jún	88,41	6 676	75,51
júl	11,98	4 184	349,25
august	39,99	4 522	113,08
september	83,12	6 013	72,34

október	97,15	7 126	73,35
november	73,53	6 066	82,50
december	68,94	4 811	69,79
<b>Spolu</b>	<b>695,11</b>	<b>58 038</b>	<b>83,49</b>

Tabuľka 54. *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	18,34	3 831	208,89
február	45,93	5 422	118,05
marec	90,27	7 441	82,43
apríl	79,74	6 963	87,32
máj	83,43	5 673	68,00
jún	84,78	6 641	78,33
júl	7,06	3 360	475,92
august	30,23	4 055	134,14
september	65,75	5 354	81,43
október	64,49	5 359	83,10
november	71,66	6 275	87,57
december	42,99	5 724	133,15
<b>Spolu</b>	<b>684,67</b>	<b>66 098</b>	<b>96,54</b>

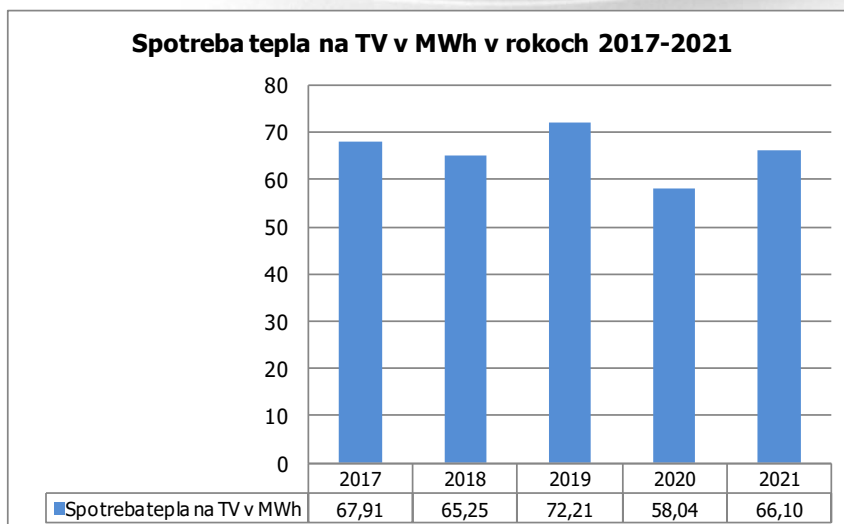
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 55. *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	427,20	67 911	158,97
2018	641,51	65 252	101,72
2019	978,25	72 207	73,81
2020	695,11	58 038	83,49
2021	684,67	66 098	96,54
<b>Priemer</b>	<b>685,35</b>	<b>65 901</b>	<b>102,91</b>

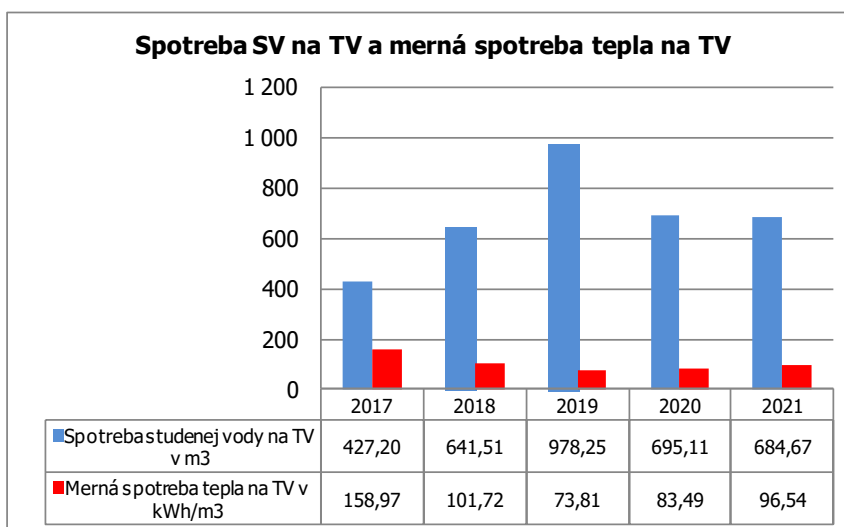
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 28. *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 29. 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 (žiarivkové, žiarivkové a LED svietidlá). V priestoroch jednotlivých blokov postupne dochádza k výmene pôvodných žiarivkových a žiarovkových svietidiel za nové LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky (suterén, šatne, chodby). 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 30. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 56. *Osvetľovacie telesá – blok A – I.PP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	LED	4	12	40
Sklad	žiarovkové	6	75	450
Sklad	žiarovkové	3	75	225
Sklad	žiarovkové	6	75	450
Sklad	žiarovkové	3	75	225
Miestnosť	žiarovkové	3	75	225
Chodba	LED	9	10	90
Dielne	žiarovkové	18	75	1 350
Dielne	žiarovkové	18	75	1 350
Chodba	LED	7	12	70
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Výmenníková stanica	žiarovkové	10	75	750

Tabuľka 57. *Osvetľovacie telesá – blok A – I.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	5	72	360
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	100	200
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	100	200
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	100	200
Chodba	žiarivkové	10	72	720
Vestibul	žiarivkové	4	72	288
	žiarovkové	3	60	180
Projektová miestnosť	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	100	200
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Zást. riaditeľa školy I. st.	žiarivkové	2	72	144
Zást. riaditeľa školy II. st.	žiarivkové	2	72	144
Riaditeľ	žiarivkové	4	72	288
Tajomníčka	LED	2	40	80
Ekonom	LED	2	40	80
Zborovňa	žiarivkové	8	72	576
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Schodisko	žiarivkové	1	72	72
	LED	1	40	40
WC	žiarovkové	3	60	180
WC	žiarovkové	2	60	120
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
Čakáreň	žiarivkové	3	72	216
Zubná ambulancia	žiarivkové	6	72	432
Schodisko	žiarivkové	2	72	144

Tabuľka 58. Osvetľovacie telesá – blok A – II.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový
------------------	---------------------	--------------	---------	---------

				príkón
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	72	144
Učebňa PC	žiarivkové	12	72	864
	žiarovkové	2	60	120
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Chodba	žiarivkové	1	72	72
Kabinet cv. kuchynky	žiarivkové	4	72	288
Kuchynka	žiarovkové	6	60	360
Predsieň	žiarovkové	2	60	120
WC	žiarovkové	4	60	240
Chodba	žiarivkové	7	72	504
Učebňa PC	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120
Učebňa cudzích jazykov	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	10	72	720
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Školský klub detí	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120
Školský klub detí	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	60	120

