

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola
Gaštanová 12
974 04 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	13
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	15
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	19
2.3	Zásobovanie energiou	28
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	28
2.3.2	Zásobovanie teplom	28
2.3.3	Zásobovanie zemným plynom	29
2.4	Charakteristika objektu	29
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	29
2.4.2	Vykurovanie.....	29
2.4.3	Príprava teplej vody.....	33
2.4.4	Osvetlenie	37
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	42
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	42
2.4.7	Ostatná spotreba zemného plynu	43
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA.....	44
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	44
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	45
4.1	Odporúčané opatrenia.....	45
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	45

4.2	Beznákladové opatrenia	45
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	45
4.3	Nízkonákladové opatrenia	46
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	46
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	49
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	53
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	56
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	56
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	60
5.1	Charakteristika GES	60
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	63
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	63
5.3	Vyhodnotenie GES.....	64
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	64
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	66
6	Odporúčenie energetickeho projektu	68
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	68
6.1.1	Ekonomické kritérium	68
6.1.2	Environmentálne kritérium	69
6.1.3	Technické kritérium	69
6.1.4	Prevádzkové kritérium	69
6.1.5	Legislatívne kritérium	69
6.1.6	Úžitkové kritérium	69
7	Energeticky úsporný projekt.....	70
8	Ekonomické vyhodnotenie	72
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	72
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	72
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	72
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	72
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	72
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	73
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickeho projektu.	73
9	Environmentálne vyhodnotenie	75
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickeho auditu	76
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickeho auditu.....	76
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	77

11	Rekapitulačný list energetického auditu.....	79
11.1	Súhrnný informačný list	79
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	80
12	Prílohy	82
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	82
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	83
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	86
12.4	Teplovýmenný obal budovy	87
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	87
12.6	Fotodokumentácia.....	89
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	92
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	94

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 12.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 13.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 14.	Trafostanica	28
Obrázok 15.	Merač tepla pre ÚK a TV	28
Obrázok 16.	Fakturačný plynomer	29
Obrázok 17.	KOST	30
Obrázok 18.	Rozdeľovač ÚK	30
Obrázok 19.	Vykurovacie teleso	30
Obrázok 20.	Plynové vykurovacie teleso	33
Obrázok 21.	Zásobníkový ohrievač	34
Obrázok 22.	Elektrický ohrievač	34
Obrázok 23.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 24.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	37
Obrázok 25.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	37
Obrázok 26.	Výroba elektriny (FVE 10 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	50
Obrázok 27.	Základná škola – pohľad I.	89
Obrázok 28.	Základná škola – pohľad II.	89
Obrázok 29.	Základná škola – pohľad III.	90
Obrázok 30.	Základná škola – pohľad IV.	90
Obrázok 31.	Základná škola – pohľad V.	91
Obrázok 32.	Základná škola – pohľad VI.	91

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2019	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	20
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	20
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	20
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021	21
Tabuľka 17.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	23
Tabuľka 18.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	23
Tabuľka 19.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	24
Tabuľka 20.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	24
Tabuľka 21.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	25
Tabuľka 22.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021	26
Tabuľka 23.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021	27
Tabuľka 24.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	29
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – I.NP	31
Tabuľka 26.	Vykurovacie telesá – II.NP	32
Tabuľka 27.	Vykurovacie telesá – III.NP	33
Tabuľka 28.	Elektrický ohrievač	34
Tabuľka 29.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	34
Tabuľka 30.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	35
Tabuľka 31.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	35

Tabuľka 32. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020..	36
Tabuľka 33. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021..	36
Tabuľka 34. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021.....	36
Tabuľka 35. Osvetľovacie telesá – I.NP – 1.časť.....	38
Tabuľka 36. Osvetľovacie telesá – I.NP – 2.časť.....	39
Tabuľka 37. Osvetľovacie telesá – II.NP	40
Tabuľka 38. Osvetľovacie telesá – III.NP	41
Tabuľka 39. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	41
Tabuľka 40. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	42
Tabuľka 41. Energetická bilancia – súčasný stav	44
Tabuľka 42. Inštalácia FVE max	45
Tabuľka 43. Modernizácia tepelného hospodárstva	47
Tabuľka 44. Environmentálne hodnotenie opatrenia	47
Tabuľka 45. Vyhodnotenie primárnej energie.....	47
Tabuľka 46. Výpočet ročnej platby za GES	47
Tabuľka 47. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	48
Tabuľka 48. Testy Eurostatu	48
Tabuľka 49. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	49
Tabuľka 50. Inštalácia FVE	50
Tabuľka 51. Environmentálne hodnotenie opatrenia	50
Tabuľka 52. Vyhodnotenie primárnej energie.....	50
Tabuľka 53. Výpočet ročnej platby za GES	51
Tabuľka 54. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	51
Tabuľka 55. Testy Eurostatu	52
Tabuľka 56. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	52
Tabuľka 57. Modernizácia vnútorného osvetlenia	53
Tabuľka 58. Environmentálne hodnotenie opatrenia	53
Tabuľka 59. Vyhodnotenie primárnej energie.....	54
Tabuľka 60. Výpočet ročnej platby za GES	54
Tabuľka 61. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	54
Tabuľka 62. Testy Eurostatu	55
Tabuľka 63. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	56
Tabuľka 64. Zateplenie obalových konštrukcií.....	57
Tabuľka 65. Environmentálne hodnotenie opatrenia	57
Tabuľka 66. Vyhodnotenie primárnej energie.....	58
Tabuľka 67. Výpočet ročnej platby za GES	58
Tabuľka 68. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	58

Tabuľka 69. Testy Eurostatu	59
Tabuľka 70. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	59
Tabuľka 71. Výpočet ročnej platby za GES	64
Tabuľka 72. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	64
Tabuľka 73. Testy Eurostatu	65
Tabuľka 74. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	65
Tabuľka 75. Výpočet ročnej platby za GES	66
Tabuľka 76. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	66
Tabuľka 77. Testy Eurostatu	67
Tabuľka 78. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	67
Tabuľka 79. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	70
Tabuľka 80. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	71
Tabuľka 81. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	73
Tabuľka 82. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	74
Tabuľka 83. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	75
Tabuľka 84. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	75
Tabuľka 85. Koeficient primárnej energie	75
Tabuľka 86. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	75
Tabuľka 87. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	76
Tabuľka 88. Vyhodnotenie úspor energie.....	76
Tabuľka 89. Podlaha na teréne	83
Tabuľka 90. Strop nad vonkajším prostredím.....	83
Tabuľka 91. Vonkajšia stena	84
Tabuľka 92. Strecha.....	84
Tabuľka 93. Strecha.....	85
Tabuľka 94. Požiadavka na tepelný odpor	86
Tabuľka 95. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	86
Tabuľka 96. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	87
Tabuľka 97. Energetické ukazovatele	87
Tabuľka 98. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	87
Tabuľka 99. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	88
Tabuľka 100. Energetické ukazovatele	88
Tabuľka 101. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení	88

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/ORAI/IP

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZŠ Jozefa Gregora Tajovského	
Adresa	Gaštanová 12	974 09 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 Gaštanová 12 v Banskej Bystrici. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EU. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
ZŠ Gaštanová	Gaštanová 12, 974 09 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, zemný plyn a teplo za roky 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Základnej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Podlavice na ulici Gaštanová 12 v Banskej Bystrici.

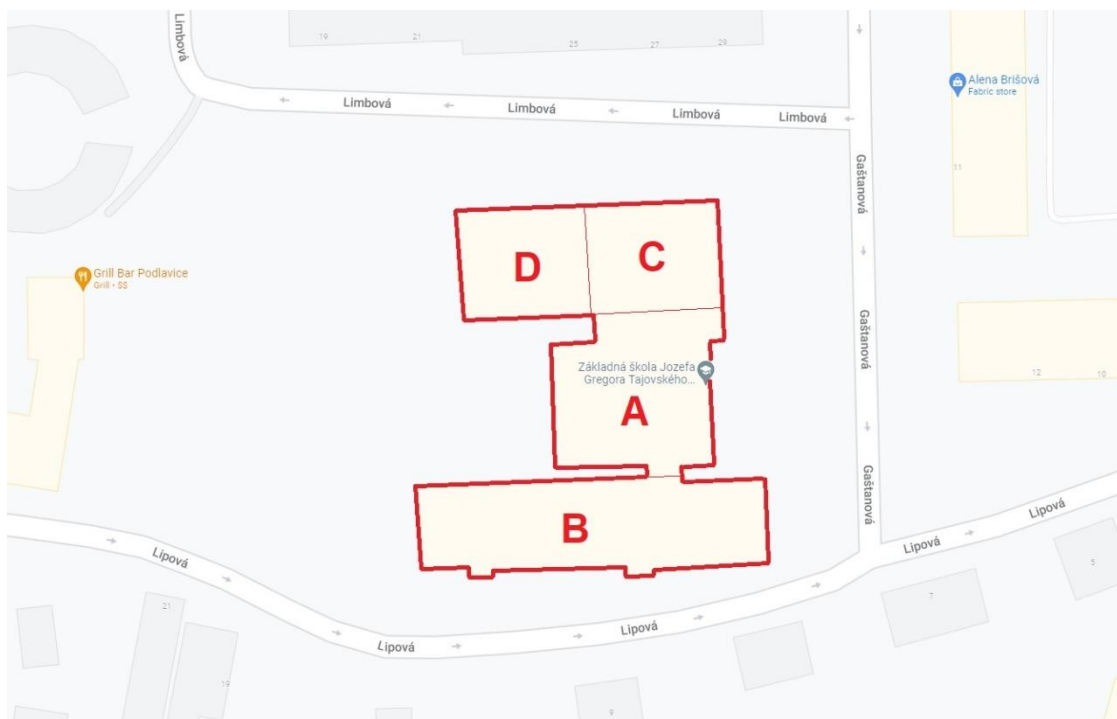
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
Označenie / Názov budov	m ³	m ²	1/m
ZŠ Gaštanová 12, Banská Bystrica	22 580	8 567	0,379
Spolu	22 580	8 567	0,379

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Gaštanová 12. Objekt pozostáva zo štyroch blokov (A-D), ktoré sú samostatnými dilatačnými celkami. Základná škola bola odovzdaná do užívania v roku 1995.

