

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola
Trieda SNP 20
974 01 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	13
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
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	15
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	15
2.1.1	Situácia	15
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	15
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	17
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	17
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	19
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	21
2.3	Zásobovanie energiou	38
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	38
2.3.2	Zásobovanie teplom	38
2.4	Charakteristika objektu	39
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	39
2.4.2	Vykurovanie.....	40
2.4.3	Príprava teplej vody.....	43
2.4.4	Osvetlenie	48
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	54
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	54
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	55
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	55
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	56
4.1	Odporúčané opatrenia.....	56
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	56
4.2	Beznákladové opatrenia	56
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	56

4.3	Nízkonákladové opatrenia	57
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	57
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	61
4.3.3	Dovýmena vnútorného osvetlenia	64
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	68
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	68
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	72
5.1	Charakteristika GES	72
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	75
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	75
5.3	Vyhodnotenie GES.....	76
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	76
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	78
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	80
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	80
6.1.1	Ekonomické kritérium	80
6.1.2	Environmentálne kritérium	81
6.1.3	Technické kritérium	81
6.1.4	Prevádzkové kritérium	81
6.1.5	Legislatívne kritérium	81
6.1.6	Úžitkové kritérium	81
7	Energeticky úsporný projekt.....	82
8	Ekonomické vyhodnotenie	84
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	84
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	84
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	84
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	84
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	84
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	85
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	85
9	Environmentálne vyhodnotenie	87
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	88
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	88
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	89
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	91
11.1	Súhrnný informačný list	91

11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	92
12	Prílohy	94
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	94
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	95
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	98
12.4	Teplovýmenný obal budovy.....	99
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	99
12.6	Fotodokumentácia.....	101
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	103
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	105

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	15
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	18
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	18
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T	23
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T	24
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T	24
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T	25
Obrázok 8.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202634000Y	27
Obrázok 9.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202634000Y	27
Obrázok 10.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y	28
Obrázok 11.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y	28
Obrázok 12.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002	31
Obrázok 13.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002	31
Obrázok 14.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002	32
Obrázok 15.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002	32
Obrázok 16.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 - 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	33
Obrázok 17.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	33
Obrázok 18.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 19.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 20.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 21.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 22.	Fakturačné elektromery pre školu	38
Obrázok 23.	Fakturačný elektromer pre kuchyňu	38
Obrázok 24.	Fakturačný merač tepla pre ÚK	38
Obrázok 25.	Dva fakturačné merače tepla pre TV (škola a kuchyňa)	39
Obrázok 26.	KOST	40
Obrázok 27.	Vykurovacie teleso	40
Obrázok 28.	Doskové výmenníky, zásobníkové ohrievače	43
Obrázok 29.	Elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače	43

Obrázok 30. Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	46
Obrázok 31. Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	47
Obrázok 32. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	48
Obrázok 33. Výroba elektriny (FVE 20 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny.....	62
Obrázok 34. Základná škola - pohľad I.	101
Obrázok 35. Základná škola - pohľad II.	101
Obrázok 36. Základná škola - pohľad III.	102
Obrázok 37. Základná škola - pohľad IV.....	102

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 – 2018 – 2021 pre elektrinu, 2017 – 2021 pre teplo.....	17
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	18
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021	19
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS12026330002.....	20
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS1202634000Y	20
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS1202635000T	21
Tabuľka 11.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	21
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202635000T	22
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202635000T	22
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202635000T	22
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202635000T	23
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T	24
Tabuľka 17.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202634000Y	25
Tabuľka 18.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202634000Y	26
Tabuľka 19.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202634000Y	26
Tabuľka 20.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202634000Y	26
Tabuľka 21.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202634000Y	27
Tabuľka 22.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y	28
Tabuľka 23.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS12026330002.....	29
Tabuľka 24.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS12026330002.....	29

Tabuľka 25.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS12026330002.....	30
Tabuľka 26.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS12026330002.....	30
Tabuľka 27.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002.....	31
Tabuľka 28.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	32
Tabuľka 29.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	33
Tabuľka 30.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	34
Tabuľka 31.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	34
Tabuľka 32.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	35
Tabuľka 33.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	35
Tabuľka 34.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.....	37
Tabuľka 35.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	39
Tabuľka 36.	Vykurovacie telesá – I.NP	40
Tabuľka 37.	Vykurovacie telesá – II.NP	41
Tabuľka 38.	Vykurovacie telesá – III.NP.....	42
Tabuľka 39.	Vykurovacie telesá – IV.NP	42
Tabuľka 40.	Elektrické ohrievače	44
Tabuľka 41.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017..	44
Tabuľka 42.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018..	44
Tabuľka 43.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019..	45
Tabuľka 44.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020..	45
Tabuľka 45.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021..	46
Tabuľka 46.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021.....	46
Tabuľka 47.	Osvetľovacie telesá – I.NP – 1. časť.....	48
Tabuľka 48.	Osvetľovacie telesá – I.NP – 2. časť.....	49
Tabuľka 49.	Osvetľovacie telesá – škola – II.NP	50
Tabuľka 50.	Osvetľovacie telesá – škola – III.NP	51
Tabuľka 51.	Osvetľovacie telesá – IV. NP.....	52
Tabuľka 52.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	53

Tabuľka 53. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	53
Tabuľka 54. Energetická bilancia – súčasný stav	55
Tabuľka 55. Inštalácia FVE max	56
Tabuľka 56. Modernizácia tepelného hospodárstva	58
Tabuľka 57. Environmentálne hodnotenie opatrenia	58
Tabuľka 58. Vyhodnotenie primárnej energie.....	58
Tabuľka 59. Výpočet ročnej platby za GES	59
Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	59
Tabuľka 61. Testy Eurostatu	60
Tabuľka 62. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	60
Tabuľka 63. Inštalácia FVE	61
Tabuľka 64. Environmentálne hodnotenie opatrenia	61
Tabuľka 65. Vyhodnotenie primárnej energie.....	61
Tabuľka 66. Výpočet ročnej platby za GES	62
Tabuľka 67. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	63
Tabuľka 68. Testy Eurostatu	63
Tabuľka 69. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	64
Tabuľka 70. Modernizácia vnútorného osvetlenia	65
Tabuľka 71. Environmentálne hodnotenie opatrenia	65
Tabuľka 72. Vyhodnotenie primárnej energie.....	65
Tabuľka 73. Výpočet ročnej platby za GES	65
Tabuľka 74. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	66
Tabuľka 75. Testy Eurostatu	66
Tabuľka 76. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	67
Tabuľka 77. Zateplenie obalových konštrukcií.....	68
Tabuľka 78. Environmentálne hodnotenie opatrenia	69
Tabuľka 79. Vyhodnotenie primárnej energie.....	69
Tabuľka 80. Výpočet ročnej platby za GES	69
Tabuľka 81. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	69
Tabuľka 82. Testy Eurostatu	70
Tabuľka 83. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	71
Tabuľka 84. Výpočet ročnej platby za GES	76
Tabuľka 85. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	76
Tabuľka 86. Testy Eurostatu	77
Tabuľka 87. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	77
Tabuľka 88. Výpočet ročnej platby za GES	78
Tabuľka 89. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	78
Tabuľka 90. Testy Eurostatu	79

Tabuľka 91. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	79
Tabuľka 92. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	82
Tabuľka 93. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	83
Tabuľka 94. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	85
Tabuľka 95. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	86
Tabuľka 96. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	87
Tabuľka 97. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	87
Tabuľka 98. Koeficient primárnej energie	87
Tabuľka 99. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	87
Tabuľka 100. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	88
Tabuľka 101. Vyhodnotenie úspor energie	88
Tabuľka 102. Podlaha na teréne	95
Tabuľka 103. Vonkajšia stena	95
Tabuľka 104. Vonkajšia stena	96
Tabuľka 105. Strecha	96
Tabuľka 106. Strecha	97
Tabuľka 107. Požiadavka na tepelný odpor	98
Tabuľka 108. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	98
Tabuľka 109. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	99
Tabuľka 110. Energetické ukazovatele	99
Tabuľka 111. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	99
Tabuľka 112. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium	100
Tabuľka 113. Energetické ukazovatele	100
Tabuľka 114. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení	100

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. 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 Trieda SNP	
Adresa	ZŠ Trieda SNP 20	974 01 Banská Bystrica

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

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

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte základnej školy na ulici Trieda SNP 20 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/EÚ. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
ZŠ Trieda SNP	Trieda SNP 20, 974 01 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Základnej školy, ktorá sa nachádza na ulici Trieda SNP 20 v Banskej Bystrici.

Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V m ³	A m ²	A/V 1/m
ZŠ Trieda SNP 20, Banská Bystrica	23 718	7 457	0,314
Spolu	23 718	7 457	0,314

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/...](https://www.google.com/maps/))*



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica v mestskej časti Sídliisko na ulici Trieda SNP 20. Objekt ZŠ bol postavený v roku 1959 ako súčasť občianskej vybavenosti.

2.1.2.1 Základná škola, Trieda SNP 20

Účel využitia – Stredný objekt „B“ má štyri nadzemné podlažia a je čiastočne podpivničený.

Nachádzajú sa tu prevažne učebne a kabinety, na 2.NP sú kancelárie vedenia školy a zborovňa. Ľavý objekt „A“ je dvojpodlažný bez



podpivničenia. Na 1.NP sa nachádza kuchyňa a jedáleň, na 2.NP sú dve telocvične a náradovňa. Pravý objekt „C“ je trojpodlažný, bez podpivničenia. Na 1.NP sa nachádzajú dva byty (majú samostatné meranie elektriny a zemného plynu, nie sú preto predmetom EA), KOST, priestor pre školský klub detí, dielne školníka. Na 2.NP a 3.NP sa nachádzajú dielne a kabinety.

Architektúra – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu vyhotovenia jednotlivých miestností. Objekt je murovaný z tehál plných pálených hr. 450 - 600mm. V časti B a C sa jedná o pozdĺžny nosný systém, časť A má železobetónovú rámovú konštrukciu. Budova má pôdorysný tvar písmena „H“, skladá sa z troch objektov obdĺžnikového tvaru s valbovou strechou, ktoré sú navzájom prepojené spojovacími krčkami s plochou strechou. Prevažná časť pôvodných otvorových konštrukcií bola v roku 2014 nahradená plastovými s izolačným dvojsklom. Presvetlenie priestorov je riešené sklobetónom. Vstupné dvere do objektu sú plastové, hliníkové, drevené, kovové.

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

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. V priestoroch strojovne sú umiestnené dva 80 l zásobníkové ohrievače vody KOPA bojler (jeden pre školu a jeden pre kuchyňu), ktoré sú napájané cez dva doskové výmenníky tepla Decon. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. V priestoroch kancelárií vedenia školy a v kuchynke na 2.NP je teplá voda pripravovaná prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov Hakl. V priestoroch kuchyne je umiestnený 150 l zásobníkový ohrievač Tatramat EOV 152.