Tabuľka 59. Osvetľovacie telesá – blok B – I.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkón	Celkový príkón
		[ks]	[W]	[W]
Trieda	žiarivkové	10	72	720
	žiarivkové	1	12	12
	žiarovkové	1	40	40
Súkromné CVČ	žiarivkové	10	72	720
	žiarovkové	2	40	80
WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
	žiarivkové	2	12	24
WC dievčatá	žiarivkové	1	12	12
	žiarovkové	3	60	180
Kancelária	žiarivkové	4	72	288
Chodba	žiarivkové	7	72	504
Schodisko	žiarivkové	14	72	1 008
Vstup	LED	1	12	10

Tabuľka 60. Osvetľovacie telesá – blok B – II.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkón	Celkový
------------------	---------------------	--------------	--------	---------



				<b>príkon</b>
		<b>[ks]</b>	<b>[W]</b>	<b>[W]</b>
Trieda	žiarivkové	4	72	288
Trieda	žiarivkové	6	72	432
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	10	72	720
	žiarovkové	2	60	120
Kabinet	žiarivkové	2	72	144
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Výlevka	žiarovkové	2	60	120
WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
Upratovačka	žiarovkové	2	60	120

Tabuľka 61. *Osvetľovacie telesá – blok B – byt*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		<b>[ks]</b>	<b>[W]</b>	<b>[W]</b>
Suterén	žiarovkové	18	60	1 080
Byt	žiarovkové	11	60	660
	halogénové	3	20	60

Tabuľka 62. *Osvetľovacie telesá – blok C – I.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	72	144
Rozdeľovač ÚK	žiarivkové	2	72	144
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	13	72	936
WC	LED	3	18	45
Upratovačka	LED	1	18	15
WC	LED	3	18	45
Jedáleň	žiarivkové	14	72	1 008
Kuchyňa	žiarivkové	2	72	144
Kuchynka	žiarivkové	1	72	72
Chodba	žiarivkové	3	72	216
WC	LED	2	18	30
Sklad	žiarivkové	3	72	216
Šatňa lienky	žiarivkové	4	72	288
Trieda	žiarivkové	11	72	792
Umyváreň	LED	7	18	105
WC	LED	3	18	45
Upratovačka	LED	1	18	15
Sklad	LED	1	18	15
Kúpeľňa + WC + sprcha	LED	3	18	45
Spálňa	žiarivkové	7	72	504
Izolačná miestnosť	žiarivkové	2	72	144
Šatňa motýliky	žiarivkové	4	72	288
Trieda	žiarivkové	11	72	792
Umyváreň	LED	6	18	90
WC	LED	3	18	45
Umyváreň	LED	3	18	45
Sklad	LED	1	18	15
Spálňa	žiarivkové	7	72	504
Izolačná miestnosť	žiarivkové	2	72	144
Vestibul	žiarivkové	15	72	1 080
WC	LED	3	18	45
Upratovačka	LED	1	18	15
WC	LED	3	18	45
Šatne včielky	žiarivkové	4	72	288
Umyváreň	LED	5	18	75
WC	LED	3	18	45
Trieda	žiarivkové	12	72	864
Sprcha	LED	3	12	30
Sklad	LED	2	12	20
Spálňa	žiarivkové	7	72	504
Inšpekčná miestnosť	žiarivkové	2	72	144
Chodba	žiarivkové	3	72	216
WC	LED	3	18	45
Upratovačka	LED	1	18	15
Čistiace prostriedky	žiarivkové	1	72	72
Chodba	LED	3	18	45
Riaditeľňa	žiarivkové	1	72	72

Tabuľka 63. *Osvetľovacie telesá – blok C – II.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	12	72	864
WC dievčatá	LED	3	12	30
WC	žiarovkové	1	40	40
WC chlapci	LED	3	12	30
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Kabinet dejepisu	žiarivkové	2	116	232
Kabinet	žiarivkové	2	116	232
Kabinet	žiarivkové	2	116	232
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Chodba	žiarivkové	5	72	360
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Sklad CO	žiarivkové	2	116	232
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
WC dievčatá	žiarivkové	3	15	45
Upratovačka	LED	1	12	10
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	6	72	432
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
Kabinet	žiarivkové	2	116	232

Tabuľka 64. *Osvetľovacie telesá – blok C – III.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	11	72	792
WC	LED	3	18	45
WC	LED	1	18	15
WC	LED	3	18	45
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Kabinet prírodopisu	žiarivkové	2	116	232
Prípravovňa prírodopisu	žiarivkové	6	116	696
Kabinet matematiky	žiarivkové	2	116	232
Kabinet matematiky	žiarivkové	2	116	232
Kabinet zemepisu	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	5	72	360
				0
WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Trieda	žiarivkové	10	72	720
	žiarovkové	2	60	120
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	6	72	432
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Trieda	žiarivkové	8	116	928
	žiarovkové	2	60	120
Sklad učebníc	žiarivkové	2	72	144

Tabuľka 65. Osvetľovacie telesá – blok C – IV.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	72	144
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Chodba	žiarivkové	11	72	792
Fyzika	LED	20	40	800
Prípravovňa fyziky	LED	8	18	120
Chémia	LED	20	40	800
Prípravovňa chémie	LED	8	18	120
Fotokomora	žiarivkové	2	116	232
Kabinet fyziky	žiarivkové	2	116	232
Kabinet chémie	žiarivkové	2	116	232
Školský poradca	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	5	72	360
Trieda	žiarivkové	5	116	580
Trieda	žiarivkové	10	116	1 160
	žiarovkové	2	60	120
WC dievčatá	LED	3	12	30
Upratovačka	LED	1	12	10
WC chlapci	LED	3	12	30
Chodba	žiarivkové	2	116	232
Schodisko	žiarivkové	2	116	232
Chodba	žiarivkové	5	72	360
Kabinet SJ	žiarivkové	2	116	232
Trieda hudobná výchova	žiarivkové	10	116	1 160
Kabinet HV	žiarivkové	4	116	464
Kabinet	žiarivkové	2	116	232

Tabuľka 66. *Osvetľovacie telesá – blok D – I.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový
------------------	---------------------	--------------	--------	---------

				príkón
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	LED	8	40	320
	LED	2	12	20
Kabinet TV	LED	1	40	40
Kabinet TV	LED	2	40	80
Posilňovňa	LED	2	40	80
Sprchy	LED	3	18	45
Šatne	LED	4	40	160
Sprchy	LED	8	18	120
Šatne	LED	4	40	160
VZT	LED	2	18	36
Šatne	LED	4	40	160
Sprchy	LED	7	18	105
Šatne	LED	4	40	160
VZT	LED	2	18	36
Telocvičňa	výbojkové	8	500	4 000
Nárad'ovňa	žiarovkové	10	100	1 000
Telocvičňa	výbojkové	8	500	4 000
Chodba	žiarivkové	2	72	144
WC chlapci	LED	3	18	45
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC dievčatá	LED	3	18	45
Schodisko	žiarivkové	6	116	696