2.1.2.1 Základná škola

Účel využitia – Blok A je dvojpodlažný a tvoria ho vstupné priestory a dielne na 1.NP a vedenie s študijným centrom na 2.NP. Blok B je trojpodlažný a sú v ňom umiestnené učebné priestory. Blok C je dvojpodlažný, nachádzajú sa v ňom stravovacie priestory (kuchyňa, jedáleň, prípravňa, sklady) a technické vybavenie školy. Blok D je jednopodlažný, tvorí ho telocvičňa a sociálne priestory.



Architektúra – Nosnú konštrukciu tvoria prvky unifikovanej konštrukčnej stavebnicovej sústavy montovaných skeletov. Stropné panely sú železobetónové dutinové a predpäté panely Spiroll hr. 250mm. Obvodový plášť je pórobetónový predsadený hr. 300mm. Pri styku s terénom sú použité tehly CD hr. 365mm. Strecha je dvojplášťová. Pôvodné otvorové konštrukcie na objekte boli v roku 2014 nahradené plastovými s izolačným dvojsklom .

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v samostatných priestoroch v 1.NP vedľa kuchyne. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocel'ové. Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, nainštalované sú aj ocel'ové doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami Honeywell.

Systém prípravy TV – Centrálna príprava TV pre školu je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, prostredníctvom zásobníkového ohrievača TV. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. Teplá voda je tiež pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrického prietokového ohrievača, ktorý je umiestnený v priestoroch kuchyne.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). V objete dochádza k postupnej výmene pôvodných žiarovkových a žiarivkových svietidiel za LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

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

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny, tepla a zemného plynu v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 207,36 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2021 bola 50,32 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 143,02 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

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

Bilančná cena zemného plynu je 34,28 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

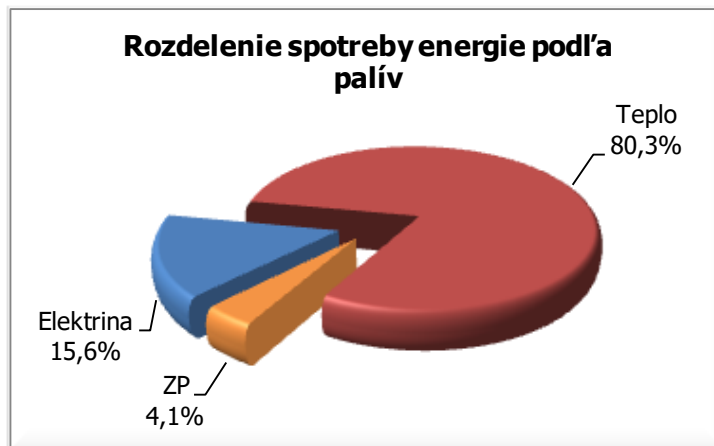
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 - 2019				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	m ³	1 697,67	9,522	16,17	1 249,1
Elektrina	MWh	61,35	1,000	61,35	8 774,7
Teplo	MWh	316,15	1,000	316,15	24 428,5
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. m 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				393,67	34 452,2
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	393,67	34 452,2

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2019. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	303	277	276	285
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	272	286	270	276
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 544
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,04

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

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. časť spotreby tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2017 - 2019.

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

Obdobie	2017 - 2019				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	mN ³	1 697,67	9,522	16,17	554,1
Elektrina	MWh	61,35	1,000	61,35	8 774,7
Teplo	MWh	306,59	1,000	306,59	23 690,0
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				384,11	33 018,9
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	384,11	33 018,9

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1322449000Q	
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	0,037360000
Za rezervovaný výkon – 300 A	€/A	0,385300000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
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 9. Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021

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

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

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

Tabuľka 10. Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,01760000
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	7,64000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00920000
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00290000

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	5,481	732,27	878,72
február	5,514	771,77	926,12
marec	5,712	796,27	955,52
apríl	4,853	690,02	828,02
máj	4,897	695,47	834,56
jún	4,100	596,87	716,24
júl	2,238	366,54	439,85
august	2,123	352,31	422,77
september	5,018	710,42	852,50
október	6,216	858,62	1 030,34
november	7,184	978,35	1 174,02
december	6,395	880,76	1 056,91
Spolu	59,731	8 429,67	10 115,60

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	7,420	1 114,46	1 337,35
február	5,338	797,60	957,12
marec	6,323	927,86	1 113,43
apríl	4,845	732,42	878,90
máj	4,739	718,41	862,09
jún	4,146	639,99	767,99
júl	2,460	417,18	500,62
august	2,377	406,21	487,45
september	4,418	679,70	815,64
október	6,213	918,58	1 102,30
november	7,141	1 042,08	1 250,50
december	6,103	903,95	1 084,74
Spolu	61,523	9 298,44	11 158,13

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	6,893	987,49	1 184,99
február	5,593	820,89	985,07
marec	5,497	808,59	970,31
apríl	5,204	771,04	925,25
máj	5,833	851,64	1 021,97
jún	4,381	665,56	798,67
júl	2,055	367,48	440,98
august	2,021	363,13	435,76
september	5,331	787,31	944,77
október	6,052	879,71	1 055,65
november	7,888	1 114,99	1 337,99
december	6,051	879,58	1 055,50
Spolu	62,799	9 297,41	11 156,89

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

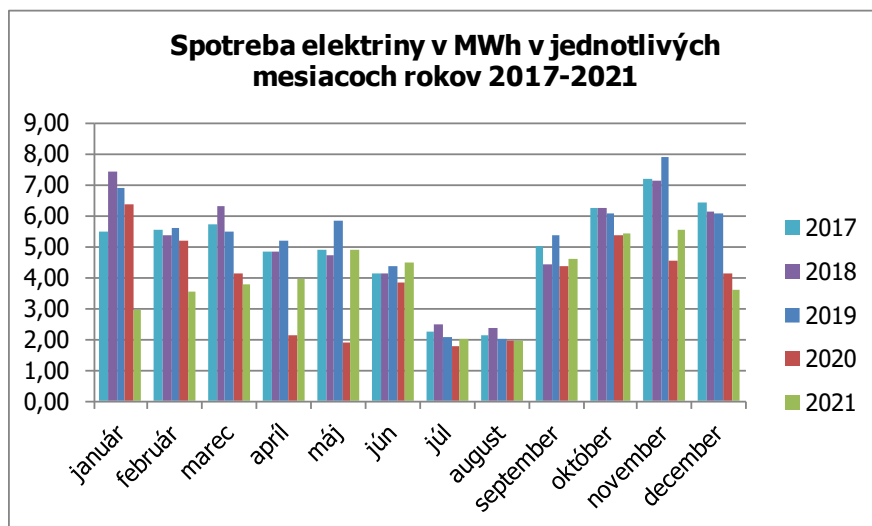
2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	6,388	1 025,82	1 230,98
február	5,171	854,41	1 025,29
marec	4,131	708,96	850,75
apríl	2,112	429,34	515,21
máj	1,871	392,76	471,31
jún	3,845	664,49	797,39
júl	1,763	377,55	453,06
august	1,955	397,31	476,77
september	4,345	733,28	879,94
október	5,362	873,89	1 048,67
november	4,515	758,62	910,34
december	4,142	709,42	851,30
Spolu	45,600	7 925,85	9 511,02

Tabuľka 15. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

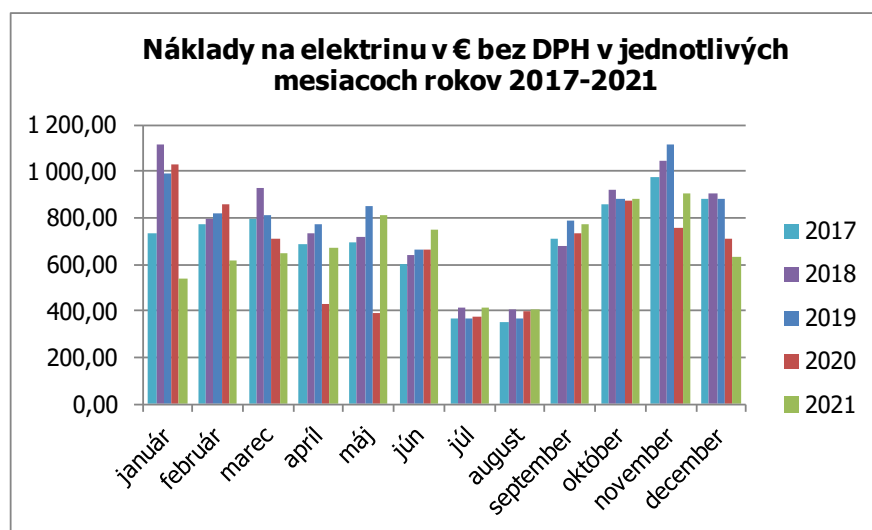
2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	2,925	539,79	647,75
február	3,506	614,95	737,94
marec	3,758	650,48	780,58
apríl	3,931	670,91	805,09
máj	4,913	812,85	975,42
jún	4,469	750,36	900,43
júl	2,004	414,87	497,84
august	1,933	405,77	486,92
september	4,594	768,58	922,30
október	5,407	884,73	1 061,68

november	5,562	903,26	1 083,91
december	3,584	633,48	760,18
Spolu	46,586	8 050,03	9 660,04