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

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny v rokoch 2018 až 2021 a tepla v rokoch 2017 až 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 169,09 €/MWh bez DPH za všetky tri odberné miesta. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 154,59 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 77,27 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú aj fixnú zložku.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

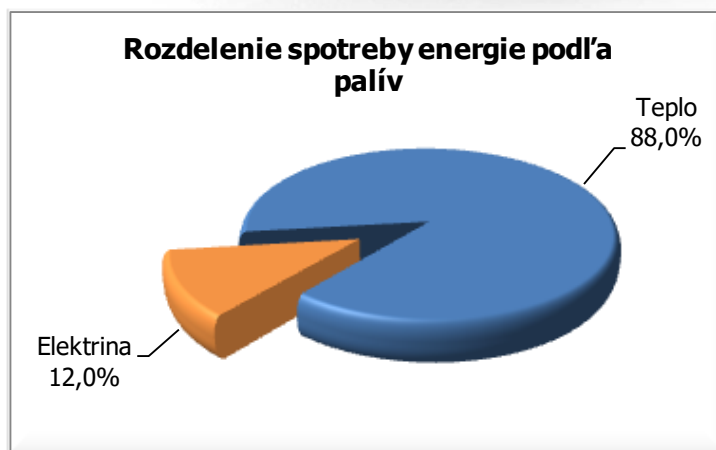
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2021 pre elektrinu a za roky 2017-2021 pre teplo v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch – 2018 – 2021 pre elektrinu, 2017 – 2021 pre teplo*

Obdobie	2018-2021 pre elektrinu, 2017 – 2021 pre teplo				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³		9,522		
Elektrina	MWh	57,98	1,000	57,98	8 962,9
Teplo	MWh	425,06	1,000	425,06	32 843,9
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				483,04	41 806,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	483,04	41 806,8

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	427	352	392	368	444	397
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	383	363	384	356	388	375
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	3 617
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	1,06

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

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

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

Obdobie	2017 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522			
Elektrina	MWh	57,98	1,000		57,98	8 962,9
Teplo	MWh	403,10	1,000		403,10	31 146,9
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. mN ³					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000			
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000			
Iné palivá	t					
Energetické vstupy celkom					461,08	40 109,7
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-	-		461,08	40 109,7

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

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

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

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS12026330002*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12026330002	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 127,5 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS1202634000Y*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1202634000Y	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 127,5 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

Tabuľka 10. Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021 - 24ZSS1202635000T

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1202635000T	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 480 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
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 11. Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021

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

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202635000T. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202635000T*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,703	467,59	561,11
február	2,245	382,69	459,23
marec	2,955	490,83	589,00
apríl	2,757	460,68	552,82
máj	2,759	460,98	553,18
jún	2,549	429,00	514,80
júl	0,423	105,22	126,26
august	0,115	58,30	69,96
september	2,608	440,19	528,23
október	2,870	480,32	576,38
november	2,915	487,20	584,64
december	2,124	366,07	439,28
Spolu	27,023	4 629,07	5 554,88

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202635000T*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,621	433,58	520,30
február	2,490	414,40	497,28
marec	2,244	378,37	454,04
apríl	2,419	404,01	484,81
máj	2,681	442,36	530,83
jún	2,228	376,02	451,22
júl	0,385	106,12	127,34
august	0,169	74,47	89,36
september	2,758	453,64	544,37
október	2,936	479,72	575,66
november	3,086	501,67	602,00
december	2,270	382,17	458,60
Spolu	26,287	4 446,53	5 335,84

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202635000T*

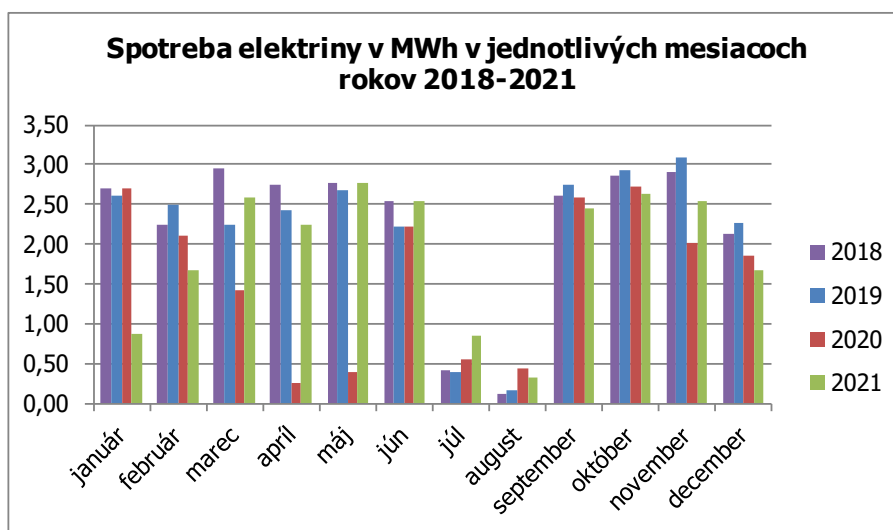
2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,699	479,88	575,86
február	2,112	386,76	464,11
marec	1,424	277,62	333,14
apríl	0,249	101,30	121,56
máj	0,389	114,62	137,54
jún	2,217	403,42	484,10
júl	0,562	140,85	169,02
august	0,432	123,50	148,20
september	2,591	462,75	555,30
október	2,726	484,15	580,98
november	2,026	373,12	447,74

december	1,845	344,43	413,32
Spolu	19,272	3 692,40	4 430,88

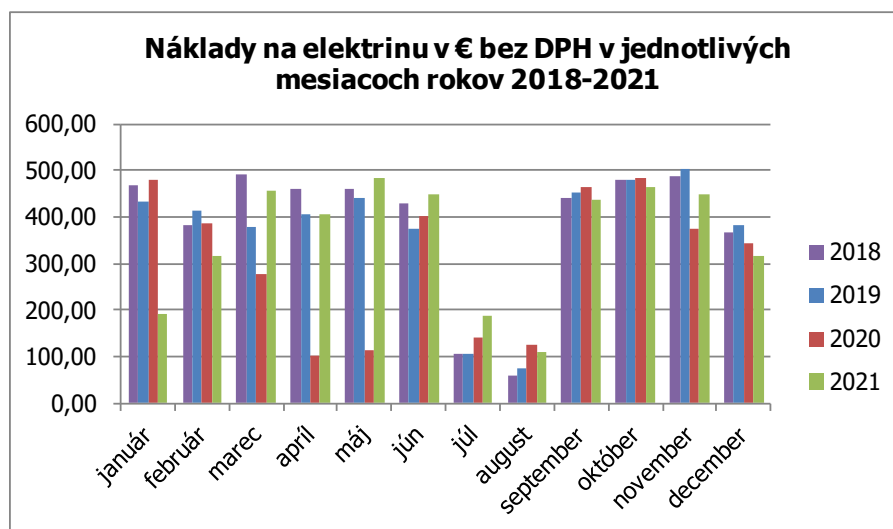
Tabuľka 15. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202635000T*

2021	Spotreba elektriny MWh	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
január	0,869	191,22	229,46
február	1,683	317,00	380,40
marec	2,576	455,00	546,00
apríl	2,247	404,15	484,98
máj	2,772	485,29	582,35
jún	2,533	448,34	538,01
júl	0,842	187,04	224,45
august	0,314	108,48	130,18
september	2,453	435,99	523,19
október	2,622	462,11	554,53
november	2,543	449,91	539,89
december	1,680	316,53	379,84
Spolu	23,134	4 261,06	5 113,27

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T*



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T



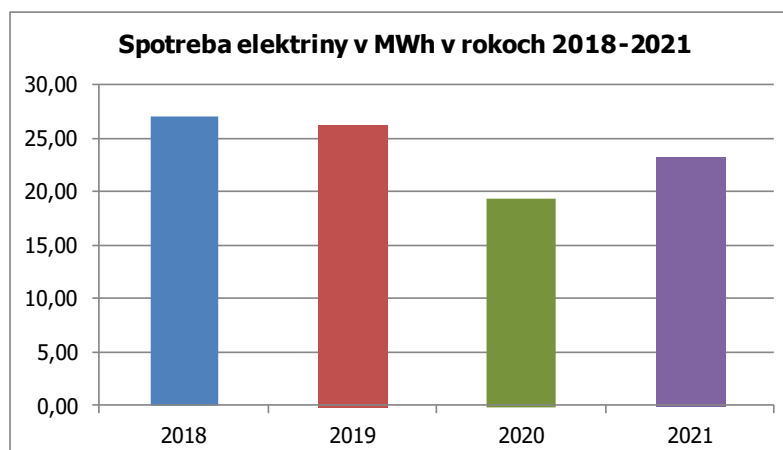
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202635000T.

Tabuľka 16. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T

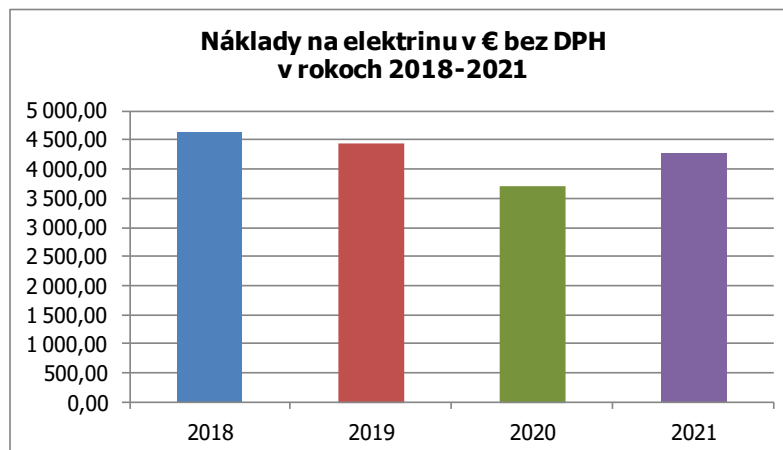
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2018	27,02	0,00	27,02	4 629,07	5 554,88
2019	26,29	0,00	26,29	4 446,53	5 335,84
2020	19,27	0,00	19,27	3 692,40	4 430,88
2021	23,13	0,00	23,13	4 261,06	5 113,27
Priemer	23,93	0,00	23,93	3 405,81	4 086,97

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202635000T.

Obrázok 6. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T



Obrázok 7. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202635000T



V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202634000Y. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 17. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 - 24ZSS1202634000Y

2017	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január			
február			
marec			
apríl			
máj			
jún			
júl			
august			
september	7,611		
október			
november	3,497		
december	0,425	1 802,64	2 163,17
Spolu	11,533	1 802,64	2 163,17

Tabuľka 18. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS1202634000Y*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,139	192,59	231,11
február			
marec	2,989	480,74	576,89
apríl	0,961	159,11	190,93
máj	0,761	128,64	154,37
jún	0,858	143,42	172,10
júl	0,448	81,00	97,20
august	0,548	96,24	115,49
september	0,939	156,55	187,86
október	1,188	194,69	233,63
november	1,565	252,44	302,93
december	1,492	241,25	289,50
Spolu	12,888	2 126,67	2 552,00

Tabuľka 19. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS1202634000Y*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,653	255,30	306,36
február	1,393	217,23	260,68
marec	1,278	200,39	240,47
apríl	1,121	177,39	212,87
máj	1,129	178,56	214,27
jún	0,911	146,62	175,94
júl	0,592	99,91	119,89
august	0,696	115,14	138,17
september	1,124	177,83	213,40
október	1,269	199,06	238,87
november	1,511	234,49	281,39
december	1,394	217,37	260,84
Spolu	14,071	2 219,29	2 663,15

Tabuľka 20. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS1202634000Y*

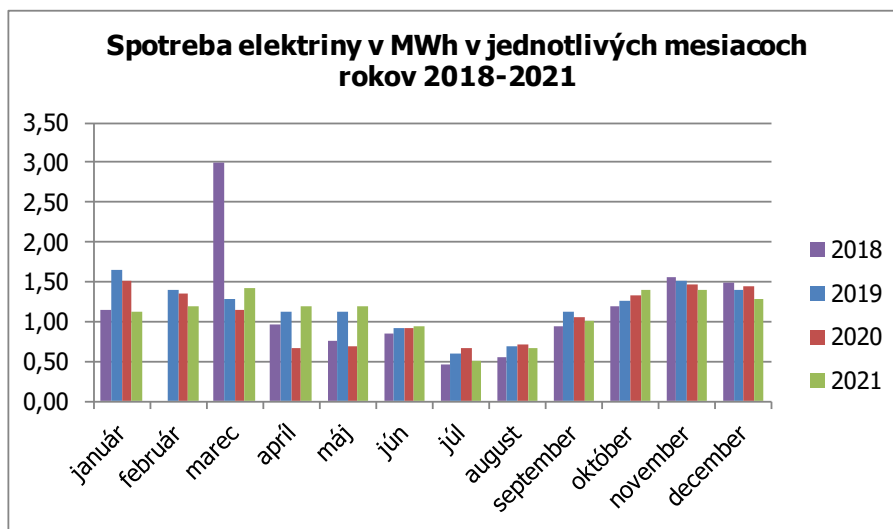
2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,517	254,39	305,27
február	1,362	229,79	275,75
marec	1,148	195,86	235,03
apríl	0,667	119,55	143,46
máj	0,698	124,46	149,35
jún	0,917	159,22	191,06
júl	0,672	120,33	144,40

august	0,710	126,36	151,63
september	1,055	181,08	217,30
október	1,332	225,04	270,05
november	1,477	248,05	297,66
december	1,432	240,91	289,09
Spolu	12,987	2 225,04	2 670,05