Tabuľka 67. *Osvetľovacie telesá – blok D – II.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkón	Celkový príkón
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	116	232
	žiarivkové	3	72	216
WC dievčatá	žiarivkové	3	30	90
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	žiarivkové	3	15	45
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Kabinet školskej družiny	žiarivkové	3	116	348
Registr. stredisko	žiarivkové	3	116	348
Učebňa	žiarivkové	12	72	864
Kabinet školskej družiny	žiarivkové	2	72	144

Tabuľka 68. *Osvetľovacie telesá – blok D – III.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkón	Celkový príkón
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	116	232
	žiarivkové	3	72	216
WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Telocvičňa malá	žiarivkové	24	72	1 728

Tabuľka 69. *Osvetľovacie telesá – blok D – IV.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkón	Celkový
------------------	---------------------	--------------	--------	---------

				príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	2	116	232
WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
Knižnica	žiarivkové	24	116	2 784

Tabuľka 70. *Osvetľovacie telesá – blok E – I.PP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	6	72	432
	LED	1	20	20
	žiarovkové	1	60	60
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
Kúpeľňa	žiarovkové	3	60	180
Sklad	žiarovkové	2	60	120
Dielňa	žiarivkové	4	72	288
EE rozvodňa predsieň	žiarovkové	1	75	75
EE rozvodňa	žiarovkové	2	75	150
Chodba	žiarivkové	2	72	144
Schodisko	žiarivkové	2	72	144
Vstup	žiarovkové	3	40	120
Sklad	žiarovkové	2	60	120
Práčovňa	žiarovkové	3	40	120
Sprchy	žiarivkové	2	72	144
Šatňa	žiarivkové	1	72	72
	žiarovkové	1	100	100
Sklad potravín	žiarovkové	2	40	80
Sklad potravín	žiarovkové	4	40	160
Sklad potravín	žiarovkové	2	40	80
Sklad zemiakov	žiarovkové	6	40	240
Prípravovňa zeleniny	žiarovkové	4	40	160
Sklad zeleniny	žiarovkové	3	60	180
Chodba	LED	2	12	20
	žiarovkové	5	60	300
Šatňa	žiarovkové	5	40	200
WC	žiarovkové	4	40	160

Tabuľka 71. *Osvetľovacie telesá – blok E – I.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	4	72	288
Upratovačka	žiarivkové	1	72	72
WC dievčatá	žiarovkové	4	40	160
WC chlapci	žiarovkové	5	40	200
WC učiteľské	žiarovkové	3	40	120
Vstup ŠJ + umyváreň	žiarovkové	6	40	240
	žiarivkové	12	72	864
Školská jedáleň	žiarivkové	32	72	2 304
				0
Umyvárka riadu	LED	4	18	72
Kuchyňa	LED	25	18	450
				0
Strojovňa výťahu	žiarovkové	2	40	80
Kancelária vedúcej	žiarivkové	3	72	216
Zamestnanci	žiarivkové	2	72	144
Denná miestnosť	LED	2	12	20
	žiarovkové	2	100	200
Chladiareň	žiarovkové	2	100	200
Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
WC	žiarovkové	2	40	80
Chodba, schodisko	žiarivkové	4	72	288

Tabuľka 72. Osvetľovacie telesá – blok E – II.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Trieda	žiarivkové	14	72	1 008
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	40	80
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	40	80
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	40	80
Kabinet	žiarivkové	2	72	144
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	40	80
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Chodba	žiarivkové	29	72	2 088
Trieda	žiarivkové	8	72	576
	žiarovkové	2	40	80
Chodba	žiarivkové	4	72	288
WC dievčatá	žiarovkové	4	40	160
WC chlapci	žiarovkové	5	40	200
WC učiteľia	žiarovkové	3	40	120
Schodisko	žiarivkové	4	72	288

Tabuľka 73. Osvetľovacie telesá – blok E – III.NP



Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Trieda	žiarivkové	14	72	1 008
Trieda	žiarivkové	8	72	576
Trieda	žiarivkové	8	72	576
Kabinet	žiarivkové	2	72	144
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Trieda	žiarivkové	8	72	576
Trieda	žiarivkové	8	72	576
Kabinet	žiarivkové	3	72	216
Chodba	žiarivkové	29	72	2 088
Chodba	žiarivkové	4	72	288
Trieda	žiarivkové	8	72	576
WC dievčatá	žiarovkové	5	40	200
WC chlapci	žiarovkové	5	40	200
WC učítelia	žiarovkové	3	40	120
Schodisko	žiarivkové	3	72	216

#### 2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 74. 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 75. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	120,273
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 $F_C$	-	1,0
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>132 781</b>
<b>Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>43 818</b>

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 132 781 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 43 818 kWh/rok.

#### 2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V administratívnych priestoroch bloku A sú pre eliminovanie tepelných ziskov nainštalované 3 tepelné čerpadlá Fisher Summer. Vnútorne jednotky sú v nástennom prevedení, vonkajšie kondenzačné jednotky sú umiestnené na fasáde budovy do dvora. Vonkajšie a vnútorné jednotky sú navzájom prepojené potrubím, ktoré je izolované tepelnou izoláciou. Zariadenia sú určené pre letnú i zimnú prevádzku, pričom sa využívajú na chladienie miestností.

Tabuľka 76. *Parametre jednotiek*

Výrobca	Typ	Chladienie	Vykurovanie	Prietok vzduchu	Rok výroby
		[W]	[W]	m <sup>3</sup> /h	-
Fisher Summer	FSAI-SU-123AE3	3 500	3 800	600	2018

Obrázok 31. *Split jednotky*



#### 2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu, kuchynské zariadenia (umývačky riadu,

varné kotle, konvektomat, rúry, panvice, ohrievače, sporák, miešač, kuchynský robot, chladničky, mrazničky, ...) a tiež dva nákladné výťahy v priestoroch kuchyne.

Tabuľka 77. *Výťahy v objekte*

Výrobca	Model	Rok výroby	Nosnosť	Menovitá rýchlosť
			[kg]	[m/s]
TRA Brečlav	Ac1	1980	500	0,18
TRA Praha	Ac1, MB 100	1981	100	0,36

#### **2.4.7 Ostatná spotreba zemného plynu**

Na spotrebe zemného plynu v hodnotenom objekte sa podieľajú zariadenia kuchyne (varné kotle, sporák, ...).