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



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



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

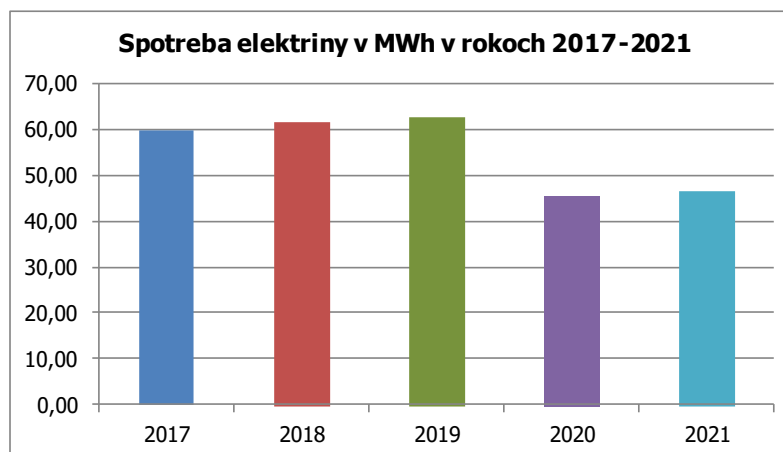
Tabuľka 16. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	59,73	0,00	59,73	8 429,67	10 115,60
2018	61,52	0,00	61,52	9 298,44	11 158,13
2019	62,80	0,00	62,80	9 297,41	11 156,89
2020	45,60	0,00	45,60	7 925,85	9 511,02
2021	46,59	0,00	46,59	8 050,03	9 660,04

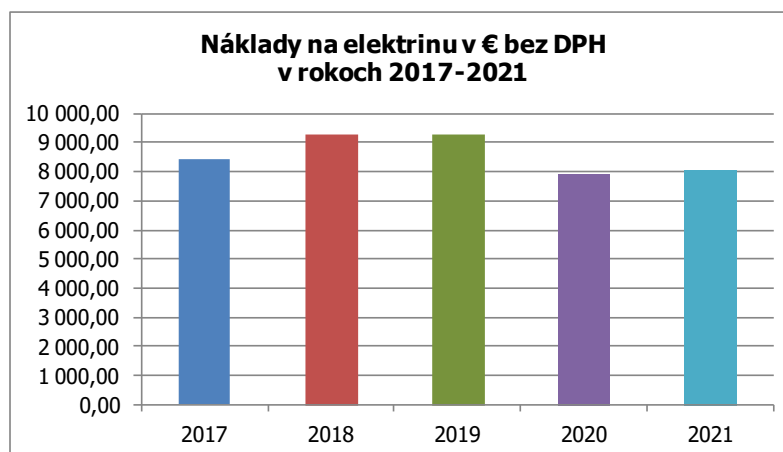
Priemer	55,25	0,00	55,25	8 600,28	10 320,34
---------	-------	------	-------	----------	-----------

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla

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

Tabuľka 17. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	79,82	2,44	82,26	3 158,63	1 015,10	4 173,73	5 008,48
február	44,44	2,70	47,14	1 810,18	1 015,10	2 825,28	3 390,34
marec	31,46	3,05	34,51	1 325,11	1 015,10	2 340,21	2 808,25
apríl	21,54	2,38	23,92	918,45	1 015,10	1 933,55	2 320,27
máj	5,70	3,04	8,74	335,77	1 015,10	1 350,87	1 621,05
jún	0,00	2,56	2,56	98,19	1 015,10	1 113,29	1 335,95
júl	0,00	0,45	0,45	17,24	1 015,10	1 032,34	1 238,81
august	0,00	1,02	1,02	39,24	1 015,10	1 054,35	1 265,22
september	0,25	2,59	2,84	108,98	1 015,10	1 124,08	1 348,90
október	21,43	3,15	24,58	943,91	1 015,10	1 959,01	2 350,82
november	45,45	3,29	48,74	1 871,42	1 015,10	2 886,53	3 463,83
december	53,37	2,77	56,14	2 155,89	1 015,10	3 170,99	3 805,19
Spolu	303,46	29,43	332,89	12 783,01	12 181,24	24 964,25	29 957,11

Tabuľka 18. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	60,07	3,36	63,43	2 587,86	1 054,80	3 642,67	4 371,20
február	52,71	2,80	55,51	2 264,77	1 054,80	3 319,57	3 983,49
marec	47,15	3,20	50,35	2 054,20	1 054,80	3 109,00	3 730,80
apríl	9,00	3,03	12,03	490,74	1 054,80	1 545,55	1 854,66
máj	0,00	3,26	3,26	132,84	1 054,80	1 187,65	1 425,18
jún	0,00	2,85	2,85	116,44	1 054,80	1 171,25	1 405,50
júl	0,00	0,47	0,47	19,05	1 054,80	1 073,86	1 288,63
august	0,00	1,24	1,24	50,43	1 054,80	1 105,23	1 326,28
september	0,99	2,50	3,49	142,31	1 054,80	1 197,11	1 436,54
október	12,73	2,82	15,55	634,40	1 054,80	1 689,20	2 027,04
november	37,49	3,11	40,60	1 656,48	1 054,80	2 711,28	3 253,54
december	56,67	2,36	59,03	2 408,38	1 054,80	3 463,19	4 155,82
Spolu	276,81	30,98	307,79	12 557,91	12 657,65	25 215,56	30 258,68

Tabuľka 19. *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	65,07	3,12	68,19	3 443,65	1 029,87	4 473,51	5 368,22
február	48,95	3,40	52,35	2 643,52	1 029,87	3 673,39	4 408,07
marec	33,37	2,77	36,14	1 825,27	1 029,87	2 855,14	3 426,17
apríl	16,86	2,99	19,85	1 002,22	1 029,87	2 032,09	2 438,51
máj	11,32	3,52	14,84	749,37	1 029,87	1 779,24	2 135,09
jún	0,00	2,75	2,75	138,72	1 029,87	1 168,59	1 402,31
júl	0,00	0,35	0,35	17,62	1 029,87	1 047,49	1 256,99
august	0,00	1,19	1,19	60,20	1 029,87	1 090,07	1 308,08
september	4,08	2,83	6,91	349,06	1 029,87	1 378,93	1 654,71
október	16,09	3,22	19,31	975,05	1 029,87	2 004,92	2 405,91
november	29,15	3,25	32,40	1 636,20	1 029,87	2 666,07	3 199,28
december	51,02	2,47	53,49	2 701,30	1 029,87	3 731,16	4 477,40
Spolu	275,91	31,86	307,77	15 542,18	12 358,43	27 900,61	33 480,74

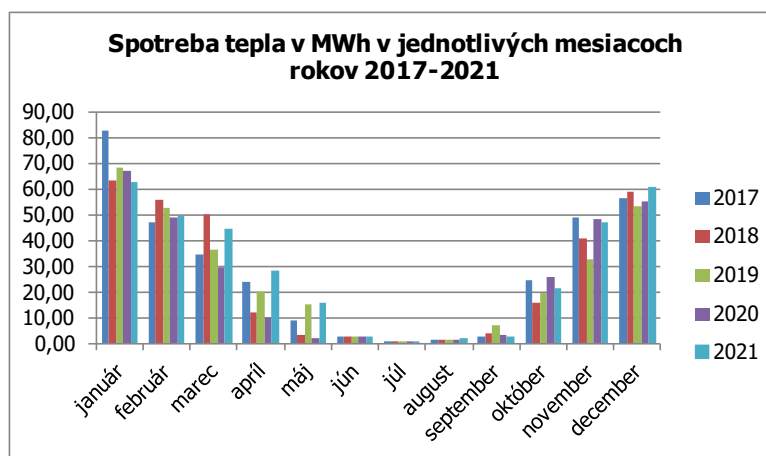
Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	63,39	3,39	66,78	3 096,73	986,70	4 083,43	4 900,11
február	46,21	2,60	48,81	2 263,13	986,70	3 249,83	3 899,80
marec	27,66	1,72	29,38	1 362,40	986,70	2 349,10	2 818,92
apríl	9,94	0,00	9,94	460,92	986,70	1 447,62	1 737,14
máj	1,69	0,09	1,78	82,35	986,70	1 069,05	1 282,86
jún	0,00	2,78	2,78	129,05	986,70	1 115,75	1 338,90
júl	0,00	0,93	0,93	43,17	986,70	1 029,87	1 235,84
august	0,00	1,45	1,45	67,19	986,70	1 053,89	1 264,67
september	0,91	2,57	3,48	161,14	986,70	1 147,84	1 377,40
október	22,78	3,03	25,81	1 196,95	986,70	2 183,65	2 620,38
november	45,61	2,56	48,17	2 233,41	986,70	3 220,11	3 864,13
december	53,05	1,95	55,00	2 550,49	986,70	3 537,19	4 244,63
Spolu	271,24	23,07	294,31	13 646,92	11 840,40	25 487,32	30 584,79

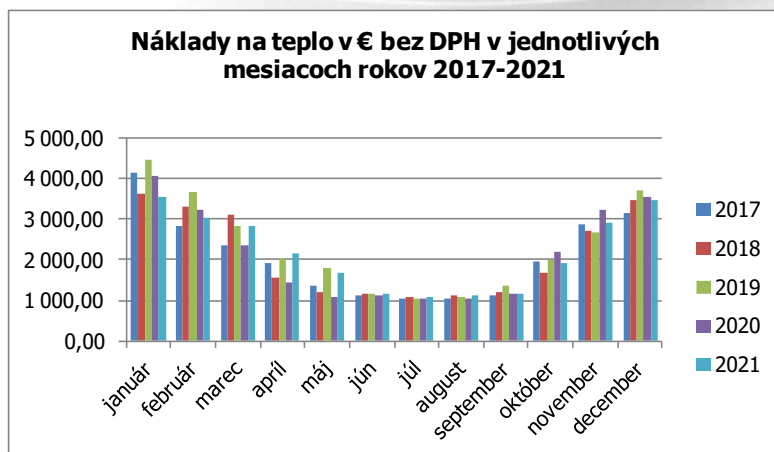
Tabuľka 21. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	61,50	1,15	62,65	2 499,70	1 050,82	3 550,51	4 260,62
február	47,87	1,83	49,70	1 983,03	1 050,82	3 033,85	3 640,62
marec	42,01	2,73	44,74	1 785,05	1 050,82	2 835,87	3 403,04
apríl	25,47	2,54	28,01	1 117,60	1 050,82	2 168,42	2 602,10
máj	12,89	2,74	15,63	623,72	1 050,82	1 674,54	2 009,44
jún	0,00	2,82	2,82	112,68	1 050,82	1 163,50	1 396,20
júl	0,00	0,49	0,49	19,47	1 050,82	1 070,29	1 284,35
august	0,00	1,72	1,72	68,43	1 050,82	1 119,25	1 343,10
september	0,00	2,80	2,80	111,88	1 050,82	1 162,70	1 395,24
október	18,44	2,85	21,29	849,43	1 050,82	1 900,25	2 280,30
november	43,69	3,04	46,73	1 864,45	1 050,82	2 915,27	3 498,32
december	58,96	1,91	60,87	2 428,59	1 050,82	3 479,41	4 175,29
Spolu	310,83	26,61	337,44	13 464,02	12 609,83	26 073,85	31 288,61