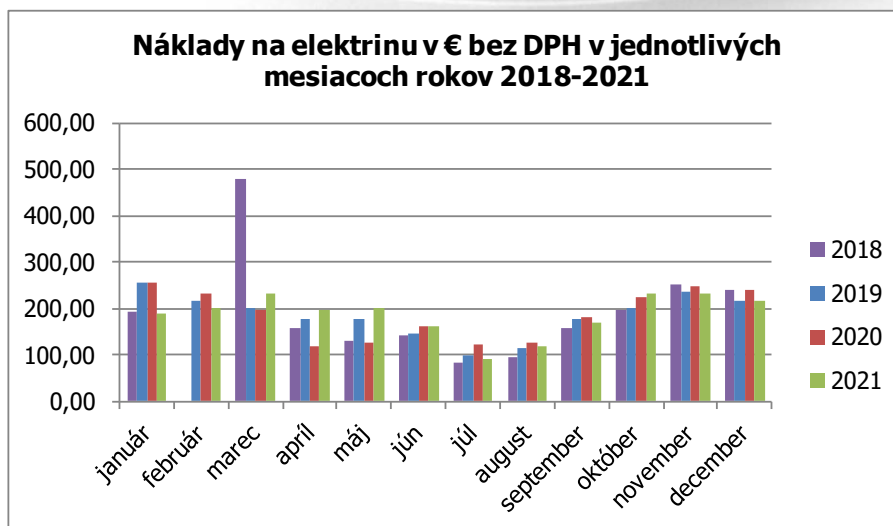
Tabuľka 21. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS1202634000Y*

2021	Spotreba elektriny MWh	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,129	189,58	227,50
február	1,193	199,48	239,38
marec	1,410	232,99	279,59
apríl	1,181	197,62	237,14
máj	1,188	198,69	238,43
jún	0,932	159,15	190,98
júl	0,496	91,77	110,12
august	0,666	118,04	141,65
september	1,000	169,65	203,58
október	1,397	231,00	277,20
november	1,392	230,23	276,28
december	1,294	215,08	258,10
Spolu	13,278	2 233,28	2 679,94

Obrázok 8. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202634000Y*



Obrázok 9. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS1202634000Y*



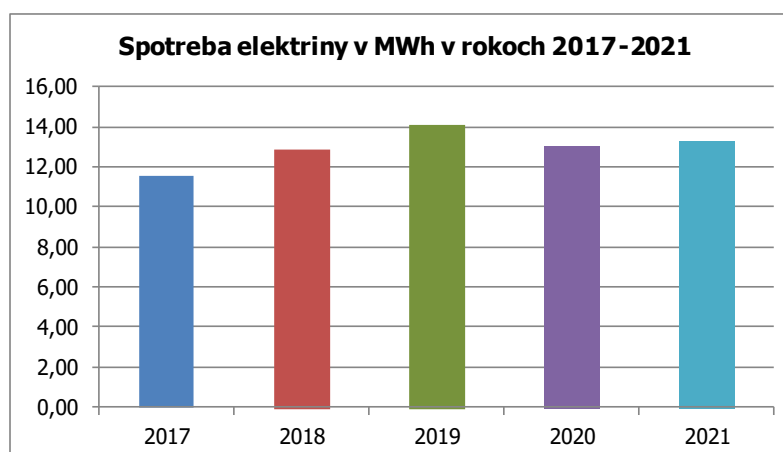
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202634000Y.

Tabuľka 22. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y*

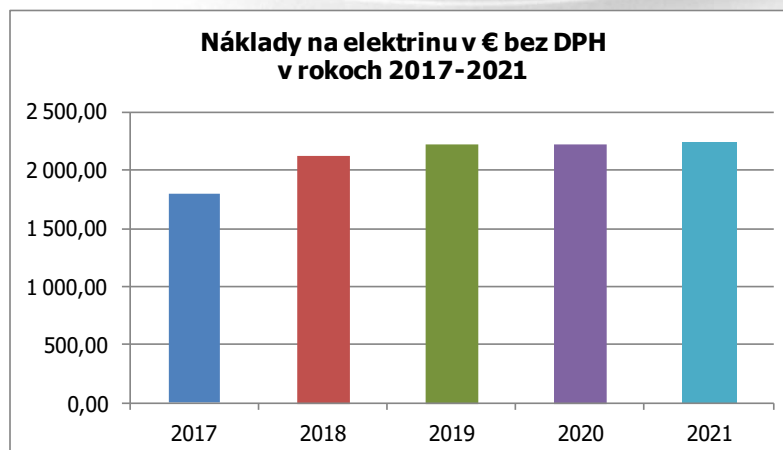
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	11,53	0,00	11,53	1 802,64	2 163,17
2018	12,89	0,00	12,89	2 126,67	2 552,00
2019	14,07	0,00	14,07	2 219,29	2 663,15
2020	12,99	0,00	12,99	2 225,04	2 670,05
2021	13,28	0,00	13,28	2 233,28	2 679,94
Priemer	12,95	0,00	12,95	2 121,38	2 545,66

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1202634000Y.

Obrázok 10. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y*



Obrázok 11. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 - 24ZSS1202634000Y*



V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS12026330002. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 23. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 - 24ZSS12026330002*

2018	Spotreba elektriny MWh	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
január	3,021	489,78	587,74
február	2,812	441,02	529,22
marec	3,052	477,58	573,10
apríl	1,823	290,39	348,47
máj	1,502	241,49	289,79
jún	1,314	212,88	255,46
júl	0,756	127,94	153,53
august	0,805	135,40	162,48
september	1,386	255,01	306,01
október	2,207	350,74	420,89
november	3,293	517,08	620,50
december	3,242	509,26	611,11
Spolu	25,213	4 048,57	4 858,28

Tabuľka 24. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 - 24ZSS12026330002*

2019	Spotreba elektriny MWh	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
január	3,417	513,63	616,36
február	2,429	368,95	442,74
marec	2,064	315,49	378,59
apríl	1,409	219,57	263,48

máj	1,618	250,18	300,22
jún	1,275	199,93	239,92
júl	0,652	108,70	130,44
august	0,779	127,29	152,75
september	1,432	222,92	267,50
október	1,655	255,58	306,70
november	2,567	389,16	466,99
december	2,430	369,10	442,92
Spolu	21,727	3 340,50	4 008,60

Tabuľka 25. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 - 24ZSS12026330002*

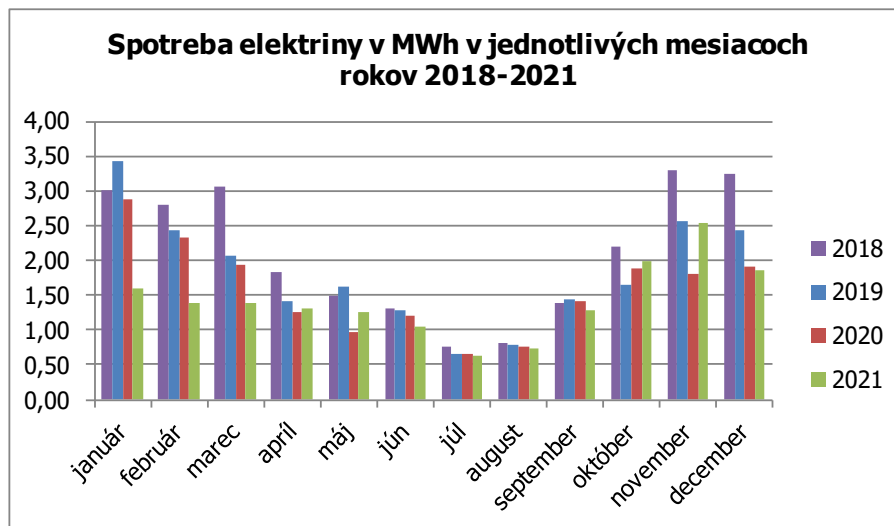
2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,886	471,58	565,90
február	2,317	381,31	457,57
marec	1,929	319,74	383,69
apríl	1,267	214,73	257,68
máj	0,959	165,88	199,06
jún	1,206	205,05	246,06
júl	0,668	119,70	143,64
august	0,764	134,95	161,94
september	1,421	239,18	287,02
október	1,874	311,03	373,24
november	1,805	300,07	360,08
december	1,913	317,22	380,66
Spolu	19,009	3 180,44	3 816,53

Tabuľka 26. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 - 24ZSS12026330002*

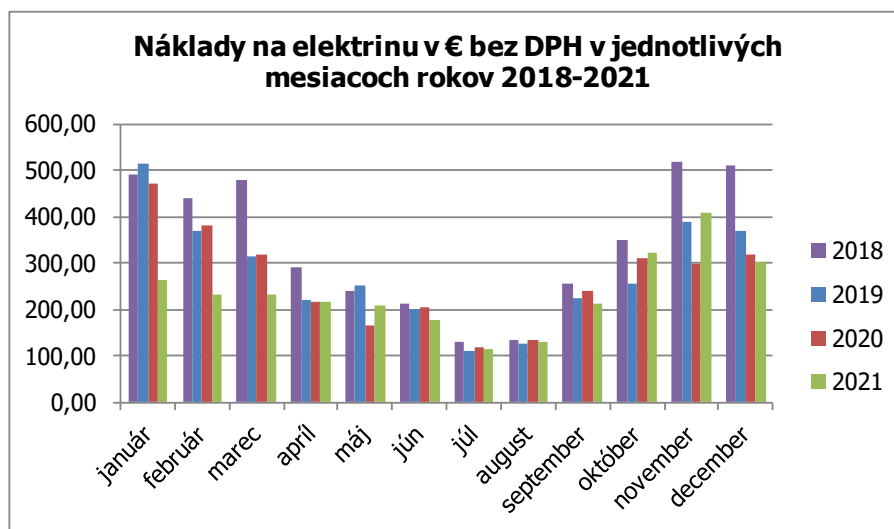
2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	1,602	262,67	315,20
február	1,389	229,76	275,71
marec	1,399	231,31	277,57
apríl	1,306	216,94	260,33
máj	1,257	209,36	251,23
jún	1,039	175,68	210,82
júl	0,633	112,94	135,53
august	0,747	130,55	156,66
september	1,285	213,69	256,43
október	1,981	321,24	385,49

november	2,537	407,16	488,59
december	1,856	301,92	362,30
Spolu	17,031	2 813,22	3 375,86

Obrázok 12. Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002



Obrázok 13. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002



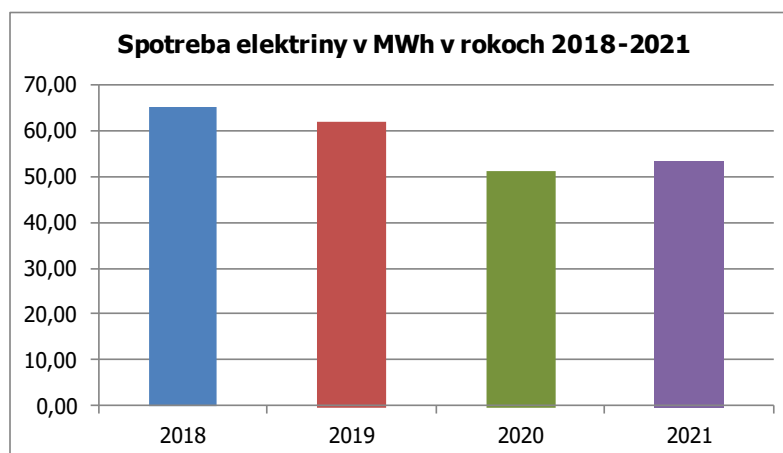
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2021 pre odberné miesto 24ZSS12026330002.