### 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 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 78. *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>915,42</b>	<b>77 258,62</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	677,96	52 384,94
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	50,03	3 865,37
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	3,20	518,51
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	71,23	5 504,22
		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	0,04	6,05
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,49	79,95
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	18,43	1 424,19
		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	43,82	7 109,19
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	21,24	1 662,98
		Elektrina	28,99	4 703,22

## 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 750 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 3 825 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 79. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 750 kWp	750 000 €
<b>Celkom</b>	<b>750 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	789,57 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	162,24 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	128 103 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,9 roka

### 4.2 Beznákladové opatrenia

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

#### 4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne 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:

- termoregulačných ventilov na vykurovacíe telesá, na ktorých neboli osadené
- motoricky ovládané termostatické hlavice na vykurovacíe 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 preregulovanie 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 80. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické prer regulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	60 000 €
<b>Celkom</b>	<b>60 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	33,90 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 619 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	22,9 roka

Tabuľka 81. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,067	0,065	0,002
TZL	0,021	0,021	0,000
SO <sub>2</sub>	0,069	0,069	0,000
NO <sub>x</sub>	0,226	0,220	0,006
CO <sub>2</sub>	230,042	221,229	8,813

Tabuľka 82. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
342,997	336,726	6,271

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 83. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	60 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	414,3	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	<b>5 967</b>
Suma splátok za rok [€]:	4 972,2		
Celkovo splatené [€]:	<b>74 583</b>		

Tabuľka 84. 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	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	32,2
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	2 488
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	60 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	414
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	4 972
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	€	5 967
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	89 505
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 85. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	77 259	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	60 000
Garantované ročné úspory [€]	2 488	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 967	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Garantované úspory [%]	3,2	Kapitálové výdavky [€]	60 000
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</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	nie

Tabuľka 86. 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 prer regulovanie 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 32,2 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 60 000 € a celková úspora energie na úrovni 32,2 MWh/rok.

IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	24,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 863,18 €/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 elektrárňu (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.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 87. *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	22,39 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	162,24 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 633 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,9 roka

Tabuľka 88. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,067	0,064	0,003
TZL	0,021	0,017	0,004
SO <sub>2</sub>	0,069	0,049	0,020
NO <sub>x</sub>	0,226	0,204	0,022
CO <sub>2</sub>	230,042	226,302	3,740

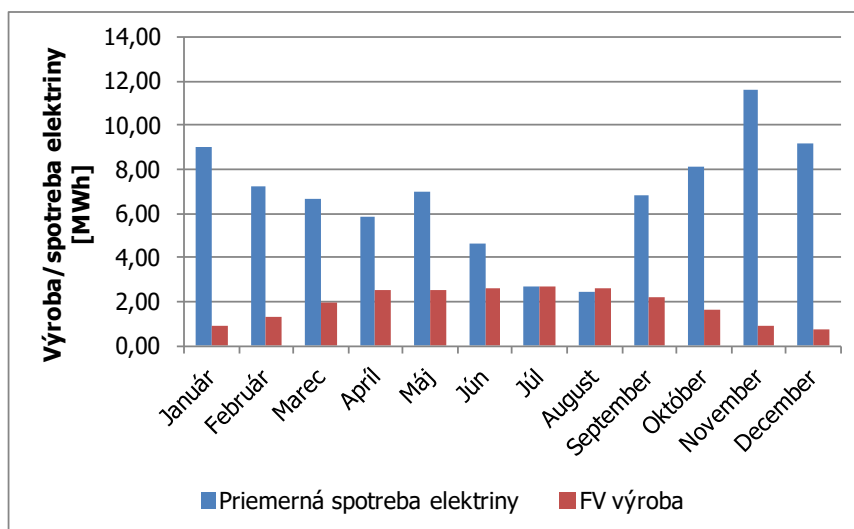
Tabuľka 89. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
342,997	293,730	49,268

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 32. 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 90. Výpočet ročnej platby za GES

<p style="text-align: center;"><b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	25 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	10		
Počet platieb za rok:	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	241,4	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	3 332
Suma splátok za rok [€]:	2 896,8		
Celkovo splatené [€]:	28 969		

Tabuľka 91. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
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	21,27
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	162,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 452
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	10
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	241
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 897
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	€	3 332
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	33 320
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>áno</b>

Tabuľka 92. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<i>Spôsob financovania:</i>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	77 259	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 000
Garantované ročné úspory [€]	3 452	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 332	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	4,5	Kapitálové výdavky [€]	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)

**2.  $\Sigma$  garantované úspory  $\geq$   $\Sigma$  platby za  
GES + nenávratné financovanie  
z verejných národných zdrojov (grant)**

→ áno

Tabuľka 93. *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 21,27 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 21,27 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	7,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 175,11 €/MWh

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

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

#### 4.3.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia. Súčasnú 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 94. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	105 300 €
<b>Celkom</b>	<b>105 300 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	24,98 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	162,24 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 053 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	26,0 rokov

Tabuľka 95. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,067	0,063	0,004
TZL	0,021	0,017	0,004
SO <sub>2</sub>	0,069	0,047	0,022
NO <sub>x</sub>	0,226	0,202	0,024
CO <sub>2</sub>	230,042	225,871	4,171

Tabuľka 96. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
342,997	288,044	54,954

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 97. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p><b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>
<p><b>Hodnoty na vyplnenie:</b></p>

<b>Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:</b>	105 300	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
<b>Úroková miera:</b>	3,00%		
<b>Trvanie zmluvy [roky]:</b>	15		
<b>Počet platieb za rok:</b>	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Mesačná splátka [€]:</b>	727,2	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	<b>10 472</b>
<b>Suma splátok za rok [€]:</b>	8 726,2		
<b>Celkovo splatené [€]:</b>	<b>130 893</b>		

Tabuľka 98. 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	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
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	23,73
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	162,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 850
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	105 300
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	727
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	8 726
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	10 472
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	157 080
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 99. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	77 259	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	105 300
		<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	3 850	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
		<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	15	<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	10 472		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	5,0	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	105 300

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</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>	→ nie

Tabuľka 100. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 23,73 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 105 300 € a celková úspora energie na úrovni 23,73 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	27,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	4 437,42 €/MWh

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

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



## 4.4 Vysokonákladové opatrenia

### 4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

**Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu nad vonkajším prostredím vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm.

**Zateplenie obvodového plášťa blokov A, B, C, D, E** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa blokov školy vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,22 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa blokov školy tepelnou izoláciou na báze polystyrénu (EPS F) hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS) hr. 150 mm.