Obrázok 8. *Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 9. *Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021*



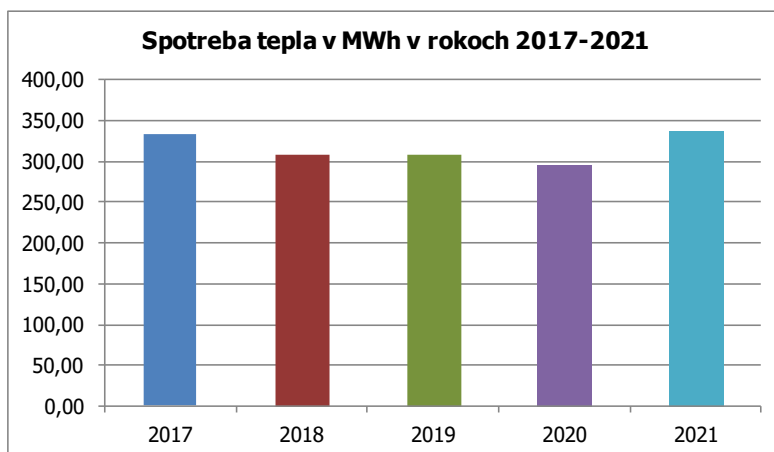
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 22. *Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021*

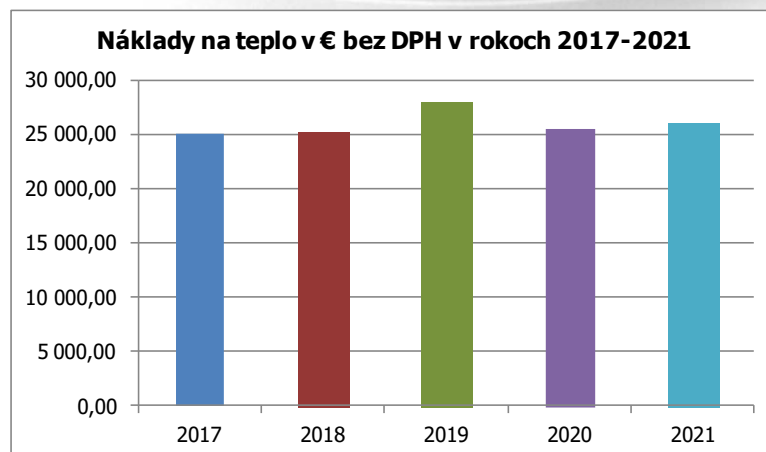
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	303,46	29,43	332,89	12 783,01	12 181,24	24 964,25	29 957,11
2018	276,81	30,98	307,79	12 557,91	12 657,65	25 215,56	30 258,68
2019	275,91	31,86	307,77	15 542,18	12 358,43	27 900,61	33 480,74
2020	271,24	23,07	294,31	13 646,92	11 840,40	25 487,32	30 584,79
2021	310,83	26,61	337,44	13 464,02	12 609,83	26 073,85	31 288,61
Priemer	287,65	28,39	316,04	13 598,81	12 329,51	25 928,32	31 113,98

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

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



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



2.2.3.3 Nákup zemného plynu

Hodnotený objekt má jedno odberné miesto zemného plynu so samostatným meraním.

Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa vykonáva 1x ročne. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

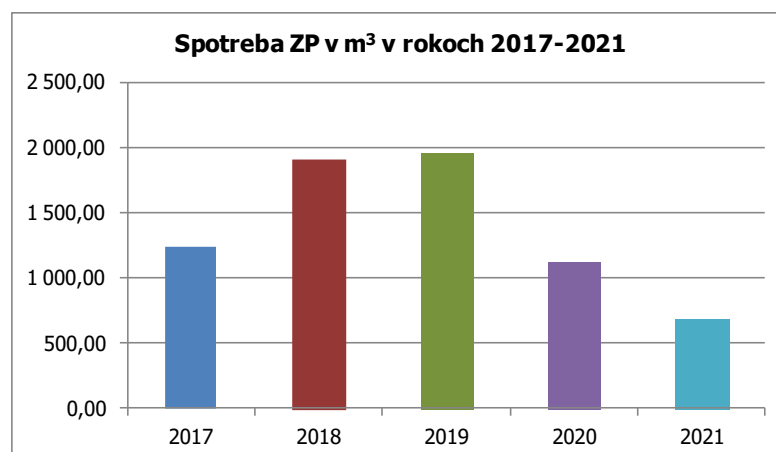
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 23. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

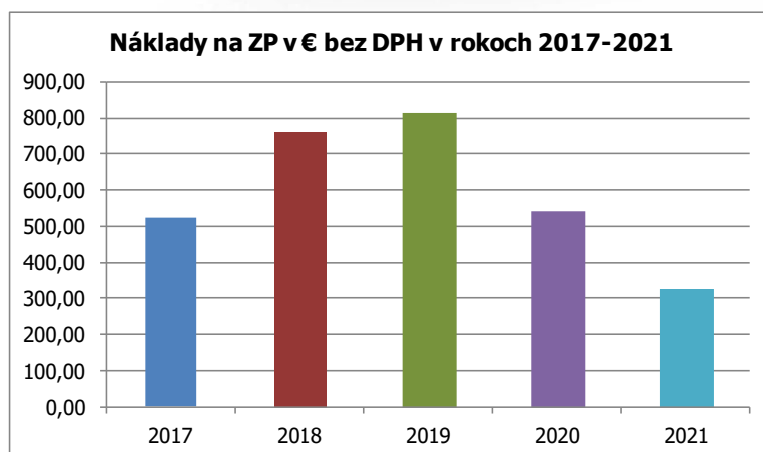
Rok	Zemný plyn	Teplo	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
	m ³	MWh		
2017	1 232,00	11,73	522,78	627,34
2018	1 906,00	18,15	759,55	911,46
2019	1 955,00	18,62	813,59	976,31
2020	1 118,00	10,65	543,35	652,02
2021	679,00	6,47	325,31	390,37
Priemer	1 378,00	13,12	592,92	711,50

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

Obrázok 12. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 13. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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

Hlavný rozvádzač RH, z ktorého sú napájané jednotlivé miestnosti hodnoteného objektu je umiestnený v samostatnej miestnosti na prízemí. Svetelné a zásuvkové okruhy sú prevedené káblami CYKY, AYKY ťahanými pod omietkou. Prívody k jednotlivým tepelným spotrebičom v kuchyni sú ťahané v podlahe v pancierových rúrkach. Pre tepelné spotrebiče je urobená zvýšená ochrana pospájaním ťahaná v podlahe.

Rozvodná sieť: TN-C, 400/230V, 50Hz
TNC-S, 400/230V, 50Hz

Obrázok 14. Trafostanica



2.3.2 Zásobovanie teplom

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

Obrázok 15. Merač tepla pre ÚK a TV



2.3.3 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby kuchyne a pre vykurovanie priestorov upratovačiek (plynové gamaty) bol v roku 2021 nakupovaný od dodávateľa Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava. Fakturačný plynomer je umiestnený na fasáde bloku C.

Obrázok 16. Fakturačný plynomer



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 24. *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
ZŠ Gaštanová 12, Banská Bystrica	295	5 572	249 430	44,76
Spolu / priemer	295	5 572	249 430	44,76

2.4.2 Vykurovanie

2.4.2.1 Zdroj tepla

Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v 1.NP bloku C. Z KOST je vykurovacia voda vedená do

rozdeľovača ÚK, z ktorého sú vyvedené jednotlivé vykurovacie vetvy. Každá vetva má vlastné obehové čerpadlo s možnosťou prepínania medzi tromi výkonovými stupňami a ekvitermickú reguláciu teploty vykurovacej vody pomocou trojcestného regulačného ventilu so servopohonom. Rozvody sú zo strojovne ÚK vedené do jednotlivých blokov. Rozvody sú z ocelových rúr závitových opatrené izoláciou z minerálnej vlny.

Obrázok 17. KOST



Obrázok 18. Rozdeľovač ÚK



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, nainštalované sú aj ocelové doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami Honeywell.