Tabuľka 27. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002

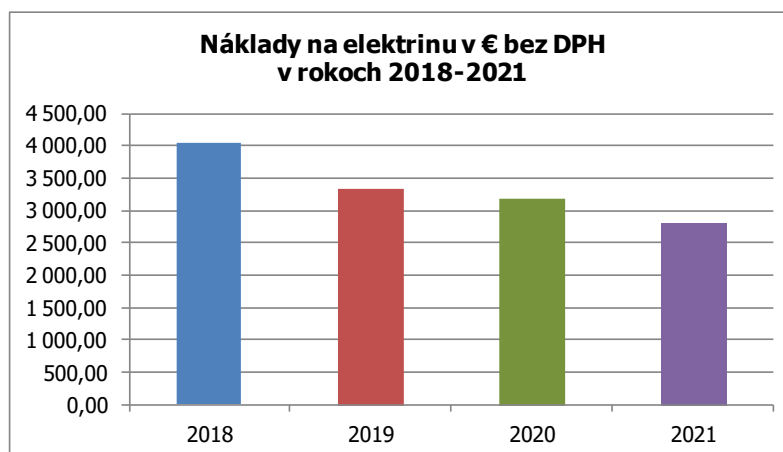
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2018	25,21	0,00	25,21	4 048,57	4 858,28
2019	21,73	0,00	21,73	3 340,50	4 008,60
2020	19,01	0,00	19,01	3 180,44	3 816,53
2021	17,03	0,00	17,03	2 813,22	3 375,86
Priemer	20,75	0,00	20,75	2 676,55	3 211,86

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS12026330002.

Obrázok 14. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002



Obrázok 15. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 – 2021 - 24ZSS12026330002



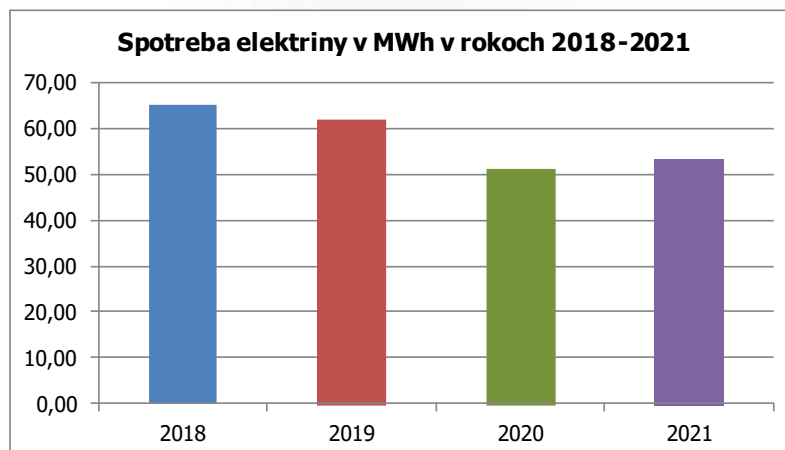
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu.

Tabuľka 28. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu

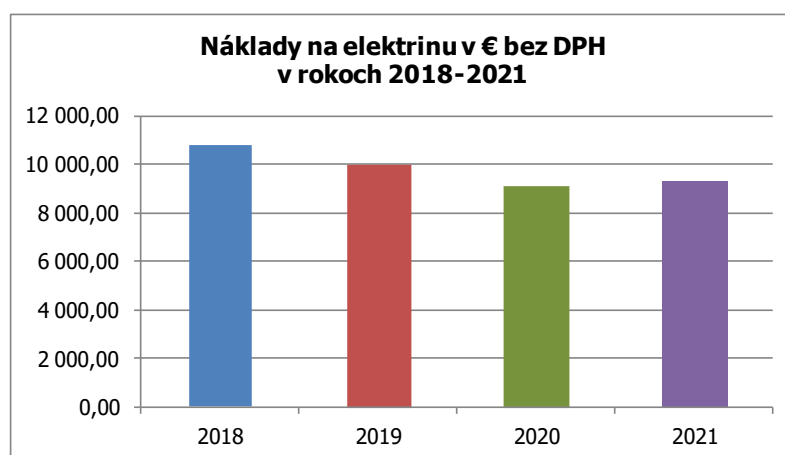
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2018	65,12	0,00	65,12	10 804,31	12 965,17
2019	62,09	0,00	62,09	10 006,32	12 007,58
2020	51,27	0,00	51,27	9 097,88	10 917,46
2021	53,44	0,00	53,44	9 307,56	11 169,07
Priemer	57,98	0,00	57,98	9 804,02	11 764,82

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu.

Obrázok 16. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2018 - 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu



Obrázok 17. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2021 pre všetky tri 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 29. Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka €/r bez DPH	Fixná zložka €/r bez DPH		
január	117,12	2,49	119,61	4 593,06	1 380,58	5 973,65	7 168,38
február	65,20	1,91	67,11	2 576,91	1 380,58	3 957,49	4 748,99

marec	41,98	1,74	43,72	1 678,81	1 380,58	3 059,39	3 671,27
apríl	28,89	1,85	30,74	1 180,34	1 380,58	2 560,92	3 073,11
máj	6,90	2,60	9,50	364,68	1 380,58	1 745,27	2 094,32
jún	0,00	2,42	2,42	92,81	1 380,58	1 473,40	1 768,08
júl	0,00	1,34	1,34	51,42	1 380,58	1 432,00	1 718,40
august	0,00	1,38	1,38	52,80	1 380,58	1 433,38	1 720,06
september	7,38	2,16	9,54	366,37	1 380,58	1 746,96	2 096,35
október	22,00	2,47	24,47	939,61	1 380,58	2 320,19	2 784,23
november	59,94	2,78	62,72	2 408,29	1 380,58	3 788,88	4 546,65
december	77,67	2,55	80,22	3 080,33	1 380,58	4 460,92	5 353,10
Spolu	427,08	25,67	452,75	17 385,45	16 567,01	33 952,46	40 742,95

Tabuľka 30. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	78,13	2,90	81,03	3 305,90	1 302,78	4 608,68	5 530,42
február	65,48	2,02	67,50	2 754,12	1 302,78	4 056,91	4 868,29
marec	59,69	2,81	62,50	2 550,12	1 302,78	3 852,91	4 623,49
apríl	9,42	2,68	12,10	493,72	1 302,78	1 796,50	2 155,80
máj	0,00	2,94	2,94	119,83	1 302,78	1 422,61	1 707,14
jún	0,00	2,44	2,44	99,35	1 302,78	1 402,13	1 682,56
júl	0,00	1,71	1,71	69,56	1 302,78	1 372,35	1 646,82
august	0,00	1,84	1,84	74,95	1 302,78	1 377,73	1 653,28
september	5,17	2,35	7,52	306,78	1 302,78	1 609,56	1 931,47
október	11,32	2,34	13,66	557,49	1 302,78	1 860,27	2 232,33
november	48,14	2,48	50,62	2 065,17	1 302,78	3 367,96	4 041,55
december	74,15	2,16	76,31	3 113,24	1 302,78	4 416,03	5 299,23
Spolu	351,50	28,65	380,15	15 510,24	15 633,40	31 143,64	37 372,37

Tabuľka 31. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	92,05	2,59	94,64	4 779,32	1 408,91	6 188,23	7 425,87
február	70,98	2,48	73,46	3 709,63	1 408,91	5 118,53	6 142,24
marec	51,18	2,60	53,78	2 715,99	1 408,91	4 124,90	4 949,88
apríl	24,32	2,39	26,71	1 348,75	1 408,91	2 757,66	3 309,19
máj	13,72	2,62	16,34	825,27	1 408,91	2 234,18	2 681,01
jún	0,00	2,21	2,21	111,81	1 408,91	1 520,71	1 824,86
júl	0,00	1,70	1,70	85,65	1 408,91	1 494,55	1 793,46
august	0,00	1,80	1,80	90,95	1 408,91	1 499,86	1 799,83

september	0,00	2,38	2,38	119,99	1 408,91	1 528,89	1 834,67
október	24,11	2,65	26,76	1 351,48	1 408,91	2 760,39	3 312,46
november	44,65	2,73	47,38	2 392,79	1 408,91	3 801,70	4 562,04
december	71,28	2,60	73,88	3 730,74	1 408,91	5 139,64	6 167,57
Spolu	392,29	28,75	421,04	21 262,37	16 906,87	38 169,24	45 803,09

Tabuľka 32. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

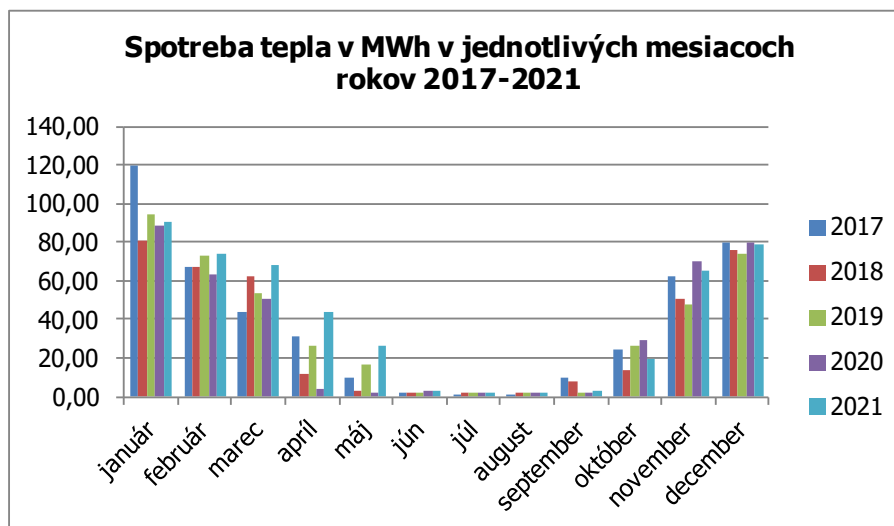
2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	85,45	2,85	88,30	4 094,38	1 322,07	5 416,45	6 499,74
február	60,30	2,50	62,80	2 911,90	1 322,07	4 233,97	5 080,76
marec	48,89	1,39	50,28	2 331,48	1 322,07	3 653,55	4 384,27
apríl	2,93	0,87	3,80	176,07	1 322,07	1 498,14	1 797,77
máj	0,00	1,54	1,54	71,36	1 322,07	1 393,43	1 672,12
jún	0,00	2,58	2,58	119,54	1 322,07	1 441,61	1 729,94
júl	0,00	2,03	2,03	93,95	1 322,07	1 416,02	1 699,22
august	0,00	1,82	1,82	84,21	1 322,07	1 406,28	1 687,53
september	0,00	2,42	2,42	112,08	1 322,07	1 434,15	1 720,98
október	25,96	2,81	28,77	1 333,93	1 322,07	2 656,00	3 187,20
november	67,84	2,65	70,49	3 268,76	1 322,07	4 590,83	5 509,00
december	76,90	2,63	79,53	3 687,76	1 322,07	5 009,83	6 011,80
Spolu	368,27	26,07	394,34	18 285,41	15 864,85	34 150,26	40 980,31