**Zateplenie stropov do nevykurovaného podkrovia blokov A, B** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropov do nevykurovaného podkrovia blokov A a B vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,20 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie stropov do nevykurovaného podkrovia blokov A a B tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

**Zateplenie plochej strechy bloku C** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením plochej strechy bloku C vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochej strechy bloku C tepelnou izoláciou na báze extrudovaného polystyrénu (XPS) s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

**Zateplenie plochých striech blokov D, E** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením plochých striech blokov D a E vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech blokov D a E tepelnou

izoláciou na báze extrudovaného polystyrénu (XPS) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 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 prekrývania výstužnej mriežky, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 101. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E – EPS hr. 220 mm	38 000 €
Zateplenie obvodového plášťa blokov A, B, C, D, E – EPS F hr. 180 mm	1 760 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A, B – MV hr. 200 mm	201 000 €
Zateplenie plochej strechy bloku C – XPS hr. 150 mm	181 000 €
Zateplenie plochých striech blokov D, E – XPS hr. 200 mm	454 000 €
<b>Celkom</b>	<b>2 634 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	440,43 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	34 032 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	77,4 roka

Tabuľka 102. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,067	0,037	0,030
TZL	0,021	0,017	0,004
SO <sub>2</sub>	0,069	0,069	0,000
NO <sub>x</sub>	0,226	0,146	0,080
CO <sub>2</sub>	230,042	115,530	114,513

Tabuľka 103. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh

342,997	261,517	81,480
---------	---------	--------

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 104. *Výpočet ročnej platby za GES*

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	2 634 000	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 [€]:	14 608,1	Ročné platby za GES [€]:	192 827
Suma splátok za rok [€]:	175 297,2		
Celkovo splatené [€]:	3 505 945		

Tabuľka 105. *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	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	418,4
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	32 330
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 634 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	14 608
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	175 297
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	€	192 827
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	3 856 540
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
z garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 106. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>
------------------------------

		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	77 259	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	2 634 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	32 330	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	192 827	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	41,8	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	2 634 000
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</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>			→ nie

Tabuľka 107. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E – EPS hr. 220 mm. Zateplenie obvodového plášt'a blokov A, B, C, D, E – EPS F hr. 180 mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A, B – MV hr. 200 mm. Zateplenie plochej strechy bloku C – XPS hr. 150 mm. Zateplenie plochých striech blokov D, E – XPS hr. 200 mm.
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	Neboli identifikované neakceptovateľné

	identifikovania neakceptovateľných opatrení	opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 418,41 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 2 634 000 € a celková úspora energie na úrovni 418,41 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	81,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	6 295,24 €/MWh

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

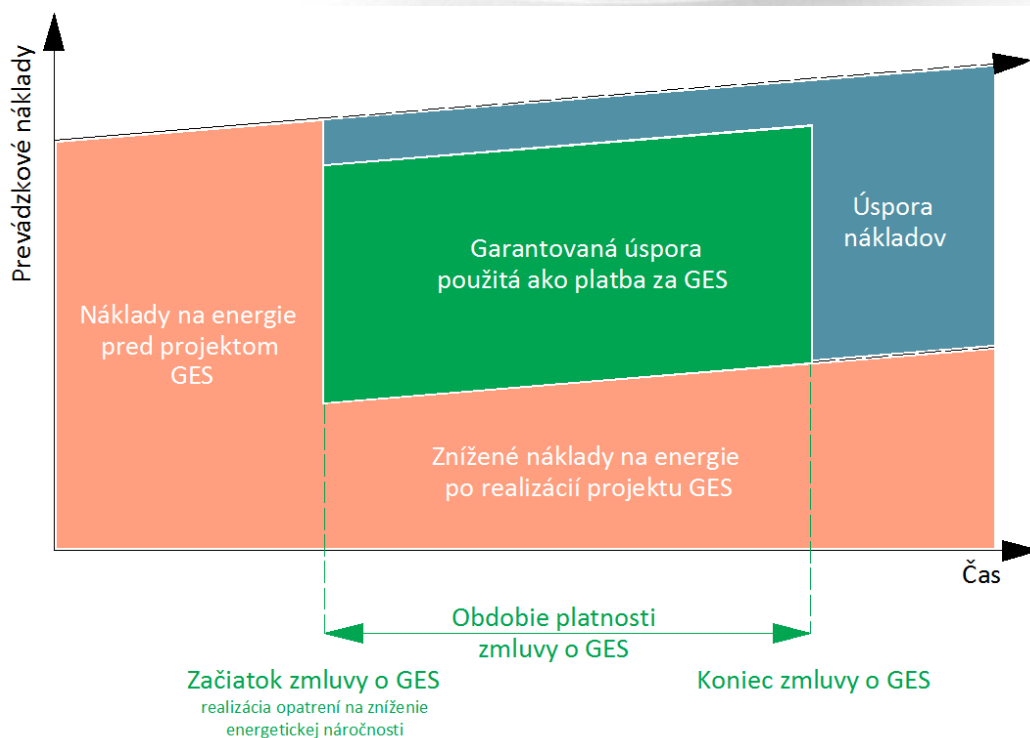
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

## 5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

### 5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre

poskytovateľa GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „zmluva o GES“).

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

- platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a
- akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

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

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

## 5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

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

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

### 5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

- Poloha objektu:	Radvanská 1, B.Bystrica
- Katastrálne územie:	Radvaň
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.723005
- Zemepisná dĺžka	19.133380
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2019):	3 544 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,0°C
- Vnútorňa 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 20kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Pri kapitálových výdavkoch 2 824 300 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 52,6% (vyjadrené v nákladoch 40 664 €/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 108. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	2 824 300	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	15 663	Ročné platby za GES [€]:	225 555
Suma splátok za rok [€]:	187 962		
Celkovo splatené [€]:	3 759 240		

Tabuľka 109. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	431,8
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	45,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	162,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	40 664
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 824 300
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	15 663

Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	187 962
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	€	225 555
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 511 100
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 110. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	77 259	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	2 824 300
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	40 664	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	225 555	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	52,6	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	2 824 300
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>		→	nie

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (40 664 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (225 555 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 184 891 € za rok.

Tabuľka 111. 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	€	77 259
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	476,77
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	40 664
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	52,6
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€ 2 824 300
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€ 0
Grant (EÚ)	0%	€ 0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€ 0
FN (EÚ)	0%	€ 0
Kapitálové výdavky	100%	€ 2 824 300
Financovanie z verejných zdrojov	%	0,0%

s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		
Ročné platby za GES	€/rok	225 555
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 511 100
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>

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

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

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

Pri kapitálových výdavkoch 2 824 300 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 52,6% (vyjadrené v nákladoch 40 664 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 2 287 683 € (81% z celkových investičných výdavkov vo výške 2 824 300 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 141 215 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 2 824 300 €).