Obrázok 19. Vykurovacie teleso



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

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – I.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/ventil + hlavica
			ks	
110	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
101	Telocvičňa	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
102	Školník	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Šatňa chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Šatňa dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
108	Kabinet	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Sklad	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
103	Polícia	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
104	Izolačka	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Vestibul	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Učebňa 1	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Učebňa 2	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Učebňa 3	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
108	Kuchyňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
104	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
106	Prípravovňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
125	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
128	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
129	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
101	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
102	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
103	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
104	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
105	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
106	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
107	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
108	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
109	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
110	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
111	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
112	WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

114	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Zubár čakáreň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Ošetrovňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
209	Učebňa	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
210	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
211	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
212	WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
213	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
221	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
225	WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
226	Učebňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
228	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 26. *Vykurovacie telesá – II.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/ventil + hlavica
			ks	
201	Učebňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
202	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
203	Učebňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
204	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
205	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
206	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
207	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
208	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
209	Učebňa	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
210	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
211	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
212	WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
213	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
221	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
225	WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
226	Učebňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
228	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
229	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
230	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
231	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
203	Ekonom	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
204	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
205	Pokladňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
206	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
207	Zborovňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
208	Čítáreň	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
215	WC	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
217	WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
221	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
222	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kuchynka	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
228	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Jedáleň	liatinové článkové	11	ventil + hlavica

	Kuchyňa schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
201	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 27. *Vykurovacie telesá – III.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/ventil + hlavica
			ks	
301	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
302	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
303	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
304	Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
309	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
310	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
315	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
316	Učebňa	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Schody	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Priestory upratovačiek (bývalý byt) sú vykurované prostredníctvom štyroch plynových vykurovacích telies.

Obrázok 20. *Plynové vykurovacie teleso*



2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV pre školu

Príprava TV pre objekt je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v 1.NP pri kuchyni. Z KOST je voda vedená do zásobníkového

ohrievača. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtakovým armatúram.

Obrázok 21. Zásobníkový ohrievač



2.4.3.2 Lokálna príprava TV elektrickými ohrievačmi

Teplá voda je pripravovaná tiež prostredníctvom elektrického prietokového ohrievača, ktorý je umiestnený v priestoroch pri kuchyni.

Obrázok 22. Elektrický ohrievač



Tabuľka 28. *Elektrický ohrievač*

Výrobca	Typ	Objem	Príkon
		[l]	[W]
ETA	1733	-	5 000

2.4.3.3 Merná spotreba tepla na prípravu TV

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 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 29. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m ³	kWh	kWh/m ³
január	30,64	2 436	79,50

február	38,37	2 700	70,37
marec	43,18	3 048	70,59
apríl	35,53	2 378	66,93
máj	46,65	3 044	65,25
jún	52,82	2 557	48,41
júl	6,76	449	66,42
august	11,45	1 022	89,26
september	37,13	2 588	69,70
október	51,47	3 151	61,22
november	48,92	3 285	67,15
december	40,38	2 773	68,67
Spolu	443,30	29 431	66,39

Tabuľka 30. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	49,49	3 358	67,85
február	41,23	2 799	67,89
marec	50,08	3 198	63,86
apríl	50,18	3 028	60,34
máj	52,61	3 256	61,89
jún	48,04	2 854	59,41
júl	8,15	467	57,30
august	11,72	1 236	105,46
september	42,48	2 498	58,80
október	46,75	2 819	60,30
november	51,79	3 110	60,05
december	39,55	2 359	59,65
Spolu	492,07	30 982	62,96

Tabuľka 31. *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	50,26	3 121	62,10
február	56,07	3 397	60,58
marec	46,85	2 774	59,21
apríl	50,68	2 986	58,92
máj	58,23	3 519	60,43
jún	47,76	2 747	57,52
júl	6,81	349	51,25
august	11,44	1 192	104,20
september	46,25	2 832	61,23
október	55,28	3 218	58,21
november	53,66	3 250	60,57
december	41,55	2 471	59,47
Spolu	524,84	31 856	60,70

Tabuľka 32. *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	55,37	3 393	61,28
február	40,81	2 596	63,61
marec	28,70	1 721	59,97
apríl	3,20	0	0,00
máj	4,21	86	20,43
jún	32,34	2 783	86,05
júl	3,76	931	247,61
august	7,53	1 449	192,43
september	29,50	2 565	86,95
október	36,74	3 033	82,55
november	24,28	2 555	105,23
december	11,58	1 953	168,65
Spolu	278,02	23 065	82,96

Tabuľka 33. *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	2,95	1 149	389,49
február	13,31	1 830	137,49
marec	21,30	2 728	128,08
apríl	49,47	2 540	51,34
máj	28,96	2 742	94,68
jún	35,36	2 824	79,86
júl	3,28	488	148,78
august	11,00	1 715	155,91
september	39,30	2 804	71,35
október	39,62	2 849	71,91
november	41,56	3 038	73,10
december	24,44	1 907	78,03
Spolu	310,55	26 614	85,70

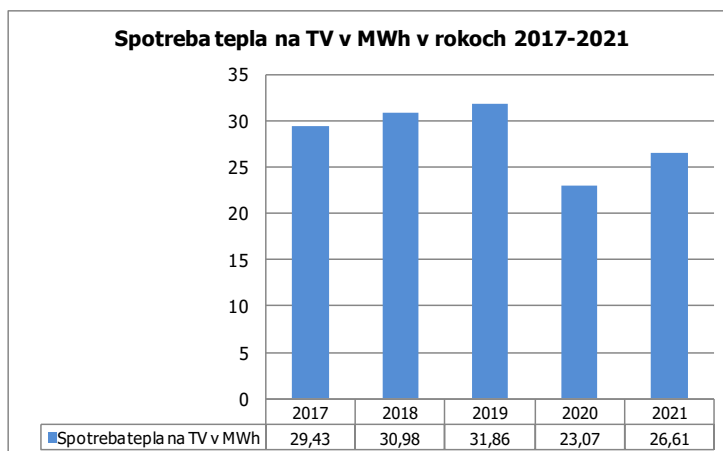
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 34. *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	443,30	29 431	66,39
2018	492,07	30 982	62,96
2019	524,84	31 856	60,70
2020	278,02	23 065	82,96
2021	310,55	26 614	85,70
Priemer	409,76	28 390	71,74

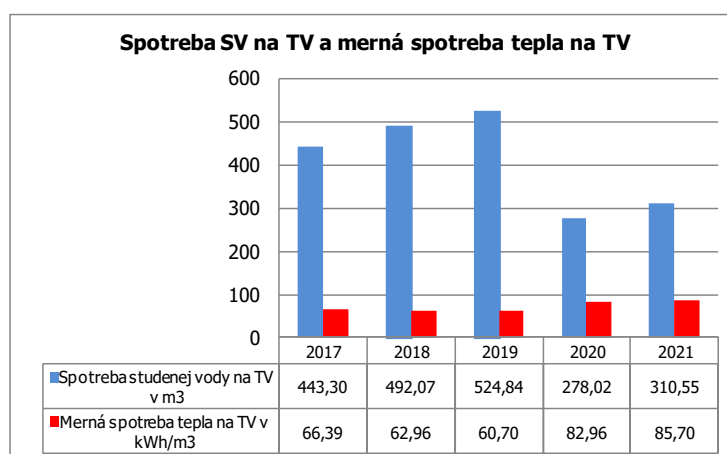
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 23. 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 24. 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, vybojkové a LED svietidlá). V objekte postupne dochádza k nahrádzaniu pôvodných žiarovkových a žiarivkových svietidiel za LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky. 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 25. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – I.NP – 1.časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
110	Schody	žiarivkové	3	36	108
111	Rozvodňa	žiarivkové	3	72	216
102	Telocvična chodba	žiarivkové	20	36	720
110	Sklad	žiarovkové	1	60	60
101	Telocvična	výbojkové	12	500	6 000
124	CO sklad	žiarivkové	3	36	108
	Sklad 1	žiarivkové	3	72	216
129	Sklad 2	žiarivkové	8	72	576
	Rozvodňa 2	žiarivkové	2	72	144
102	Školník	žiarivkové	3	72	216
108	WC	žiarovkové	2	60	120
111	Sklad	žiarovkové	1	60	60
116	Sklad	žiarivkové	3	36	108
	Šatňa chlapci	žiarivkové	6	72	432
		žiarovkové	2	60	120
	WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
	Šatňa dievčatá	žiarivkové	4	72	288
108	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
		žiarovkové	1	60	60
	WC dievčatá	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarivkové	8	36	288
103	Polícia	žiarivkové	5	72	360
104	Izolačka	žiarivkové	3	72	216
	Vestibul	LED	1	29	29
		LED	6	60	360
		LED	5	12	60
		LED	41	7	287
107	Učebňa	LED	10	32	320
	Zasadačka	LED	4	32	128

	Šatňa	LED	2	32	64
	WC chlapci	LED	5	12	60
	Učebňa počítače	LED	12	32	384
	Učebňa 1	LED	7	32	224
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Učebňa 2	LED	9	32	288
	Učebňa 3	LED	1	32	32
108	Kuchyňa	žiarivkové	22	72	1 584
104	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
105	Sklad	žiarovkové	2	60	120
106	Prípravovňa	žiarovkové	3	60	180
107	Šatňa	žiarovkové	2	60	120
110	Sprcha	žiarovkové	2	60	120
111	WC	žiarovkové	2	60	120
112	WC	žiarovkové	1	60	60
113	Sklad	žiarivkové	2	72	144
114	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	9	72	648
114	Sklad	žiarivkové	2	36	72
121	WC	žiarovkové	4	60	240
122	WC	žiarovkové	2	60	120
123	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
125	WC dievčatá	žiarovkové	4	60	240
126	Učebňa	LED	4	14,5	58
128	Kabinet	žiarivkové	2	72	144

Tabuľka 36. *Osvetľovacie telesá – I.NP – 2.časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
129	Kabinet	žiarivkové	2	72	144
	Byt WC	žiarovkové	1	60	60
	Kúpeľňa	žiarovkové	1	60	60
	Kuchyňa	žiarovkové	1	60	60
	Izba	žiarovkové	1	60	60
	Šatník	žiarovkové	1	60	60
	Izba	žiarovkové	1	60	60
	Chodba	žiarovkové	2	60	120
101	Učebňa	LED	24	29	696
		žiarivkové	4	36	144
102	Schody	žiarivkové	2	36	72
103	Kabinet	žiarivkové	6	72	432
104	Učebňa	LED	15	29	435
		žiarivkové	4	36	144
105	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
106	Učebňa	LED	15	29	435
		žiarivkové	4	36	144
	Chodba	žiarivkové	11	36	396
107	Schody	žiarivkové	2	36	72
	Chodba	žiarivkové	8	36	288
108	Učebňa	LED	15	29	435
		žiarivkové	4	36	144
109	Učebňa	LED	18	29	522
		žiarivkové	4	36	144
110	Učebňa	LED	18	29	522