Tabuľka 33. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

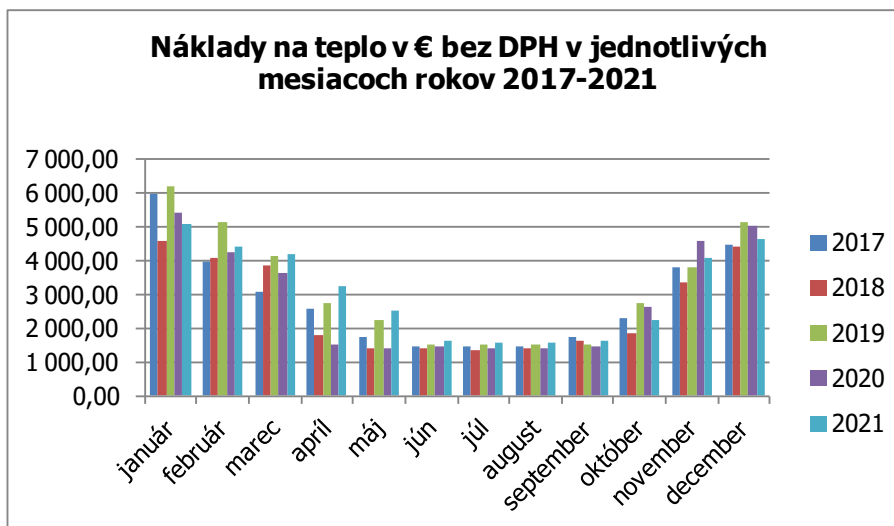
2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	88,11	2,27	90,38	3 606,16	1 485,52	5 091,68	6 110,01
február	71,93	2,07	74,00	2 952,60	1 485,52	4 438,12	5 325,74
marec	64,55	3,14	67,69	2 700,67	1 485,52	4 186,19	5 023,42
apríl	41,08	2,93	44,01	1 756,08	1 485,52	3 241,59	3 889,91
máj	23,28	3,09	26,37	1 052,12	1 485,52	2 537,64	3 045,17
jún	0,00	2,94	2,94	117,15	1 485,52	1 602,66	1 923,19
júl	0,00	2,12	2,12	84,43	1 485,52	1 569,94	1 883,93
august	0,00	2,42	2,42	96,72	1 485,52	1 582,23	1 898,68
september	0,25	2,85	3,10	123,53	1 485,52	1 609,05	1 930,85

október	16,48	3,03	19,51	778,45	1 485,52	2 263,96	2 716,76
november	62,55	3,00	65,55	2 615,33	1 485,52	4 100,84	4 921,01
december	76,22	2,74	78,96	3 150,50	1 485,52	4 636,02	5 563,22
Spolu	444,45	32,59	477,04	19 033,74	17 826,18	36 859,92	44 231,90

Obrázok 18. Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 19. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



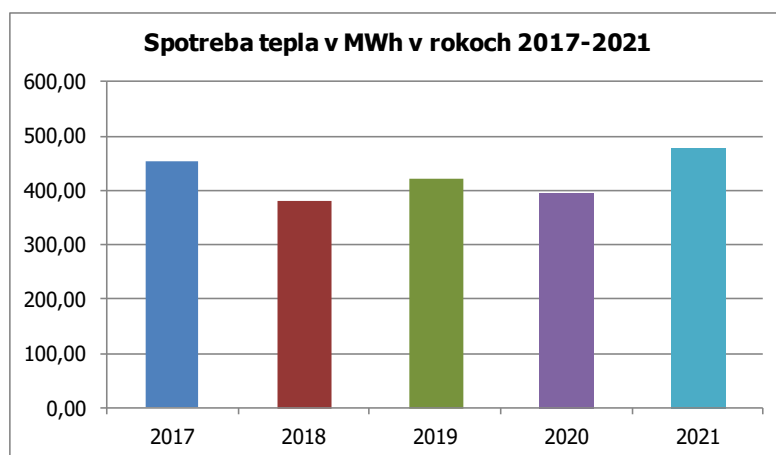
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 34. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021*

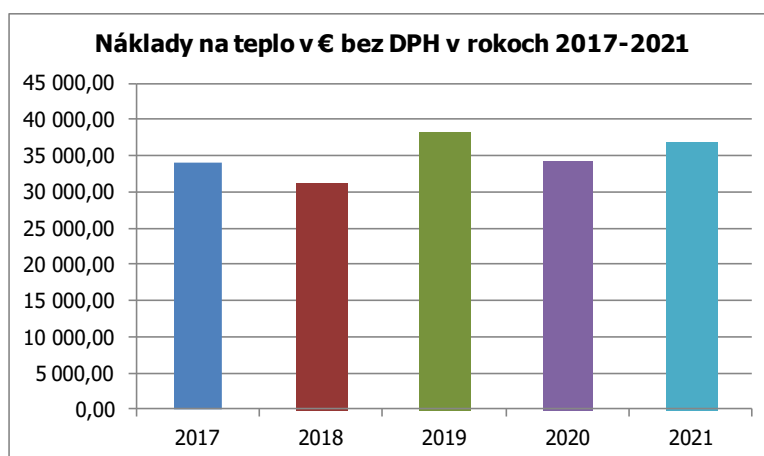
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	427,08	25,67	452,75	17 385,45	16 567,01	33 952,46	40 742,95
2018	351,50	28,65	380,15	15 510,24	15 633,40	31 143,64	37 372,37
2019	392,29	28,75	421,04	21 262,37	16 906,87	38 169,24	45 803,09
2020	368,27	26,07	394,34	18 285,41	15 864,85	34 150,26	40 980,31
2021	444,45	32,59	477,04	19 033,74	17 826,18	36 859,92	44 231,90
Priemer	396,72	28,34	425,06	18 295,44	16 559,66	34 855,10	41 826,12

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

Obrázok 20. *Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 21. *Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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

Hlavný rozvádzač je napojený z pripojovacieho bodu HDS2 poistkovej prípojkevej skrine budovy RIS2 a HDSS káblom typu AYKY. Rozvádzač je umiestnený na prízemí v technickej miestnosti budovy. Všetky vývody zásuvkových a svetelných obvodov sú istené pôvodnými typizovanými ističmi podľa predpísaných STN a vyhovujú prúdovému zaťaženiu. V opravených podružných rozvádzačoch sú zapojené okrem nových ističov aj prúdové chrániče v sekciách.

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

Hodnotený objekt má dve fakturačné odberné miesta elektriny pre samotnú školu a jedno odberné miesto pre kuchyňu.

Obrázok 22. Fakturačné elektromery pre školu



Obrázok 23. Fakturačný elektromer pre kuchyňu



2.3.2 Zásobovanie teplom

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

Obrázok 24. Fakturačný merač tepla pre ÚK



Obrázok 25. Dva fakturačné merače tepla pre TV (škola a kuchyňa)



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 35. *Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu*

Označenie / Názov budovy		Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
		kW	m ²	kWh	kWh/m ²
1	ZŠ Trieda SNP 20, Banská Bystrica	376	6 086	315 982	51,92
Spolu / priemer		376	6 086	315 982	51,92

2.4.2 Vykurovanie

2.4.2.1 Škola

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

Obrázok 26. KOST



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

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

Obrázok 27. Vykurovacie teleso



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

Tabuľka 36. Vykurovacie telesá – I.NP

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Kabinet	ocel'ové doskové	1	ventil + ručná hlavica
Archív	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
ŠKD	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Kabinet ŠKD	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba upratovačky	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kancelária upratovačky	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Sklad učebníc II. st.	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad čistiacich prostriedkov	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
CO sklad	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Vestibul	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Bufet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Šatne	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	4	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet TV	ocel'ové článkové	1	ventil bez hlavice
Šatne dievčatá	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šatne chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kuchynka	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Jedáleň	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
	ocel'ové článkové	8	ventil + hlavica
	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad čistiacich prostriedkov	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Hrubá príprava	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kancelária	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kuchyňa	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Zubná ambulancia - čakáreň	ocel'ové článkové	1	kohút
Zubná ambulancia - ordinácia	ocel'ové doskové	1	o/z

Tabuľka 37. *Vykurovacie telesá – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Telocvična veľká	liatinové článkové	11	ventil + hlavica
Nárad'ovňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Telocvična malá	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
Posilňovňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Učebňa techniky 215	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá 216	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 212	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 211	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kancelária	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sekretariát	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Riaditeľňa	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Zborovňa	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 204	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 206	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Čítáreň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Knižnica	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 220	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 221	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 222	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kuchynka	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

Trieda 224	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 225	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 226	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica

Tabuľka 38. *Vykurovacie telesá – III.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Ekonomka 312	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 315	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá 316	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 310	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 309	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 308	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 307	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 304	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 306	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Kabinet CJ	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Učebňa CJ	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 321	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 322	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Trieda 323	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet SJ	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda 325	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 326	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 327	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica

Tabuľka 39. *Vykurovacie telesá – IV.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet fyziky 411	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Učebňa fyziky 412	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Trieda 410	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
WC dievčatá 413	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Počítačová učebňa 409	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Počítačová učebňa 416	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
Trieda 408	ocel'ové článkové	2	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
WC chlapci	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda 407	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 406	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda 404	ocel'ové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet matematiky 405	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. V priestoroch strojovne sú umiestnené dva 80 l zásobníkové ohrievače vody KOPA bojler (jeden pre školu a jeden pre kuchyňu), ktoré sú napájané cez dva doskové výmenníky tepla Decon. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 28. Doskové výmenníky, zásobníkové ohrievače



2.4.3.2 Lokálna príprava TV

V priestoroch kancelárií vedenia školy a v kuchynke na 2.NP je teplá voda pripravovaná prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov Hakl. V priestoroch kuchyne je umiestnený 150 l zásobníkový ohrievač Tatramat EOV 152 (služi ako záloha).

Obrázok 29. Elektrické prietokové a zásobníkové ohrievače



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

Tabuľka 40. *Elektrické ohrievače*

Umiestnenie	Miestnosť	Výrobca	Typ	Objem	Príkon
				[l]	[W]
1. NP	Kuchyňa	Tatramat	EOV 152	150	2 000
2. NP	Kancelária	Hakl	LC	-	4 500
2. NP	Riaditeľňa	Hakl	PM	-	4 500
2. NP	Kuchynka	Hakl	PM	-	4 500

2.4.3.3 Vyhodnotenie spotreby TV

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

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

Tabuľka 41. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	SV na TV	Tepla na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m ³	kWh	kWh/m ³
január	14,40	2 491	172,99
február	17,21	1 907	110,81
marec	16,38	1 739	106,17
apríl	18,50	1 848	99,89
máj	26,93	2 597	96,44
jún	26,82	2 417	90,12
júl	10,57	1 339	126,68
august	8,36	1 375	164,47
september	21,90	2 161	98,68
október	25,30	2 469	97,59
november	31,29	2 776	88,72
december	24,09	2 547	105,73
Spolu	241,75	25 666	106,17

Tabuľka 42. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	SV na TV	Tepla na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m ³	kWh	kWh/m ³
január	30,91	2 897	93,72

február	23,07	2 023	87,69
marec	29,28	2 813	96,07
apríl	30,99	2 681	86,51
máj	35,09	2 937	83,70
jún	28,55	2 435	85,29
júl	5,58	1 705	305,56
august	11,61	1 837	158,23
september	28,12	2 349	83,53
október	27,63	2 344	84,84
november	30,28	2 477	81,80
december	22,79	2 155	94,56
Spolu	303,90	28 653	94,28

Tabuľka 43. *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	29,50	2 590	87,80
február	23,74	2 478	104,38
marec	23,90	2 602	108,87
apríl	23,87	2 388	100,04
máj	27,33	2 622	95,94
jún	21,68	2 214	102,12
júl	2,69	1 696	630,48
august	8,23	1 801	218,83
september	23,59	2 376	100,72
október	27,25	2 652	97,32
november	31,25	2 732	87,42
december	19,73	2 596	131,58
Spolu	262,76	28 747	109,40

Tabuľka 44. *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	23,43	2 848	121,55
február	19,24	2 497	129,78
marec	12,66	1 390	109,79
apríl	4,97	867	174,45
máj	10,01	1 539	153,75
jún	22,26	2 578	115,81
júl	7,27	2 026	278,68
august	5,85	1 816	310,43
september	22,55	2 417	107,18

október	27,99	2 807	100,29
november	26,72	2 653	99,29
december	19,56	2 629	134,41
Spolu	202,51	26 067	128,72

Tabuľka 45. *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	10,51	2 270	215,98
február	17,56	2 070	117,88
marec	29,47	3 136	106,41
apríl	27,04	2 932	108,43
máj	33,43	3 089	92,40
jún	32,08	2 936	91,52
júl	26,55	2 116	79,70
august	39,71	2 424	61,04
september	28,99	2 846	98,17
október	31,75	3 030	95,43
november	31,12	2 997	96,30
december	18,51	2 740	148,03
Spolu	326,72	32 586	99,74

