

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola
Sitnianska 32
974 11 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	13
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	13
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	13
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	13
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	14
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	14
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	14
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	14
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	14
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	14
1.5	Legislatívny rámec	14
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	15
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	15
2.1.1	Situácia	15
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	16
2.2	Údaje o energetických vstupoch	17
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	17
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	20
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	23
2.3	Zásobovanie energiou	39
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	39
2.3.2	Zásobovanie teplom	40
2.3.3	Zásobovanie zemným plynom	40
2.4	Charakteristika objektu	41
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	41
2.4.2	Vykurovanie.....	41
2.4.3	Príprava teplej vody.....	49
2.4.4	Osvetlenie	52
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	61
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	61
2.4.7	Spotreba zemného plynu	61
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA.....	62
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	62
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	63
4.1	Odporúčané opatrenia.....	63
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	63

4.2	Beznákladové opatrenia	63
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	63
4.3	Nízkonákladové opatrenia	64
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	64
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu	68
4.3.3	Dovýmena vnútorného osvetlenia	71
4.3.4	Výmena strešných svetlíkov	74
4.4	Vysokonákladové opatrenia	78
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	78
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	82
5.1	Charakteristika GES	82
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES	85
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	85
5.3	Vyhodnotenie GES	85
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	86
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	88
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu	90
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia	90
6.1.1	Ekonomické kritérium	90
6.1.2	Environmentálne kritérium	91
6.1.3	Technické kritérium	91
6.1.4	Prevádzkové kritérium	91
6.1.5	Legislatívne kritérium	91
6.1.6	Úžitkové kritérium	91
7	Energeticky úsporný projekt	92
8	Ekonomické vyhodnotenie	94
8.1	Ekonomické ukazovatele	94
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	94
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	94
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	94
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	94
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	95
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu.	95
9	Environmentálne vyhodnotenie	97
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	98
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu	98

10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	99
11	Rekapitulačný list energetického auditu	101
11.1	Súhrnný informačný list	101
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	102
12	Prílohy	104
12.1	Ekonomické hodnotenie energetickeho úsporného projektu	104
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	105
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	108
12.4	Teplovýmenný obal budovy	109
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	109
12.6	Fotodokumentácia	111
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	115
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	117

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	15
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	18
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	19
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	25
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	26
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021	26
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021	27
Obrázok 8.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021	27
Obrázok 9.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021	28
Obrázok 10.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021	28
Obrázok 11.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021	29
Obrázok 12.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	29
Obrázok 13.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	30
Obrázok 14.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	33
Obrázok 15.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	33
Obrázok 16.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	34
Obrázok 17.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	34
Obrázok 18.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	35
Obrázok 19.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	35
Obrázok 20.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 21.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	36
Obrázok 22.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 23.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 24.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	38
Obrázok 25.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	39
Obrázok 26.	Fakturačný elektromer - škola	39
Obrázok 27.	Fakturačný elektromer – byt školníka, rozvodňa	39
Obrázok 28.	Fakturačný merač tepla	40
Obrázok 29.	Fakturačné plynometry – kuchyňa, byt, kuchynka	40
Obrázok 30.	Plynová kotolňa	41
Obrázok 31.	Rozdeľovač a zberač v PK	42
Obrázok 32.	Rozdeľovač a zberač pri strojovni VZT	42
Obrázok 33.	Vykurovacie teleso	42
Obrázok 34.	Teplovzdušné vykurovacie teleso	42

Obrázok 35. Vetracia jednotka SNF.....	43
Obrázok 36. Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	51
Obrázok 37. Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	52
Obrázok 38. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	52
Obrázok 39. Výroba elektriny (FVE 20 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny.....	69
Obrázok 40. Základná škola – blok A	111
Obrázok 41. Základná škola – blok A	111
Obrázok 42. Základná škola – blok B	112
Obrázok 43. Základná škola – blok B	112
Obrázok 44. Základná škola – blok C	113
Obrázok 45. Základná škola – blok C	113
Obrázok 46. Základná škola – blok D	114
Obrázok 47. Základná škola – blok E	114

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	13
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	13
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	14
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	15
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019.....	18
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	19
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	20
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	21
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021	21
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021	22
Tabuľka 11.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	22
Tabuľka 12.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – jedáleň - 4100031353	22
Tabuľka 13.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – kuchynka - 4100030944	23
Tabuľka 14.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – byt - 4101429904	23
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	23
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	24
Tabuľka 17.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	24
Tabuľka 18.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	24
Tabuľka 19.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	25
Tabuľka 20.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021	26
Tabuľka 21.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021	27
Tabuľka 22.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021	28
Tabuľka 23.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu	29
Tabuľka 24.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	30
Tabuľka 25.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	31
Tabuľka 26.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	31
Tabuľka 27.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	32