Tabuľka 112. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška úveru [€]:	395 402	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 [€]:	2 193	Ročné platby za GES [€]:	31 578
Suma splátok za rok [€]:	26 315		
Celkovo splatené [€]:	526 294		

Tabuľka 113. 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	817,65
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,24
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	76,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	431,8
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	45,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	162,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	40 664
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	395 402
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	2 193
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	26 315
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	€	31 578
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	631 560
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>áno</b>

Tabuľka 114. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	77 259	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	395 402
		<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	141 215
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	40 664	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	2 287 683
		<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	31 578		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	52,6	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	2 824 300
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 26,3%	
(s veľkým 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>áno</b>	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 26,3% 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 (40 664 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (31 578 € za 1 rok). Nespĺnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 115. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

<b>Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	77 259
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	476,77
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	40 664
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	52,6
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	14%	€ 395 402
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€ 141 215
Grant (EÚ)	81%	€ 2 287 683
FN (verejné národné zdroje)	0%	€ 0

FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	2 824 300
Financovanie z verejných zdrojov		%	26,3
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	31 578
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	631 560
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 81% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 2 287 683 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 141 215 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 395 402 €.

\*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 úsporného projektu**

### **6.1 Metodika a kritériá hodnotenia**

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

#### **6.1.1 Ekonomické kritérium**

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

o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

#### 6.1.2 Environmentálne kritérium

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

#### 6.1.3 Technické kritérium

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

#### 6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

#### 6.1.5 Legislatívne kritérium

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

#### 6.1.6 Úžitkové kritérium

Môžeme predpokladať, že realizáciou opatrení dôjde k navýšeniu úžitkovej hodnoty objektu, zlepšeniu komfortu užívateľov objektu alebo zariadenia. Napr. zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach, ale aj na vzhľade objektu, čo iste prispeje k reprezentatívnosti objektu a zvýšeniu jeho trhovej hodnoty.

## 7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 116. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€ bez DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	440,43	34 032	0	2 634 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	33,90	2 619	0	60 000
Inštalácia FVE 20kWp	22,39	3 633	0	25 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	24,98	4 053	0	105 300
<b>Celkom</b>	<b>521,70</b>	<b>44 336,94</b>	<b>0</b>	<b>2 824 300</b>
<b>Celkom *</b>	<b>501,86</b>	<b>42 803,98</b>	<b>0</b>	<b>2 824 300</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 117. *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>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>915,42</b>	<b>77 258,6</b>	<b>413,55</b>	<b>34 454,6</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	677,96	52 384,94	281,17	21 725,80
		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	50,03	3 865,37	50,03	3 865,37
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	3,20	518,51	3,20	518,51
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	71,23	5 504,22	13,53	1 045,42
		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	0,04	6,05	0,04	6,05
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	0,49	79,95	0,49	79,95
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	18,43	1 424,19	18,43	1 424,19
		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	43,82	7 109,19	18,84	3 056,50
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	21,24	1 662,98	21,24	1 662,98
		Elektrina	28,99	4 703,22	6,59	1 069,87



## 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 118. *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	2 634 000	440,43	34 032	0	0	0	34 032
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	60 000	33,90	2 619	0	0	0	2 619
4.3.2	Inštalácia FVE 10kWp	25 000	22,39	3 633	0	0	0	3 633
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	105 300	24,98	4 053	0	0	0	4 053
<b>Celkom</b>		<b>2 824 300</b>	<b>521,70</b>	<b>44 337</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44 337</b>
<b>Celkom*</b>		<b>2 824 300</b>	<b>501,86</b>	<b>42 804</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>42 804</b>

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

Tabuľka 119. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

<b>Ukazovateľ</b>	<b>Projekt</b>
Náklady na realizáciu	2 824 300 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	42 804 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	42 804 €/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>&gt; 50 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-2 050 351 €
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 120. *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	260

Tabuľka 121. *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	0,067	0,029	0,038
TZL	0,021	0,009	0,012
SO <sub>2</sub>	0,069	0,026	0,043
NO <sub>x</sub>	0,226	0,097	0,129
CO <sub>2</sub>	230,042	103,963	126,079

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 122. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,2	0,185

Tabuľka 123. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	342,997	154,695	188,302

## 10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

### 10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nad vonkajším prostredím bloku E tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm, obvodového plášťa blokov A, B, C, D, E tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm, stropov do nevykurovaného podkrovia blokov A, B tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm, plochej strechy bloku C tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm, plochých striech blokov D, E tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické preregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému), inštalácia FVE 20 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako 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
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 124. *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	501,86	> 20 rokov	> 50 rokov	-2 050 351	-	126,08

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 125. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m <sup>2</sup>	
0	Pôvodný stav	57,29	%
1	EÚP	25,88	54,82

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 54,82% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energeticky 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.

<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“)

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

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. Pre budovu, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, 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 Radvanská 1 974 05 Banská Bystrica  IČO: 52439666		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Ján Môcik		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E – EPS hr. 220 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a blokov A, B, C, D, E – EPS F hr. 180 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A, B – MV hr. 200 mm		
Zateplenie plochej strechy bloku C – XPS hr. 150 mm		
Zateplenie plochých striech blokov D, E – XPS hr. 200 mm		
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 20 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	47,37	MWh
Tepelná energia (teplo):	454,49	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>501,86</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E – EPS hr. 220 mm	38 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a blokov A, B, C, D, E – EPS F hr. 180 mm	1 760 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A, B – MV hr. 200 mm	201 000	€ bez DPH
Zateplenie plochej strechy bloku C – XPS hr. 150 mm	181 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech blokov D, E – XPS hr. 200 mm	454 000	€ bez DPH
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	60 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	€ bez DPH



Modernizácia vnútorného osvetlenia	105 300	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>2 824 300</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