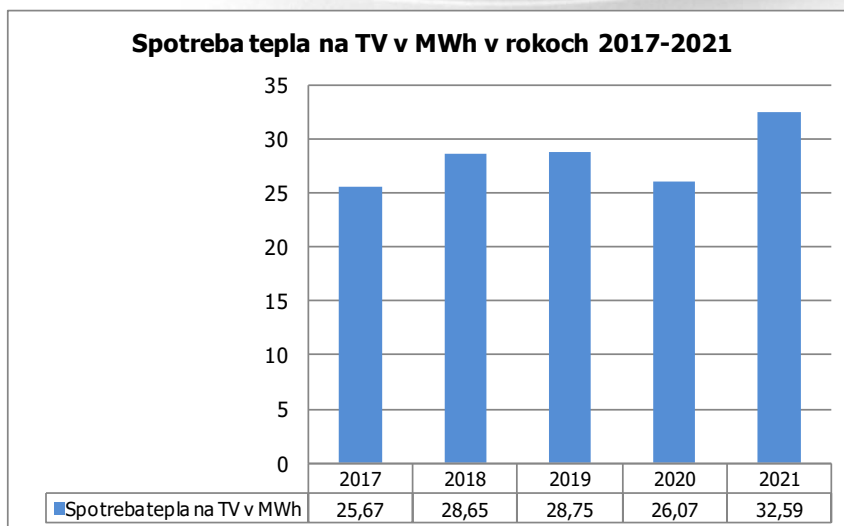
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 46. *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	241,75	25 666	106,17
2018	303,90	28 653	94,28
2019	262,76	28 747	109,40
2020	202,51	26 067	128,72
2021	326,72	32 586	99,74
Priemer	267,53	28 344	107,66

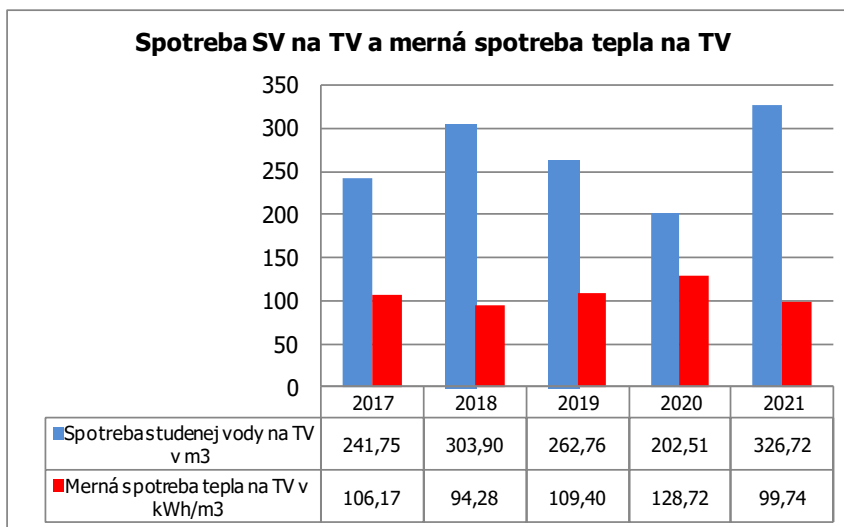
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 30. *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 31. Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV



2.4.4 Osvetlenie

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

Obrázok 32. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 47. Osvetľovacie telesá – I.NP – 1. časť

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Dielňa	LED	4	40	160
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Výmenníková stanica	žiarivkové	2	72	144
Školník	LED	2	40	80
Chodba	LED	1	8	8
Chodba	LED	2	11	22
Sklad náradia	žiarovkové	1	60	60
Chodba k bytom	LED	1	8	8
Kabinet	LED	6	8	48
Archív	žiarovkové	1	60	60
Chodba	LED	1	8	8
ŠKD	žiarivkové	7	72	504
Kabinet ŠKD	žiarivkové	1	72	72
WC	LED	1	10	10

Sklad ŠKD	LED	1	10	10
Chodba ŠKD	LED	1	10	10
Stará kotolňa	žiarivkové	2	15	30
Chodba I. st.	LED	1	8	8
	LED	3	40	120
Sklad	LED	1	40	40
Šatne I. st.	LED	5	40	200
Chodba	žiarivkové	1	60	60
	žiarivkové	1	15	15
Chodba upratovačky	LED	1	10	10
WC upratovačky	LED	1	10	10
Kancelária upratovačky	LED	1	40	40
Chodba	LED	3	11	33
Sklad učebníc II. st.	žiarivkové	1	60	60
Šatňa	LED	1	20	20
CO kryt schodisko	žiarivkové	3	60	180
Sklad učebníc I. st.	žiarivkové	1	60	60
Sklad čistiacich prostriedkov	žiarivkové	1	60	60
CO sklad	žiarivkové	1	60	60
Vestibul	LED	5	10	50
Vstup	LED	3	10	30
Bufet	žiarivkové	1	60	60
Chodba	LED	3	40	120
Šatne	LED	5	40	200
Chodba	žiarivkové	2	60	120
Chodba	LED	2	10	20
Sprchy	žiarivkové	2	36	72
	LED	1	10	10
Kabinet TV	LED	1	40	40
	LED	1	10	10
Šatne dievčatá	žiarivkové	2	60	120
Šatne chlapci	žiarivkové	2	60	120
Chodba	LED	1	10	10

Tabuľka 48. *Osvetľovacie telesá – I.NP – 2. časť*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Kuchynka	žiarivkové	1	72	72
Jedáleň	žiarivkové	12	72	864
	LED	1	15	15
Chodba	LED	2	15	30
Sklad čistiacich prostriedkov	žiarivkové	1	72	72
Chodba	LED	4	15	60
WC	LED	2	15	30
Hrubá príprava	žiarivkové	1	72	72
	žiarivkové	1	36	36
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
Sklad	žiarivkové	1	72	72
Sklad	žiarivkové	1	72	72
Zásobníky TV	žiarovkové	1	60	60
Kuchyňa	žiarivkové	9	116	1 044
	žiarivkové	2	58	116
Šatňa	LED	1	20	20

Zubná ambulancia - čakáreň	žiarivkové	1	15	15
Zubná ambulancia - WC	žiarovkové	3	60	180
Zubná ambulancia - ordinácia	žiarivkové	6	36	216
Zubná ambulancia - sklad	žiarovkové	1	60	60

Tabuľka 49. *Osvetľovacie telesá – škola – II.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Schodisko	LED	2	10	20
Telocvičňa veľká	výbojky	24	400	9 600
Nárad'ovňa	žiarovkové	2	100	200
Telocvičňa malá	výbojky	12	400	4 800
Posilňovňa	žiarivkové	1	72	72
Sprcha	LED	1	10	10
Chodba	LED	5	15	75
Učebňa techniky 215	LED	8	40	320
Kabinet	žiarovkové	3	60	180
WC dievčatá 216	LED	2	10	20
	žiarivkové	1	15	15
Trieda 212	LED	6	40	240
Schodisko	LED	12	10	120
Trieda 211	LED	6	40	240
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
Sekretariát	žiarivkové	2	72	144

Riaditeľňa	žiarivkové	2	72	144
Zborovňa	LED	6	40	240
Chodba	LED	3	15	45
WC chlapci	žiarivkové	4	15	60
Trieda 204	LED	6	40	240
Trieda 206	LED	6	40	240
Chodba	LED	2	10	20
Čítareň	LED	3	40	120
Knižnica	LED	2	40	80
Kabinet	LED	2	40	80
Trieda 220	LED	6	40	240
Trieda 221	LED	6	40	240
Trieda 222	LED	6	40	240
Kuchynka	LED	2	40	80
Trieda 224	LED	6	40	240
Trieda 225	LED	6	40	240
Trieda 226	LED	6	40	240

Tabuľka 50. *Osvetľovacie telesá – škola – III.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarovkové	5	60	300
Chodba	žiarivkové	1	72	72
Chodba	žiarivkové	2	72	144
Ekonomka 312	žiarivkové	2	72	144
Trieda 315	LED	6	40	240
Kabinet	žiarovkové	3	60	180
WC dievčatá 316	žiarovkové	2	60	120
	LED	1	10	10
Trieda 310	žiarivkové	6	72	432
Chodba	žiarivkové	1	72	72
	žiarovkové	2	60	120
Trieda 309	LED	6	40	240
Trieda 308	LED	6	15	90
Chodba	žiarivkové	1	72	72
	žiarovkové	1	60	60
WC chlapci	LED	3	10	30

	žiarovkové	1	60	60
Trieda 307	LED	6	40	240
Trieda 304	LED	6	40	240
Trieda 306	žiarivkové	6	72	432
Chodba	žiarivkové	1	72	72
Kabinet CJ	žiarovkové	1	60	60
	žiarivkové	2	72	144
Kabinet	LED	1	40	40
Učebňa CJ	žiarivkové	2	72	144
	žiarovkové	1	60	60
Kabinet	žiarivkové	1	72	72
Trieda 321	LED	6	40	240
Trieda 322	LED	6	40	240
Trieda 323	LED	6	40	240
Kabinet SJ	LED	1	40	40
Trieda 325	LED	6	40	240
Trieda 326	LED	6	40	240
Trieda 327	LED	6	40	240

Tabuľka 51. *Osvetľovacie telesá – IV. NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	3	15	45
	žiarivkové	2	72	144
Kabinet fyziky 411	LED	1	40	40
Učebňa fyziky 412	LED	8	40	320
Trieda 410	LED	6	40	240
WC dievčatá 413	žiarivkové	3	15	45
Počítačová učebňa 409	žiarivkové	6	15	90
Počítačová učebňa 416	žiarivkové	6	72	432
Trieda 408	žiarivkové	6	15	90
WC chlapci	žiarivkové	3	15	45
Trieda 407	LED	6	40	240
Trieda 406	žiarivkové	6	15	90
Trieda 404	LED	6	40	240
Kabinet matematiky 405	LED	2	40	80

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 52. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.1.3	Spoločenské miestnosti	200	80	
6.1	Jasle a materské školy			
6.1.1	Miestnosti na hranie	300	80	
6.1.2	Spálne detí	300	80	
6.1.3	Miestnosti na ručné práce	300	80	
6.2	Školské budovy			
6.2.1	Triedy, kabinety	300	80	
6.2.17	Komunikačné priestory, chodby	100	80	
6.2.18	Šchodiská	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 53. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	33,158
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	32 946
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	19 767

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 32 946 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 19 767 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

V hodnotenej budove nie sú nainštalované žiadne chladiace ani klimatizačné zariadenia.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2018-2021 pre elektrinu a 2017-2021 pre teplo. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a pre elektrinu zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča.

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

Tabuľka 54. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		461,08	40 109,73
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	315,98	24 415,47
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	23,37	1 805,42
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	1,52	235,19
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	58,77	4 541,30
		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	0,02	2,38
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,98	384,67
		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	19,77	3 055,77
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	36,68	5 669,55

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Odporúčané opatrenia

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

4.1.1 Inštalácia FVE max

Pri tomto opatrení uvažujeme s využitím maximálneho potenciálu plochy striech vhodných pre osadenie FV panelov, keďže v blízkej dobe bude možnosť distribúcie vyrobenej elektrickej energie v rámci objektov jedného vlastníka. Uvažuje sa s inštaláciou 200 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 1 020 m². Vyrobená elektrická energia nemusí byť teda spotrebovaná v celom rozsahu v mieste výroby, ale uvažuje sa s jej distribúciou medzi objektmi v majetku mesta.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 55. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 200 kWp	200 000 €
Celkom	200 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	177,51 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	154,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	27 441 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,3 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:

- inštaláciu nových termostatických ventilov s prednastavením na vykurovacie telesá
- motoricky ovládaných termostatických hlavíc na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- centrálnu riadiacu jednotku pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu
- v miestnostiach s jedným až dvomi vykurovacími telesami inštaláciu klasických termostatických hlavíc s prednastavením.
- hydraulické 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 56. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	25 600 €
Celkom	25 600 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	37,81 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 921 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,8 roka

Tabuľka 57. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,036	0,033	0,003
TZL	0,014	0,014	0,000
SO ₂	0,052	0,052	0,000
NO _x	0,130	0,123	0,007
CO ₂	151,976	138,630	13,346

Tabuľka 58. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
394,810	369,744	25,066

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 59. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	25 600	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	176,8	Ročné platby za GES [€]:	2 546
Suma splátok za rok [€]:	2 121,5		
Celkovo splatené [€]:	31 823		

Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	35,9
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	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	2 775
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 600
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	177
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 121
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 546
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	38 190
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 61. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Spôsob financovania:	
Garantované ročné úspory [€]	2 775	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 600
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 546	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	6,9	Kapitálové výdavky [€]	25 600
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
		(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	áno

Tabuľka 62. 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 termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie 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 35,92 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 25 600 € a celková úspora energie na úrovni 35,92 MWh/rok.

IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	9,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	712,76 €/MWh

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

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

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú 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 m². 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.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 63. Inštalácia FVE

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 20 kWp	25 000 €
Celkom	25 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	20,70 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	154,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 200 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,8 roka

Tabuľka 64. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,036	0,033	0,003
TZL	0,014	0,010	0,004
SO ₂	0,052	0,034	0,018
NO _x	0,130	0,110	0,020
CO ₂	151,976	148,520	3,457

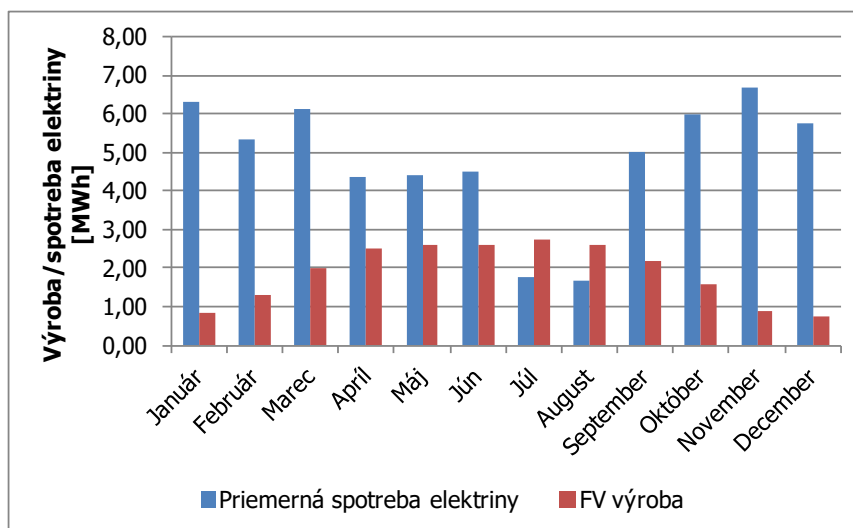
Tabuľka 65. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
394,810	349,272	45,538

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 33. 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 66. Výpočet ročnej platby za GES

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

Tabuľka 67. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
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	19,66
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	154,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 040
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	173
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 072
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	35 745
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 68. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 000
Garantované ročné úspory [€]	3 040	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 383	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,6	Kapitálové výdavky [€]	25 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			

2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)	→ áno
--	-------

Tabuľka 69. *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 19,66 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 19,66 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 271,34 €/MWh

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

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

4.3.3 Dovýmena vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 70. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	10 600 €
Celkom	10 600 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	7,2 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	154,59 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 114 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5 roka

Tabuľka 71. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,036	0,035	0,001
TZL	0,014	0,013	0,001
SO ₂	0,052	0,046	0,006
NO _x	0,130	0,123	0,007
CO ₂	151,976	150,773	1,203

Tabuľka 72. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
394,810	378,960	15,850

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 73. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	10 600	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	73,2	Ročné platby za GES [€]:	1 055
Suma splátok za rok [€]:	878,4		
Celkovo splatené [€]:	13 177		

Tabuľka 74. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	6,84
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	154,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 058
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 600
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	73
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	878
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 055
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 825
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 75. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 600
Garantované ročné úspory [€]	1 058	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 055	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			

Garantované úspory [%]	2,6	Kapitálové výdavky [€]	10 600
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ áno

Tabuľka 76. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Dovýmena vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 6,84 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 10 600 € a celková úspora energie na úrovni 6,84 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	10,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 548,72 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie stropu suterénu, obvodového a strešného plášťa je najúčinnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnúť 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 obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa 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 tepelnou izoláciou na báze polystyrénu hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu do nevykurovaného priestoru vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$). 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 konštrukcie tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MV) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

Zateplenie plochej strechy – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$). 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 tepelnou izoláciou na báze 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 77. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 180mm	472 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – MV hr. 200 mm	190 000 €
Zateplenie plochej strechy – XPS hr. 200 mm	17 000 €
Celkom	679 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	154,59 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	226,59 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	17 508 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	38,8 roka

Tabuľka 78. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,036	0,020	0,015
TZL	0,014	0,012	0,002
SO ₂	0,052	0,052	0,000
NO _x	0,130	0,089	0,041
CO ₂	151,976	71,990	79,986

Tabuľka 79. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
394,810	244,582	150,229

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 80. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	679 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	3 765,7	Ročné platby za GES [€]:	49 708
Suma splátok za rok [€]:	45 188,6		
Celkovo splatené [€]:	903 773		

Tabuľka 81. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	215,3
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	16 633
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	679 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	3 766
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	45 189
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	€	49 708
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	994 160
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 82. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	679 000
Garantované ročné úspory [€]	16 633	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	49 708	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	41,5	Kapitálové výdavky [€]	679 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 83. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 180mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – MV hr. 200 mm. Zateplenie plochej strechy – 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 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 215,26 MWh/rok tepelnej energie a 0, MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a	Odhadované celkové investičné náklady na

	celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	opatrenia na GES sú na úrovni cca 679 000 € a celková úspora energie na úrovni 215,26 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	40,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 154,33 €/MWh

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

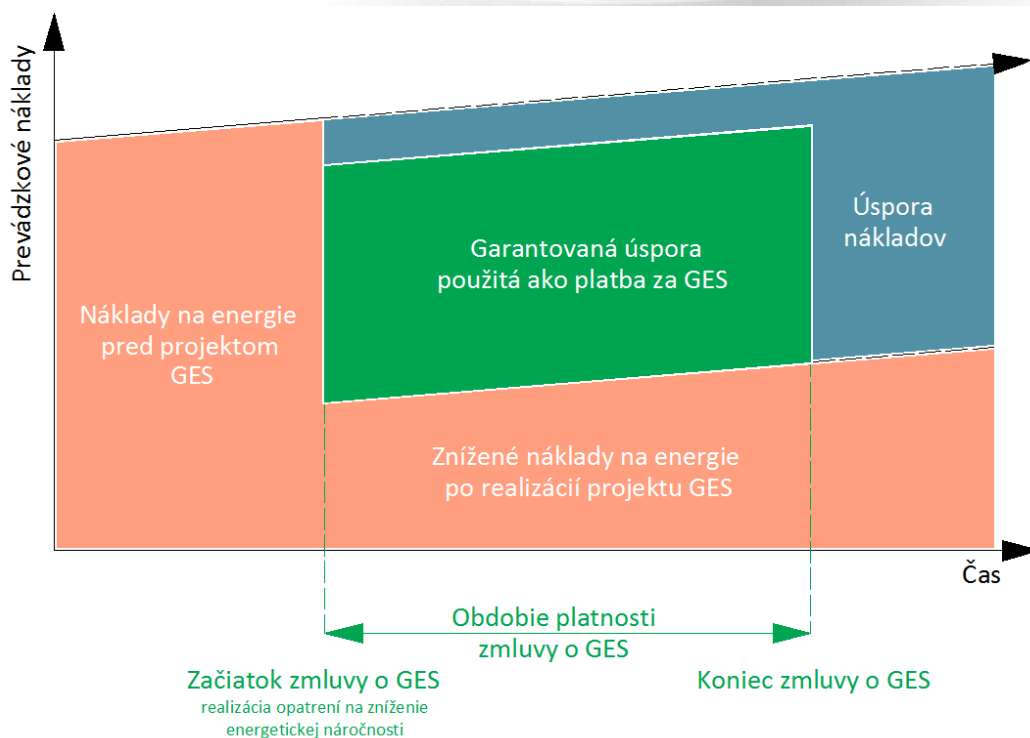
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

poskytovateľ a 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:	Trieda SNP 20, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Banská Bystrica
- Nadmorská výška:	370 m n. m.
- Zemepisná šírka	48.736760
- Zemepisná dĺžka	19.159330
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°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 2018 – 2021 pre elektrinu a 2017 – 2021 pre teplo. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

Na základe informačného materiálu „Poskytovanie garantovaných energetických služieb v SR v kontexte pravidiel Eurostatu z hľadiska dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy“, ktorý vypracovala Slovenská inovačná a energetická agentúra je spracované hodnotenie navrhovaných opatrení realizovaných pomocou garantovanej energetickej služby.

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 740 200 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 54,4% (vyjadrené v nákladoch 21 833 €/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 84. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	740 200	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 [€]:	4 105	Ročné platby za GES [€]:	59 114
Suma splátok za rok [€]:	49 262		
Celkovo splatené [€]:	985 232		

Tabuľka 85. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	229,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	26,51
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	154,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	21 833
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	740 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	4 105
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	49 262

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	€	59 114
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 182 280
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 86. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	740 200
Garantované ročné úspory [€]	21 833	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	59 114	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	54,4	Kapitálové výdavky [€]	740 200
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (21 833 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (59 114 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 37 281 € za rok.

Tabuľka 87. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	40 110
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	256,04
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	21 833
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	54,4
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	740 200
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	740 200
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,00
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			

Ročné platby za GES	€/rok	59 114
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 182 280
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)		nie

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

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

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

Pri kapitálových výdavkoch 740 200 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 54,4% (vyjadrené v nákladoch 21 833 €/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 481 130 € (65% z celkových investičných výdavkov vo výške 740 200 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 37 010 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 740 200 €).

Tabuľka 88. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	222 060	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 232	Ročné platby za GES [€]:	17 735
Suma splátok za rok [€]:	14 778		
Celkovo splatené [€]:	295 570		

Tabuľka 89. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	403,10
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	57,98
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	229,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	26,51
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	154,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	21 833
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	222 060
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20

Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 232
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	14 778
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	€	17 735
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	354 700
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 90. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	40 110	Spôsob financovania:	
		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	222 060
Garantované ročné úspory [€]	21 833	Grant (verejné národné zdroje) [€]	37 010
		Grant (EÚ) [€]	481 130
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	17 735	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	54,4	Kapitálové výdavky [€]	740 200
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 14,3%	(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 14,3% 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 (21 833 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (17 735 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 91. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	40 110
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	256,04
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	21 833
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	54,4
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	30% €	222 060
Grant (verejné národné zdroje)	5% €	37 010
Grant (EÚ)	65% €	481 130

FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	740 200
Financovanie z verejných zdrojov		%	14,3
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	17 735
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	354 700
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			áno

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 65% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 481 130 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 37 010 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 222 060 €.