		žiarivkové	4	36	144
111	Kabinet	žiarivkové	2	72	144
112	WC dievčatá	žiarovkové	2	60	120
114	WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
	Chodba	žiarivkové	7	36	252
	Zubár čakáreň	LED	3	40	120
	WC pacienti	žiarovkové	3	60	180
	Ošetrovňa	LED	20	40	800
	WC	LED	1	40	40
		žiarovkové	1	60	60

Tabuľka 37. *Osvetľovacie telesá – II.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
201	Učebňa	LED	16	29	464
202	Schody	žiarivkové	2	72	144
203	Učebňa	žiarivkové	6	72	432
204	Učebňa	LED	15	29	435
		žiarivkové	4	36	144
205	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
206	Učebňa	LED	15	29	435
		žiarivkové	4	36	144
207	Schody	žiarivkové	2	72	144
208	Učebňa	žiarivkové	18	72	1 296
		žiarivkové	4	36	144
209	Učebňa	žiarivkové	18	72	1 296
		žiarivkové	4	36	144
210	Učebňa	LED	15	29	435
211	Kabinet	žiarivkové	2	72	144
212	WC dievčatá	žiarovkové	2	60	120
213	WC chlapci	LED	2	5	10
214	Sklad	žiarivkové	2	36	72
217	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
	Chodba	žiarivkové	13	36	468
221	WC chlapci	žiarovkové	4	60	240
222	WC	žiarovkové	2	60	120
223	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
225	WC dievčatá	žiarovkové	4	60	240
226	Učebňa	LED	16	29	464
228	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
229	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
230	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
231	Kabinet	žiarivkové	4	72	288

	Chodba	žiarivkové	18	36	648
203	Ekonóm	žiarivkové	4	72	288
204	Kancelária	žiarivkové	4	72	288
205	Pokladňa	žiarivkové	4	72	288
206	Kancelária	žiarivkové	4	72	288
207	Zborovňa	žiarivkové	10	72	720
208	Čítareň	žiarivkové	23	72	1 656
	Chodba	žiarivkové	55	36	1 980
		žiarivkové	9	72	648
210	Didaktika	žiarivkové	4	72	288
210A	Posilňovňa	žiarivkové	10	72	720
211	Archív	žiarivkové	2	72	144
212	Kuchynka	žiarivkové	1	72	72
213	Kancelária	LED	2	5	10
214	Kancelária	LED	2	5	10
215	WC	LED	2	5	10
213	Sklad	žiarivkové	3	72	216
214	Kabinet	žiarovkové	2	60	120
217	WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
221	Kabinet	žiarivkové	5	72	360
222	Učebňa	LED	24	29	696
	Kuchynka	žiarivkové	9	72	648
228	Učebňa	žiarivkové	9	72	648
	Jedáleň	LED	84	29	2 436
	Výdajňa	žiarivkové	18	72	1 296
	Kuchyňa schody	žiarivkové	1	72	72
201	Schody	žiarivkové	3	36	108

Tabuľka 38. *Osvetľovacie telesá – III.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
301	Schody	žiarivkové	2	72	144
302	Učebňa	LED	9	29	261
		žiarivkové	4	36	144
303	Učebňa	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	4	36	144
304	Učebňa	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	4	36	144
307	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
309	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
310	WC chlapci	žiarovkové	4	60	240
312	WC	žiarovkové	2	60	120
313	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
315	WC dievčatá	žiarovkové	4	60	240
316	Učebňa	žiarivkové	6	72	432
	Schody	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	16	36	576

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 39. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref.	Druh priestoru	E_m	R_a	Poznámka z normy
------	----------------	-------	-------	------------------

číslo		lx	-	
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 40. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	54,433
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	60 094
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	48 456

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 60 094 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 48 456 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V objekte 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 (PC, monitory, notebooky, tlačiarne, , kopírovacie zariadenia, vysávače,...), zariadenia dielne (píly, odsávače, brúsky, frézy, vypalovacie zariadenia, teplovzdušné pištole, vrtačky, skrutkovačky,...) kuchynské

zariadenia (miešač, nárezový stroj, chladničky, mrazničky, krájač, mixér, mlynček,...) a tiež nákladný výt'ah v priestoroch kuchyne a nákladný výt'ah pre dopravu školského nábytku a telesne postihnutých.

2.4.7 Ostatná spotreba zemného plynu

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2019. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča.

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

Tabuľka 41. *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		384,11	33 018,88
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	249,43	19 273,14
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	22,83	1 764,42
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	26,41	2 040,39
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	7,92	612,08
		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	48,46	6 930,41
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	16,17	554,13
		Elektrina	12,90	1 844,30

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 300 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 1 530 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 42. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 300 kWp	300 000 €
Celkom	300 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	334,74 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,02 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	47 877 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,3 rokov

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nehospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s neupravovaným vnútornými podmienkami, atď. Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn

činností, ktoré v konečnom dôsledku vedú k úsporám energie. Medzi ne patria nasledovné činnosti a opatrenia:

- ✓ opatrenia organizačného charakteru - osвета a apel na používateľov k hospodárnemu správaniu sa,
- ✓ sledovanie predpokladaného vývoja cien energie vedúce k vlastnému rozhodovaniu sa pri zásadných rekonštrukciách a zmenách palivovej, či energetickej základne,
- ✓ evidencia a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie),
- ✓ optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja,
- ✓ vyhodnocovanie dopadov implementácie úsporných opatrení,
- ✓ obmedzenie/zákaz prevádzky určitých elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- ✓ zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- ✓ zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- ✓ realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- ✓ neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5%),
- ✓ ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- ✓ kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby.

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- motoricky ovládané termostatické hlavice 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 prer regulovanie 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 43. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	15 000€
Celkom	€
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	12,47 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	964 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	15,6 roka

Tabuľka 44. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,030	0,029	0,001
TZL	0,014	0,014	0,000
SO ₂	0,055	0,055	0,000
NO _x	0,118	0,115	0,002
CO ₂	93,516	90,274	3,243

Tabuľka 45. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
209,474	207,166	2,307

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 46. *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 [€]:	15 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			

Mesačná splátka [€]:	103,6	Ročné platby za GES [€]:	1 492
Suma splátok za rok [€]:	1 243,0		
Celkovo splatené [€]:	18 646		

Tabuľka 47. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	11,8
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	915
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	104
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 243
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 492
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	22 380
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 48. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 000
Garantované ročné úspory [€]	915	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 492	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	2,8	Kapitálové výdavky [€]	15 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 49. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické preregulovanie 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 11,85 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 15 000 € a celková úspora energie na úrovni 11,85 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	16,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 266,04 €/MWh

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

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

4.3.2 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 10 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 51m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 50. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 10 kWp	15 000 €
Celkom	15 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	11,16 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,02 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 596 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,4 roka

Tabuľka 51. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,030	0,028	0,002
TZL	0,014	0,012	0,002
SO ₂	0,055	0,045	0,010
NO _x	0,118	0,107	0,011
CO ₂	93,516	91,653	1,863

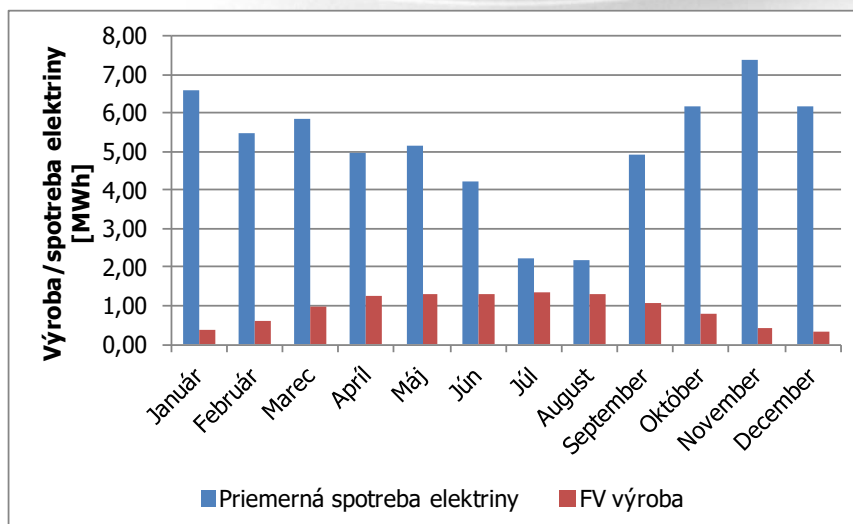
Tabuľka 52. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
209,474	184,926	24,548

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 26. *Výroba elektriny (FVE 10 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 53. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	15 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	103,6	Ročné platby za GES [€]:	1 430
Suma splátok za rok [€]:	1 243,0		
Celkovo splatené [€]:	18 646		

Tabuľka 54. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
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	10,60
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 516
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	104
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 243
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 430
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	21 450
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)	-	áno

Tabuľka 55. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 000
Garantované ročné úspory [€]	1 516	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 430	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,6	Kapitálové výdavky [€]	15 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	áno

Tabuľka 56. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.