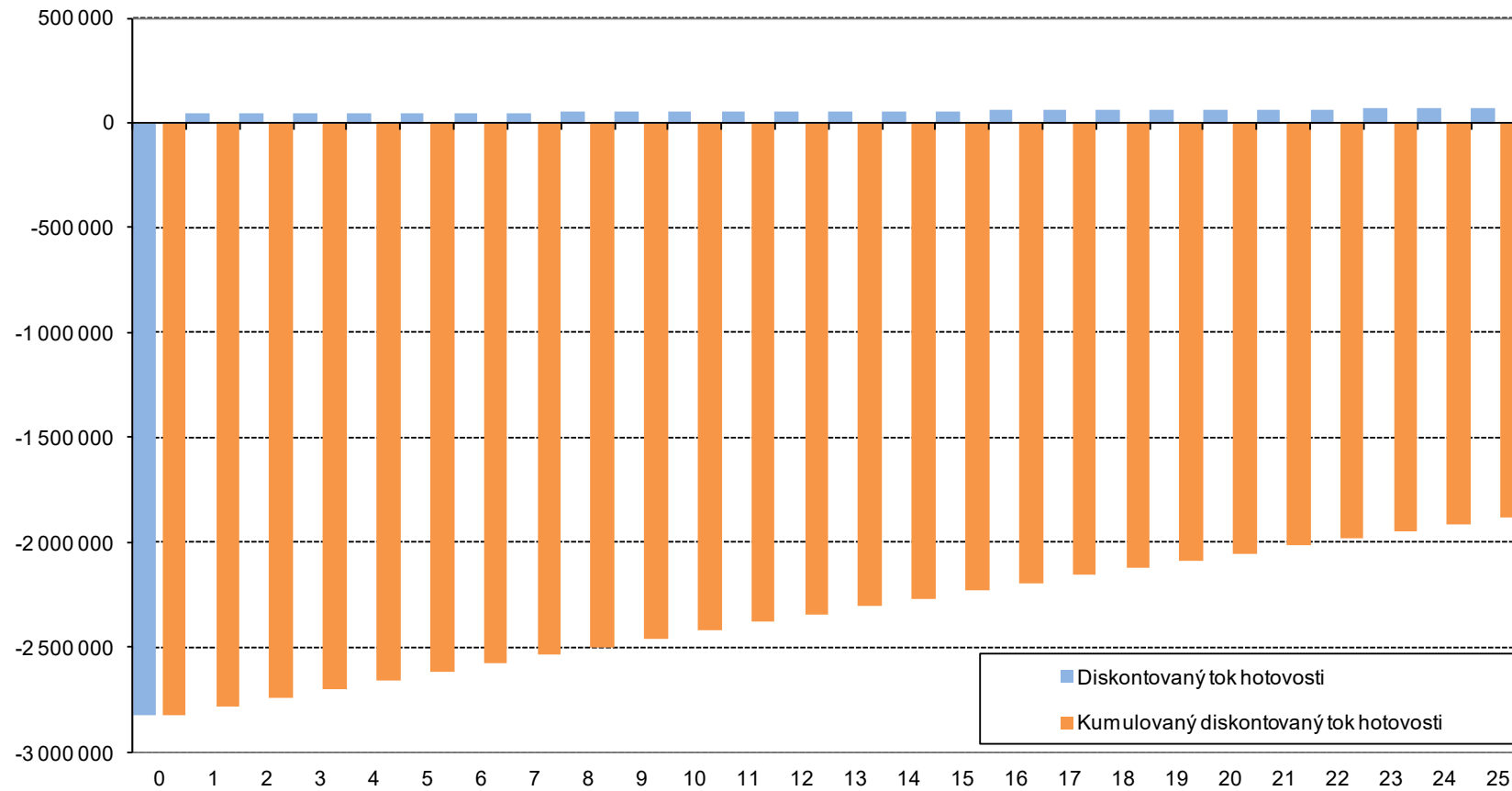
<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Základná škola, Radvanská 1, 974 05 Banská Bystrica IČO: 52439666, DIČ: 2121070556			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	501,86		
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím bloku E – EPS hr. 220 mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a blokov A, B, C, D, E – EPS F hr. 180 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A, B – MV hr. 200 mm		
	Zateplenie plochej strechy bloku C – XPS hr. 150 mm		
	Zateplenie plochých striech blokov D, E – XPS hr. 200 mm		
	Hydraulické prer regulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 20 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	2 824,30		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	2 824,30		
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	915,42	413,55	501,86
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	77,259	34,455	42,804
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,067	0,029	0,038
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,021	0,009	0,012
SO <sub>2</sub> (t/r)	0,069	0,026	0,043
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,226	0,097	0,129
CO <sub>2</sub> (t/r)	230,042	103,963	126,079

<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	42,804	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-2 050,351
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Mócik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, 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 126. 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	0,250	0,450	0,556	Podlahová konštrukcia	0,250	0,450	0,556
<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,766</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>	<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,766</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>5 497</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>5 497</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 127. Strop nad vonkajším prostredím

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nad vonkajším prostredím					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,043	Malta cementová, cementový poter 2000	0,050	1,160	0,043
Dosky z MV	0,050	0,081	0,617	Dosky z MV	0,050	0,081	0,617
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Drevo	0,013	0,180	0,069	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,220	0,037	5,946
<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>1,098</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>	<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>6,975</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>211</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>211</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 128. 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
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>1,342</b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,178</b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 853</b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 853</b>	
		<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>				<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
		<b><math>m^2</math></b>				<b><math>m^2</math></b>	

Tabuľka 129. 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	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Pórobetón	0,250	0,260	0,962	Pórobetón	0,250	0,260	0,962
Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,860</b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,166</b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 843</b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 843</b>	
		<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>				<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
		<b><math>m^2</math></b>				<b><math>m^2</math></b>	

Tabuľka 130. 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
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,850 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,850 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>124 <math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>124 <math>m^2</math></b>	

Tabuľka 131. 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	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Pórobetón	0,250	0,260	0,962	Pórobetón	0,250	0,260	0,962
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,624 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,624 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>161 <math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>161 <math>m^2</math></b>	

Tabuľka 132. *Strop do nevykurovaného priestoru*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Stropná konštrukcia 1	0,300	0,300	1,000	Stropná konštrukcia 1	0,300	0,300	1,000
				Minerálna vlna	0,200	0,037	5,405
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,875 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,153 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>1 117 <math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>1 117 <math>m^2</math></b>	

Tabuľka 133. *Strop do nevykurovaného priestoru*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Stropná konštrukcia 2	0,300	0,360	0,833	Stropná konštrukcia 2	0,300	0,360	0,833
				Minerálna vlna	0,200	0,037	5,405
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>1,024 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,157 <math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>477 <math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>477 <math>m^2</math></b>	

Tabuľka 134. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
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 malta 1600	0,015	0,870	0,017	Vápenná malta 1600	0,015	0,870	0,017
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Minerálna vlna - pôvodná	0,100	0,070	1,429	Minerálna vlna - pôvodná	0,100	0,070	1,429
Vzduchová medzera	0,100	-	0,16	Vzduchová medzera	0,100	-	0,16
Pórobetón	0,150	0,260	0,577	Pórobetón	0,150	0,260	0,577
				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,150	0,034	4,412
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,430</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,148</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>1 229</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>1 229</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 135. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Železobetón 2400	0,070	1,580	0,044	Železobetón 2400	0,070	1,580	0,044
Perlitový betón 450	0,070	0,130	0,538	Perlitový betón 450	0,070	0,130	0,538
Dosky z MV	0,025	0,081	0,309	Dosky z MV	0,025	0,081	0,309
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,200	0,034	5,882
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,966</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,145</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>970</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>970</b>	<b><math>m^2</math></b>