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

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

súčasná hodnota projektu (NPV), vnútorné výnosové percento (IRR). Pri rozhodovaní o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 92. *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	226,59	17 508	0	679 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	37,81	2 921	0	25 600
Inštalácia FVE 20 kWp	20,70	3 200	0	25 000
Dovýmena vnútorného osvetlenia	7,20	1 114	0	10 600
Celkom	292,30	24 743,07	0	740 200
Celkom *	269,51	22 982,16	0	740 200

*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 93. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		461,08	40 109,7	191,57	17 127,6
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	315,98	24 415,47	125,51	9 698,34
		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	23,37	1 805,42	23,37	1 805,42
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	1,52	235,19	1,52	235,19
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	58,77	4 541,30	7,63	589,79
		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	0,02	2,38	0,02	2,38
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	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	4,98	384,67	4,98	384,67
		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	19,77	3 055,77	12,56	1 942,04
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	36,68	5 669,55	15,98	2 469,74

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 94. *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	679 000	226,59	17 508	0	0	0	17 508
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	25 600	37,81	2 921	0	0	0	2 921
4.3.2	Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	20,70	3 200	0	0	0	3 200
4.3.3	Dovýmena vnútorného osvetlenia	10 600	7,20	1 114	0	0	0	1 114
Celkom		740 200	292,30	24 743	0	0	0	24 743
Celkom*		740 200	269,51	22 982	0	0	0	22 982

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

Tabuľka 95. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	740 200 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	22 982 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	22 982 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	38,89 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-324 654 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 96. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,068
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,009
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,001
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,183
CO ₂	167	353

Tabuľka 97. *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	0,036	0,015	0,020
TZL	0,014	0,007	0,007
SO ₂	0,052	0,027	0,025
NO _x	0,130	0,059	0,071
CO ₂	151,976	62,029	89,947

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 98. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,200	0,663

Tabuľka 99. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	394,810	173,236	221,574

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm, stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému), inštalácia FVE 20 kWp a dovýmena vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 100. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO ₂
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	269,51	> 20 rokov	38,89	-324 654	-	89,95

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 101. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	75,77	%
1	EÚP	31,48	58,45

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 58,45% úsporu energie oproti pôvodnému stavu**. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu,

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

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

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Základná škola Trieda SNP 20 974 01 Banská Bystrica IČO: 35677767		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
Inštalácia termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému		
Inštalácia FVE 20 kWp		
Dovýmena vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	27,90	MWh
Tepelná energia (teplo):	241,61	MWh
Iná:	0,00	MWh
Spolu:	269,51	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm	472 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm	190 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm	17 000	€ bez DPH
Inštalácia termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	25 600	€ bez DPH
Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	€ bez DPH
Dovýmena vnútorného osvetlenia	10 600	€ bez DPH

		€ bez DPH
		€ bez DPH
Spolu:	740 200	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Základná škola, Trieda SNP 20, 974 01 Banská Bystrica IČO: 35677767, DIČ: 2020985175			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	269,51		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm		
	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
	Inštalácia termostatických ventilov s prednastavením, hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému		
	Inštalácia FVE 20 kWp		
	Dovýmena vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	740,20		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	740,20		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	461,08	191,57	269,51
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	40,110	17,128	22,982
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,036	0,015	0,020
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,014	0,007	0,007
SO ₂ (t/r)	0,052	0,027	0,025

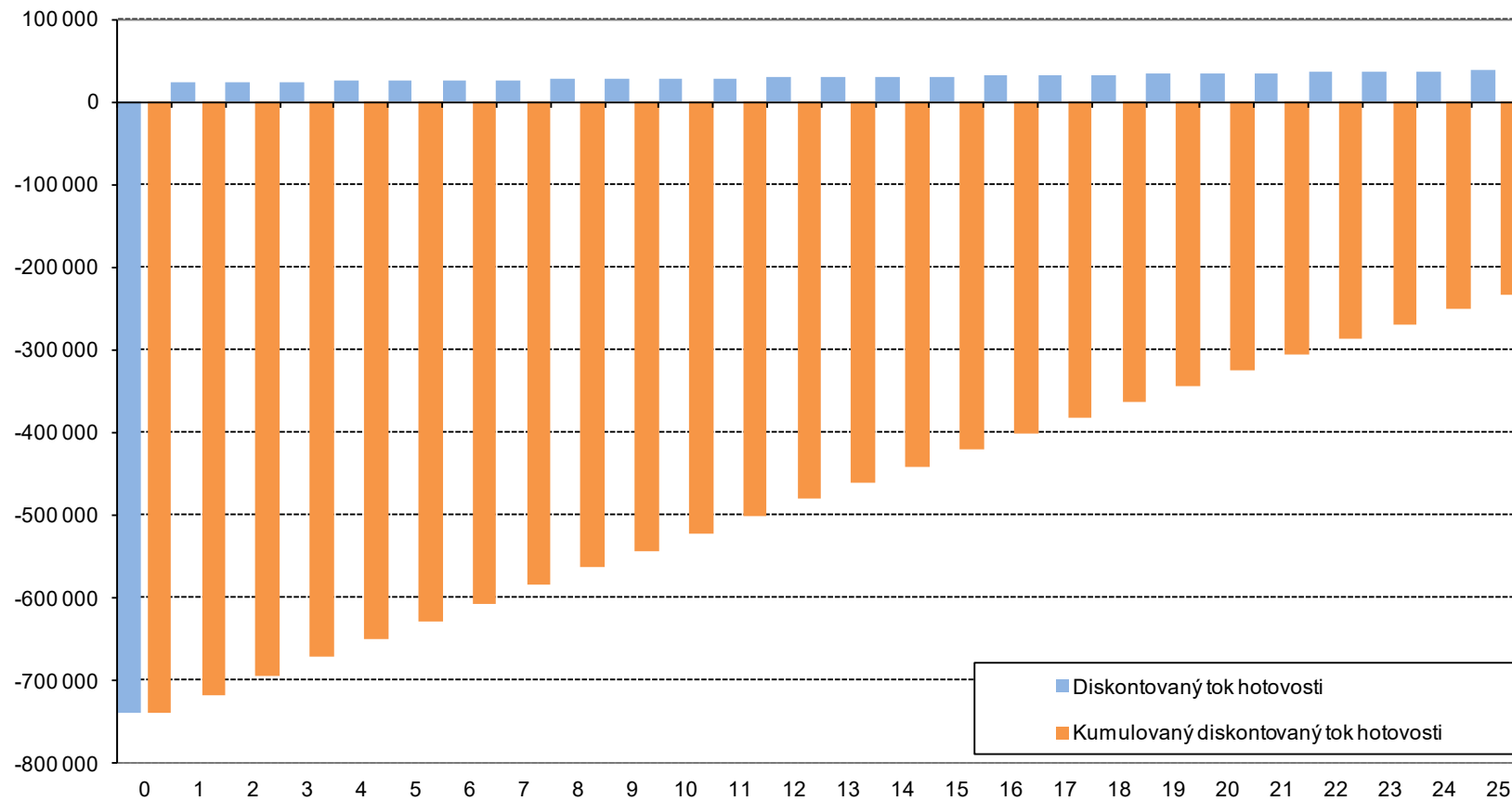
ENERGETICKÝ AUDIT
ZÁKLADNÁ ŠKOLA, TRIEDA SNP 20, 974 01 BANSKÁ BYSTRICA

NO _x (t/r)	0,130	0,059	0,071
CO ₂ (t/r)	151,976	62,029	89,947
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	22,982	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	38,89	NPV (v tisícoch eur)	-324,654
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, 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 102. 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 λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,150	0,700	0,214	Podlahová konštrukcia	0,150	0,700	0,214
Tepelný odpor R=		0,424	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,424	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 916	m^2	Plocha konštrukcie:		1 916	m^2

Tabuľka 103. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,600	0,860	0,698	Plná pálená tehla 1800	0,600	0,860	0,698
Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,087	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,173	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		579	m^2	Plocha konštrukcie:		579	m^2

Tabuľka 104. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523	Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523
Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,342 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,178 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		2 102 m^2		Plocha konštrukcie:		2 102 m^2	

Tabuľka 105. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Stropná konštrukcia	0,200	0,217	0,920	Stropná konštrukcia	0,200	0,217	0,920
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,200	0,037	5,405
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,940 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,155 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		1 811 m^2		Plocha konštrukcie:		1 811 m^2	

Tabuľka 106. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia	0,200	0,217	0,920	Strešná konštrukcia	0,250	0,258	0,968
-	0,000	0,000	-	XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,900 W/(m²·K)		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,143 W/(m²·K)	
Plocha konštrukcie:		105 m²		Plocha konštrukcie:		105 m²	

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 107. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m ² .K)/W		(m ² .K)/W	
Podlaha na teréne	2,000	0,424	Nesplňa	0,424	Nesplňa

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

Tabuľka 108. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav		
		Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	
		W/(m ² .K)		W/(m ² .K)		W/(m ² .K)
Vonkajšia stena	PPT600mm	0,220	1,087	Nesplňa	0,173	Splňa
Vonkajšia stena	PPT450mm	0,220	1,342	Nesplňa	0,178	Splňa
Strop do nevykurovaného priestoru	strop do podkrovia	0,200	0,940	Nesplňa	0,155	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	plochá strecha	0,150	0,900	Nesplňa	0,143	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 109. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha A_i	U_i	Faktor b_x	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	m^2	$W/(m^2K)$	-	W/K	
Podlaha na teréne	1 916,2	0,310	1,00	593,86	8,66%
Vonkajšia stena	578,6	1,087	1,00	628,99	9,17%
Vonkajšia stena	2 102,0	1,342	1,00	2 819,97	41,12%
Strop do nevykurovaného priestoru	1 811,3	0,940	0,80	1 362,24	19,86%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	104,9	0,900	1,00	94,37	1,38%
Okná plast. izol. dvojsklom	905,6	1,400	1,00	1 267,80	18,49%
Sklobetón	5,2	3,000	1,00	15,48	0,23%
Dvere plastové	26,0	2,000	1,00	51,96	0,76%
Dvere hliníkové	3,6	2,000	1,00	7,20	0,10%
Dvere drevené	1,8	4,100	1,00	7,38	0,11%
Dvere kovové	1,6	5,500	1,00	8,80	0,13%
Suma:	7 456,7	-	-	6 858,03	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

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

Tabuľka 110. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[$W/(m^2.K)$]	1,02	0,41	0,61	60,03
Merná tepelná strata	[W/K]	10 734,47	6 169,75	4 564,72	42,52
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	315 981,63	125 514,63	190 467,00	60,28
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[$kWh/(m^2.rok)$]	51,92	20,62	31,30	60,28
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	374 754,51	133 147,62	241 606,89	64,47
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	29 880,57	29 880,57	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	32 945,79	20 938,13	12 007,66	36,45

Tabuľka 111. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [$W/(m^2.K)$]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 - 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
ZŠ Trieda SNP 20, Banská Bystrica	0,31	1,02	0,41	0,35	0,24	Nespĺňa

Aj napriek navrhovaným stavebným úpravám na teplovýmennom obale budovy, nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla. Pri zateplení obvodového plášťa sa dosiahla ekonomická hrúbka tepelnej izolácie, a ďalšie navyšovanie hrúbky

tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 112. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

Pôvodný stav				Nový stav			
E ₁	E _{1N}	E ₂	E _{2N}	E ₁	E _{1N}	E ₂	E _{2N}
kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)
23,62	25,45	92,06	99,17	9,38	25,45	36,57	99,17
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 113. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	560 231,23	222 535,77	337 695,46	60,28
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	92,06	36,57	55,49	60,28
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	664 434,77	236 068,96	428 365,81	64,47
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	72 587,03	72 587,03	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	32 945,79	20 938,13	12 007,66	36,45

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

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	109,18	E	38,79	B
Príprava TV	11,93	B	11,93	B
Osvetlenie	5,41	A	3,44	A
Celková potreba energie budovy	126,52	C	54,16	B
Primárna energia	93,76	B	42,75	A1

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda A1 pre globálny ukazovateľ. Pre dosiahnutie energetickej triedy A0 musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 34 kWh/(m².rok).** Ďalšie vysokonákladové opatrenia na zníženie energetickej náročnosti objektu by predstavovali neúmerne vysoké investičné náklady, to znamená, že by to odporovalo textu uvedenému v predmete normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 „Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné“.

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 34. Základná škola - pohľad I.



Obrázok 35. Základná škola - pohľad II.



Obrázok 36. Základná škola - pohľad III.



Obrázok 37. Základná škola - pohľad IV.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL

ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

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

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

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

Predmet odovzдания:

Energetický audit Základná škola, Trieda SNP 20, 974 01 Banská Bystrica.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