III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 10kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 10,6 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 15 000 € a celková úspora energie na úrovni 10,6 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	9,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 415,07 €/MWh

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

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

4.3.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 57. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	35 800 €
Celkom	35 800 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	22,47 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,02 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 214 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,1 roka

Tabuľka 58. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,030	0,027	0,003
TZL	0,014	0,010	0,004
SO ₂	0,055	0,035	0,020
NO _x	0,118	0,096	0,022
CO ₂	93,516	89,763	3,753

Tabuľka 59. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
209,474	160,035	49,439

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 60. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p style="text-align: center;">Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	35 800	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	247,2	Ročné platby za GES [€]:	3 561
Suma splátok za rok [€]:	2 966,7		
Celkovo splatené [€]:	44 502		

Tabuľka 61. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	21,35

Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 053
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	35 800
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	247
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 967
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	€	3 561
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	53 415
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)	-	nie

Tabuľka 62. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	35 800
Garantované ročné úspory [€]	3 053	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 561	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	9,2	Kapitálové výdavky [€]	35 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			

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

Tabuľka 63. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 21,35 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 35 800 € a celková úspora energie na úrovni 21,35 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	11,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 676,93 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie stropov, obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí 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 stropu nad vonkajším prostredím - Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu nad vonkajším prostredím vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať

hodnotu 0,15 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze polystyrénu hr. 220 mm.

Zateplenie obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,037$ W.m-1.K-1) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,22 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze polystyrénu hr. 150 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

Zateplenie plochých striech (škola, telocvičňa) – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,034$ W.m⁻¹.K⁻¹). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,15 W.m⁻².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 extrudovaného polystyrénu (XPS) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

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

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekrývania výstužnej mriežky, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 64. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 220 mm	6 000 €
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150 mm	367 000 €
Zateplenie plochých striech – XPS hr. 200 mm	409 000 €
Celkom	782 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	111,65 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	8 627 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	90,6 roka

Tabuľka 65. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,030	0,022	0,008

TZL	0,014	0,013	0,001
SO ₂	0,055	0,055	0,000
NO _x	0,118	0,097	0,020
CO ₂	93,516	64,487	29,029

Tabuľka 66. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
209,474	188,818	20,655

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 67. *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 [€]:	782 000	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 [€]:	4 337,0	Ročné platby za GES [€]:	57 248
Suma splátok za rok [€]:	52 043,4		
Celkovo splatené [€]:	1 040 869		

Tabuľka 68. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	106,1
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	8 196
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	782 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12

Mesačná splátka:	€	4 337
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	52 043
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	€	57 248
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 144 960
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 69. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	782 000
Garantované ročné úspory [€]	8 196	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	57 248	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	24,8	Kapitálové výdavky [€]	782 000
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 70. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 220mm. Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr.

		150mm. Zateplenie plochých striech – XPS hr. 200mm.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetickeho manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 106,07 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 782 000 € a celková úspora energie na úrovni 106,07 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	95,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	7 372,62 €/MWh

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

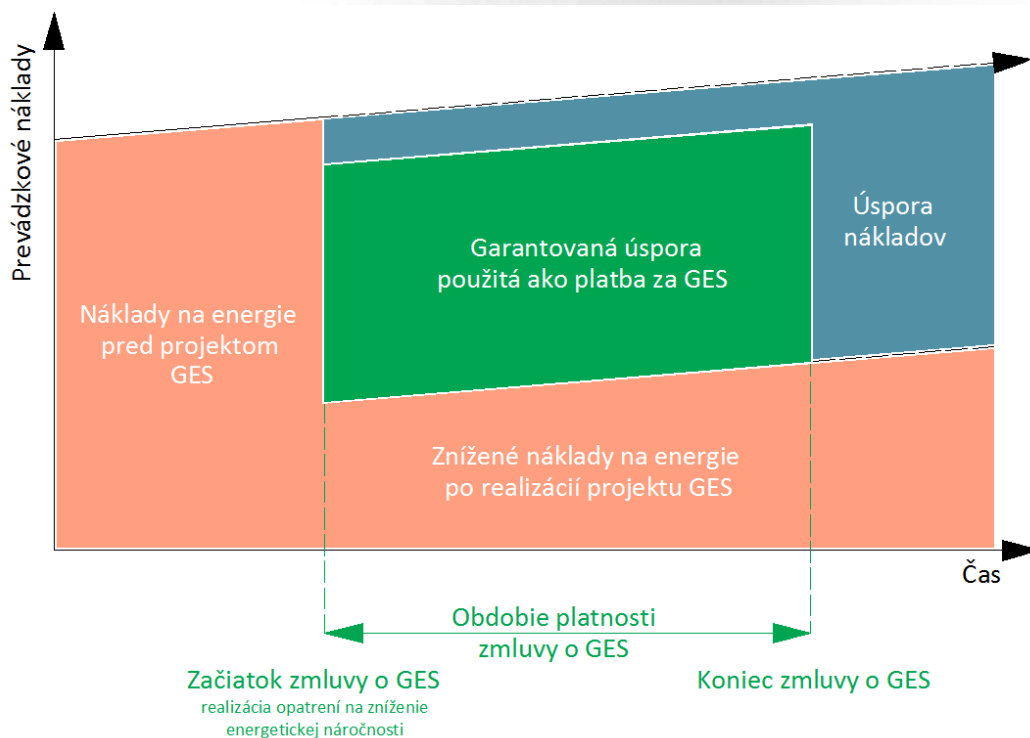
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

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

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

5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

- Poloha objektu:	Gaštanová 12, B.Bystrica
- Katastrálne územie:	Podlavice
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.741376
- Zemepisná dĺžka	19.105969
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):	3 544 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,0°C
- Vnútoraná teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2021. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2017 - 2019. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

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

spracované hodnotenie navrhovaných opatrení realizovaných pomocou garantovanej energetickej služby.

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 847 800 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 40,3% (vyjadrené v nákladoch 13 311 €/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 71. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	847 800	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 [€]:	4 702	Ročné platby za GES [€]:	67 708
Suma splátok za rok [€]:	56 423		
Celkovo splatené [€]:	1 128 451		

Tabuľka 72. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	113,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	31,95
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	13 311
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	847 800
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	4 702
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	56 423
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	€	67 708
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 354 160
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 73. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	847 800
Garantované ročné úspory [€]	13 311	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	67 708	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	40,3	Kapitálové výdavky [€]	847 800
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 (13 311 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (67 708 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 54 397 € za rok.

Tabuľka 74. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	145,09
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	13 311
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	40,3
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€ 847 800
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€ 0
Grant (EÚ)	0%	€ 0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€ 0

FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	847 800
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	67 708
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	1 354 160
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

*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 energiu, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

Pri kapitálových výdavkoch 847 800 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 40,3% (vyjadrené v nákladoch 13 311 €/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 678 240 € (80% z celkových investičných výdavkov vo výške 847 800 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 42 390 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 847 800 €).

Tabuľka 75. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	127 170	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 [€]:	705	Ročné platby za GES [€]:	10 157
Suma splátok za rok [€]:	8 463		
Celkovo splatené [€]:	169 268		

Tabuľka 76. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	306,59
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	16,17
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	61,35
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	33 019
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	113,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	31,95
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,0

Celková výška ročných úspor energie	€/rok	13 311
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	127 170
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	705
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	8 463
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	10 157
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	203 140
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 77. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	33 019	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	127 170
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	42 390
Garantované ročné úspory [€]	13 311	Grant (EÚ) [€]	678 240
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	10 157	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	40,3	Kapitálové výdavky [€]	847 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 25,0%	
(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 25,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (13 311 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (10 157 € za 1 rok). Nespĺnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 78. 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	€	33 019
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	145,09
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	13 311
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	40,3
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20

Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	15%	€	127 170
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	42 390
Grant (EÚ)	80%	€	678 240
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	847 800
Financovanie z verejných zdrojov		%	25,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	10 157
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	203 140
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 80% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 678 240 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 42 390 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 127 170 €.

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

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

Ekonomické vyhodnotenie opatrení resp. súboru vybraných opatrení tvorí samostatnú kapitolu energetického auditu. Ako vstupné údaje do ekonomickej analýzy vstupujú

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 79. *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	111,65	8 627	0	782 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	12,47	964	0	15 000
Inštalácia FVE 10kWp	11,16	1 596	0	15 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	22,47	3 214	0	35 800
Celkom	157,75	14 400,71	0	847 800
Celkom *	152,72	14 012,10	0	847 800

*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 80. *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		384,11	33 018,9	231,39	19 006,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	249,43	19 273,14	148,84	11 500,98
		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	22,83	1 764,42	22,83	1 764,42
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
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	26,41	2 040,39	7,90	610,41
		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	0,00	0,00	0,00	0,00
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	7,92	612,08	7,92	612,08
		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	48,46	6 930,41	25,98	3 716,34
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	16,17	554,13	16,17	554,13
		Elektrina	12,90	1 844,30	1,74	248,42

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 81. *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	782 000	111,65	8 627	0	0	0	8 627
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	15 000	12,47	964	0	0	0	964
4.3.2	Inštalácia FVE 10kWp	15 000	11,16	1 596	0	0	0	1 596
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	35 800	22,47	3 214	0	0	0	3 214
Celkom		847 800	157,75	14 401	0	0	0	14 401
Celkom*		847 800	152,72	14 012	0	0	0	14 012

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

Tabuľka 82. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	847 800 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	14 012 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	14 012 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-594 444 €
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, CZT a zemný plyn.