Tabuľka 136. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
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	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Dosky z drevitého odpadu s cementom 600	0,050	0,190	0,263	Dosky z drevitého odpadu s cementom 600	0,050	0,190	0,263
Plynosilikát 580 - porobetón	0,150	0,180	0,833	Plynosilikát 580 - porobetón	0,150	0,180	0,833
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,200	0,034	5,882
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>	<b>0,707</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>	<b>0,137</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>726</b>	<b><math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>726</b>	<b><math>m^2</math></b>	

Tabuľka 137. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
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	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Minerálna vlna - pôvodná	0,030	0,070	0,429	Minerálna vlna - pôvodná	0,030	0,070	0,429
Vzduchová medzera	0,100	-	0,16	Vzduchová medzera	0,100	-	0,16
Pórobetón	0,150	0,260	0,577	Pórobetón	0,150	0,260	0,577
-	0,000	0,000	-	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,200	0,034	5,882
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>	<b>0,744</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>	<b>0,138</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>1 185</b>	<b><math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>1 185</b>	<b><math>m^2</math></b>	

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 138. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m <sup>2</sup> .K)/W	(m <sup>2</sup> .K)/W		(m <sup>2</sup> .K)/W	
Podlaha na teréne	A,B,C,D,E	2,000	0,766	Nesplňa	0,766	Nesplňa
Strop nad vonkajším prostredím	E	6,500	1,098	Nesplňa	6,975	Splňa

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

Tabuľka 139. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		W/(m <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)		W/(m <sup>2</sup> .K)	
Vonkajšia stena	A,B	0,220	1,342	Nesplňa	0,178	Splňa
Vonkajšia stena	C,D,E	0,220	0,860	Nesplňa	0,166	Splňa
Vonkajšia stena	A k zemine	0,220	0,850	Nesplňa	0,850	Nesplňa
Vonkajšia stena	E k zemine	0,220	0,624	Nesplňa	0,624	Nesplňa
Strop do nevykurovaného priestoru	A	0,200	0,875	Nesplňa	0,153	Splňa
Strop do nevykurovaného priestoru	B	0,200	1,024	Nesplňa	0,157	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	C	0,150	0,430	Nesplňa	0,148	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	D telocvičňa	0,150	0,966	Nesplňa	0,145	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	D škola	0,150	0,707	Nesplňa	0,137	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	E	0,150	0,744	Nesplňa	0,138	Splňa

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 140. 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	5 497,3	0,293	1,00	1 611,62	<b>7,77%</b>
Strop nad vonkajším prostredím	210,6	0,911	1,00	191,80	<b>0,92%</b>
Vonkajšia stena	4 853,1	1,342	1,00	6 510,78	<b>31,37%</b>
Vonkajšia stena	4 843,0	0,860	1,00	4 167,02	<b>20,08%</b>
Vonkajšia stena	124,2	0,850	1,00	105,55	<b>0,51%</b>
Vonkajšia stena	160,9	0,624	1,00	100,31	<b>0,48%</b>
Strop do nevykurovaného priestoru	1 117,3	0,875	0,80	781,70	<b>3,77%</b>
Strop do nevykurovaného priestoru	477,5	1,024	0,80	391,05	<b>1,88%</b>
Strecha	1 228,7	0,430	1,00	528,58	<b>2,55%</b>
Strecha	970,3	0,966	1,00	937,61	<b>4,52%</b>
Strecha	725,6	0,707	1,00	512,71	<b>2,47%</b>
Strecha	1 185,5	0,744	1,00	882,33	<b>4,25%</b>
Okná plastové s izolačným dvojsklom	2 907,1	1,300	1,00	3 779,24	<b>18,21%</b>
Sklobetón	11,7	3,000	1,00	35,04	<b>0,17%</b>
Okná kovové	0,7	4,000	1,00	2,88	<b>0,01%</b>
Dvere plastové	71,4	2,000	1,00	142,80	<b>0,69%</b>
Dvere drevené	2,0	4,100	1,00	8,20	<b>0,04%</b>
Dvere kovové	13,6	4,700	1,00	64,11	<b>0,31%</b>
<b>Suma:</b>	<b>24 400,4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20 753,33</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 141. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2.K)]$	0,95	0,39	0,56	58,82
Merná tepelná strata	$[W/K]$	31 735,45	18 093,13	13 642,33	42,99
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	677 958,62	281 172,24	396 786,38	58,53
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2.rok)]$	42,43	17,60	24,83	58,53
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	749 193,47	294 701,98	454 491,49	60,66
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	72 182,58	72 182,58	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	132 781,39	57 087,56	75 693,83	57,01

Tabuľka 142. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2.K^1)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	

ZŠ Radvanská 1, Banská Bystrica	0,38	0,95	0,39	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 navýšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 143. *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)
26,65	27,37	107,92	110,84	11,05	27,37	44,76	110,84
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 144. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	1 724 433,29	715 180,48	1 009 252,81	58,53
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	107,92	44,76	63,16	58,53
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	1 905 623,92	749 594,28	1 156 029,64	60,66
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	213 439,77	213 439,77	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	132 781,39	57 087,56	75 693,83	57,01

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 145. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	-	kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	-
Vykurovanie	119,26	E	46,91	B
Príprava TV	13,36	C	13,36	C
Osvetlenie	8,31	A	3,57	A
Celková potreba energie budovy	140,92	D	63,84	B
Primárna energia	44,91	A1	21,11	A0

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda B pre celkovú dodanú energiu budovy a energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ (objekt je napojený na CZT, faktor primárnej energie 0,185)**. Výsledná celková merná potreba energie pre dosiahnutie energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ musí byť  $\leq 34$  kWh/(m<sup>2</sup>.rok).

## 12.6 Fotodokumentácia

*Obrázok 33. Základná škola – blok A - pohľad I.*



*Obrázok 34. Základná škola – blok A - pohľad II.*



*Obrázok 35. Základná škola – blok B - pohľad I.*



*Obrázok 36. Základná škola – blok B - pohľad II.*



*Obrázok 37. Základná škola – blok C - pohľad I.*



*Obrázok 38. Základná škola – blok C – pohľad II.*



*Obrázok 39. Základná škola – blok D - pohľad I.*



*Obrázok 40. Základná škola – blok D - pohľad II.*





*Obrázok 41. Základná škola – blok E - pohľad I.*



*Obrázok 42. Základná škola – blok E - pohľad II.*



**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/ORR/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, Radvanská 1, 974 05 Banská Bystrica.  
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko  
primátor

Ing. Miroslav Dian  
konateľ