Tabuľka 83. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT	zemný plyn
	kg/MWh	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,068	0,008
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,009	0,005
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,001	0,001
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,183	0,099
CO ₂	167	260	220

Tabuľka 84. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii súboru opatrení	
	t/rok	t/rok	Stav	Rozdiel
			t/rok	t/rok
CO	0,030	0,017	0,013	
TZL	0,014	0,007	0,007	
SO ₂	0,055	0,025	0,030	
NO _x	0,118	0,063	0,055	
CO ₂	93,516	56,936	36,580	

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 85. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT	zemný plyn
Primárna energia	2,200	0,185	1,100

Tabuľka 86. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav		Po realizácii súboru opatrení	
	MWh	MWh	Stav	Rozdiel
			MWh	MWh
Primárna energia	209,474	113,455	96,019	

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické prer regulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy), inštalácia FVE 10 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 87. *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	152,72	> 20 rokov	> 50 rokov	-594 444	-	36,58

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 88. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	68,93	%
1	EÚP	41,53	39,76

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 39,76% úsporu energie oproti pôvodnému stavu**. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energetickej úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (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 Gaštanová 12 974 09 Banská Bystrica IČO: 35677741		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 10 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	33,63	MWh
Teplo:	119,09	MWh
Zemný plyn:	0,00	MWh
Spolu:	152,72	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm	6 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	367 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm	409 000	€ bez DPH
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	15 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 10 kWp	15 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	35 800	€ bez DPH

Spolu:	847 800	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

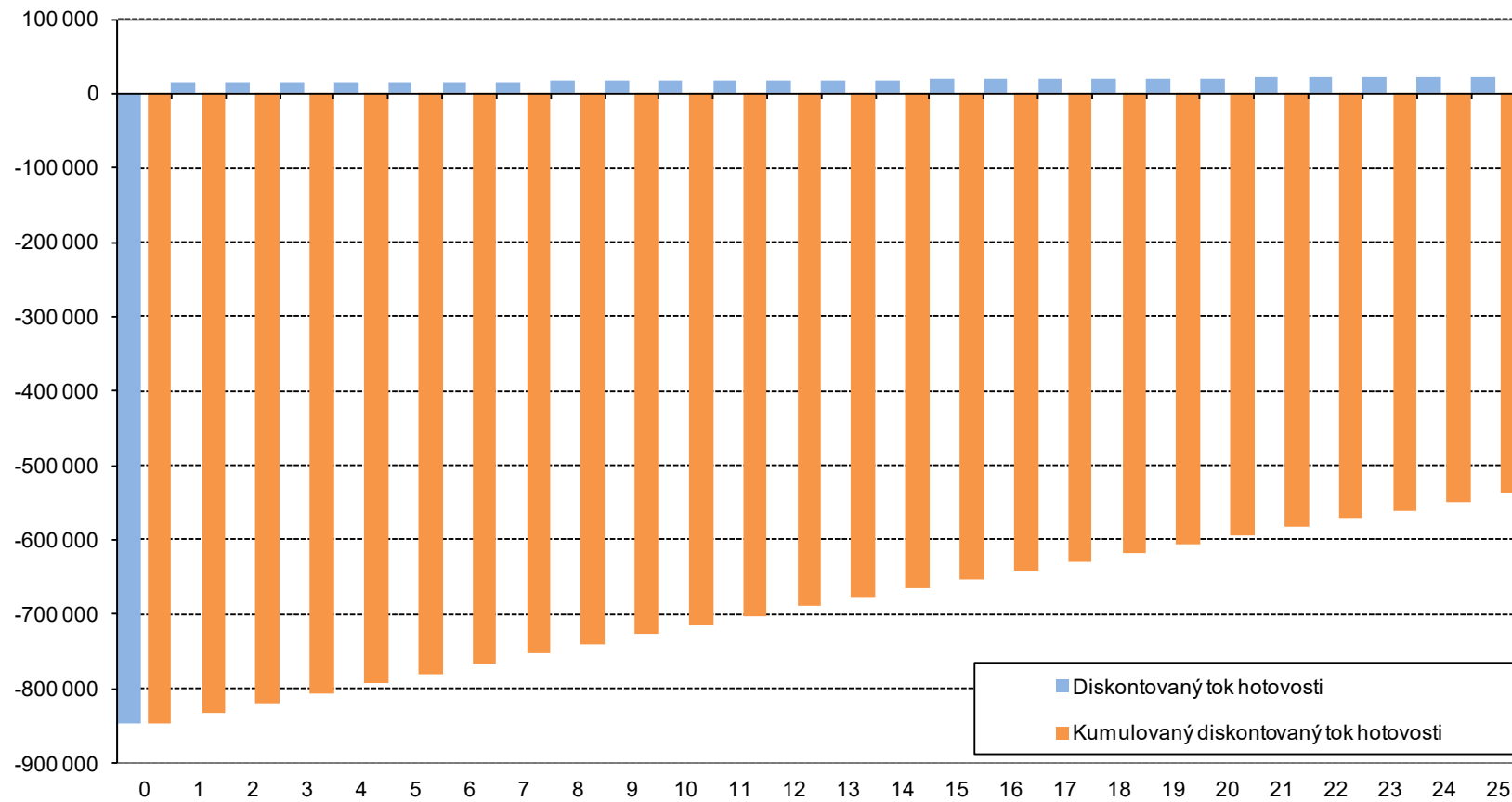
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Základná škola, Gaštanová 12, 974 09 Banská Bystrica IČO: 35677741, DIČ: 2020947907			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	152,72		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 220 mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
	Hydraulické prerogulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 10 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	847,80		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	847,80		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	384,11	231,39	152,72
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	33,019	19,007	14,012
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,030	0,017	0,013
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,014	0,007	0,007
SO ₂ (t/r)	0,055	0,025	0,030
NO _x (t/r)	0,118	0,063	0,055
CO ₂ (t/r)	93,516	56,936	36,580

Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	14,012	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-594,444
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Mócik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 89. 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	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500	Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500
Tepelný odpor R=		0,710	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,710	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		2 760	m^2	Plocha konštrukcie:		2 760	m^2

Tabuľka 90. Strop nad vonkajším prostredím

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nad vonkajším prostredím					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,030	1,160	0,026	Malta cementová, cementový poter 2000	0,030	1,160	0,026
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,070	0,714	Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,070	0,714
Dutinový panel	0,250	1,100	0,227	Dutinový panel	0,250	1,100	0,227
Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,220	0,037	5,946
Tepelný odpor R=		1,231	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		7,177	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		32	m^2	Plocha konštrukcie:		32	m^2

Tabuľka 91. 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	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Pórobetón	0,300	0,260	1,154	Pórobetón	0,300	0,260	1,154
Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,744	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,185	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		2 083	m^2	Plocha konštrukcie:		2 083	m^2

Tabuľka 92. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Dutinový panel	0,250	1,100	0,227	Dutinový panel	0,250	1,100	0,227
Čadičová rohož	0,120	0,070	1,714	Čadičová rohož	0,120	0,070	1,714
Vzduchová medzera	0,030	-	0,160	Vzduchová medzera	0,030	-	0,160
Pórobetón	0,240	0,260	0,923	Pórobetón	0,240	0,260	0,923
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
				XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,331	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,112	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		2 459	m^2	Plocha konštrukcie:		2 459	m^2

Tabuľka 93. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,250	1,100	0,227	Železobetón 2400	0,100	1,580	0,063
Čadičová rohož	0,120	0,070	1,714	Čadičová rohož	0,140	0,070	2,000
Železobetón 2400	0,030	-	0,160	Železobetón 2400	0,015	1,580	0,009
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,240	0,260	0,923	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
-	0,000	0,210	-	XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,448	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,123	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		328	m^2	Plocha konštrukcie:		328	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 94. *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	0,710	Nesplňa	0,710	Nesplňa
Strop nad vonkajším prostredím		6,500	1,231	Nesplňa	7,177	Splňa

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

Tabuľka 95. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
			W/(m ² .K)		W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena		0,220	0,744	Nesplňa	0,185	Splňa
Strecha	škola	0,150	0,331	Nesplňa	0,112	Splňa
Strecha	telocvičňa	0,150	0,448	Nesplňa	0,123	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 96. 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	2 760,0	0,269	1,00	741,37	16,17%
Strop nad vonkajším prostredím	31,8	0,812	1,00	25,80	0,56%
Vonkajšia stena	2 082,6	0,744	1,00	1 549,76	33,80%
Strecha	2 459,0	0,331	1,00	812,84	17,73%
Strecha	328,0	0,448	1,00	146,88	3,20%
Okná plastové s izolačným dvojsklom	836,9	1,400	1,00	1 171,61	25,55%
Dvere plastové	27,6	2,000	1,00	55,19	1,20%
Dvere AL	36,0	2,000	1,00	72,08	1,57%
Svetlíky	4,8	2,000	1,00	9,60	0,21%
Suma:	8 566,6	-	-	4 585,12	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 97. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2.K)]$	0,64	0,37	0,26	41,47
Merná tepelná strata	$[W/K]$	8 422,36	6 165,47	2 256,90	26,80
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	249 430,25	148 844,05	100 586,20	40,33
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2.rok)]$	44,76	26,71	18,05	40,33
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	275 836,75	156 743,86	119 092,89	43,18
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	30 756,33	30 756,33	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	60 094,03	32 224,66	27 869,38	46,38

Tabuľka 98. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2.K^1)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
ZŠ, Gaštanová 12, Banská Bystrica	0,38	0,64	0,37	0,35	0,24	Nesplňa

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

Tabuľka 99. *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)
18,34	27,44	74,30	119,35	10,94	27,44	44,34	119,35
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 100. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	414 032,17	247 067,96	166 964,20	40,33
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	74,30	44,34	29,96	40,33
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	457 864,61	260 180,95	197 683,66	43,18
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	75 051,50	75 051,50	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	60 094,03	32 224,66	27 869,38	46,38

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 101. *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	82,17	C	46,69	B
Príprava TV	13,47	C	13,47	C
Osvetlenie	10,78	B	5,78	A
Celková potreba energie budovy	106,42	C	65,95	B
Primárna energia	41,42	A1	23,85	A0

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda B pre celkovú dodanú energiu budovy a energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ (objekt je napojený na CZT, faktor primárnej energie 0,185)**. Výsledná celková merná potreba energie pre dosiahnutie energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ musí byť ≤ 34 kWh/(m².rok).

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 27. Základná škola – pohľad I.



Obrázok 28. Základná škola – pohľad II.



Obrázok 29. Základná škola – pohľad III.



Obrázok 30. Základná škola – pohľad IV.



Obrázok 31. Základná škola – pohľad V.



Obrázok 32. Základná škola – pohľad VI.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

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

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

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

Predmet odovzдания:

Energetický audit Základná škola, Gaštanová 12, 974 09 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