Tabuľka 28.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	32
Tabuľka 29.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.....	33
Tabuľka 30.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	35
Tabuľka 31.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	36
Tabuľka 32.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	37
Tabuľka 33.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	38
Tabuľka 34.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	41
Tabuľka 35.	Vykurovacie telesá – blok A.....	43
Tabuľka 36.	Vykurovacie telesá – blok B.....	44
Tabuľka 37.	Vykurovacie telesá – blok C	45
Tabuľka 38.	Vykurovacie telesá – blok D	47
Tabuľka 39.	Vykurovacie telesá – blok E.....	48
Tabuľka 40.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017.. ..	49
Tabuľka 41.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018.. ..	50
Tabuľka 42.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019.. ..	50
Tabuľka 43.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020.. ..	50
Tabuľka 44.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021.. ..	51
Tabuľka 45.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021.....	51
Tabuľka 46.	Osvetľovacie telesá – blok A	54
Tabuľka 47.	Osvetľovacie telesá – blok B	54
Tabuľka 48.	Osvetľovacie telesá – blok C	55
Tabuľka 49.	Osvetľovacie telesá – blok D	57
Tabuľka 50.	Osvetľovacie telesá – blok E	58
Tabuľka 51.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	60
Tabuľka 52.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	60
Tabuľka 53.	Energetická bilancia – súčasný stav	62
Tabuľka 54.	Inštalácia FVE max	63
Tabuľka 55.	Modernizácia tepelného hospodárstva	65
Tabuľka 56.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	65
Tabuľka 57.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	65
Tabuľka 58.	Výpočet ročnej platby za GES	66
Tabuľka 59.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	66
Tabuľka 60.	Testy Eurostatu	67
Tabuľka 61.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	67

Tabuľka 62.	Inštalácia FVE	68
Tabuľka 63.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	68
Tabuľka 64.	Vyhodnotenie primárnej energie	68
Tabuľka 65.	Výpočet ročnej platby za GES	69
Tabuľka 66.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	70
Tabuľka 67.	Testy Eurostatu	70
Tabuľka 68.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	71
Tabuľka 69.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	72
Tabuľka 70.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	72
Tabuľka 71.	Vyhodnotenie primárnej energie	72
Tabuľka 72.	Výpočet ročnej platby za GES	72
Tabuľka 73.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	73
Tabuľka 74.	Testy Eurostatu	73
Tabuľka 75.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	74
Tabuľka 76.	Výmena strešných svetlíkov	75
Tabuľka 77.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	75
Tabuľka 78.	Vyhodnotenie primárnej energie	75
Tabuľka 79.	Výpočet ročnej platby za GES	75
Tabuľka 80.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	76
Tabuľka 81.	Testy Eurostatu	76
Tabuľka 82.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	77
Tabuľka 83.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	79
Tabuľka 84.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	79
Tabuľka 85.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	79
Tabuľka 86.	Výpočet ročnej platby za GES	79
Tabuľka 87.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	80
Tabuľka 88.	Testy Eurostatu	80
Tabuľka 89.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	81
Tabuľka 90.	Výpočet ročnej platby za GES	86
Tabuľka 91.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	86
Tabuľka 92.	Testy Eurostatu	87
Tabuľka 93.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	87
Tabuľka 94.	Výpočet ročnej platby za GES	88
Tabuľka 95.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	88
Tabuľka 96.	Testy Eurostatu	89
Tabuľka 97.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	89
Tabuľka 98.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	92
Tabuľka 99.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	93

Tabuľka 100. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	95
Tabuľka 101. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	96
Tabuľka 102. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	97
Tabuľka 103. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	97
Tabuľka 104. Koeficient primárnej energie	97
Tabuľka 105. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	97
Tabuľka 106. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	98
Tabuľka 107. Vyhodnotenie úspor energie.....	98
Tabuľka 108. Podlaha na teréne	105
Tabuľka 109. Strop nad vonkajším prostredím.....	105
Tabuľka 110. Vonkajšia stena	106
Tabuľka 111. Strecha.....	106
Tabuľka 112. Strecha.....	107
Tabuľka 113. Strecha.....	107
Tabuľka 114. Požiadavka na tepelný odpor	108
Tabuľka 115. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	108
Tabuľka 116. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	109
Tabuľka 117. Energetické ukazovatele	109
Tabuľka 118. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	109
Tabuľka 119. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	110
Tabuľka 120. Energetické ukazovatele	110
Tabuľka 121. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení	110

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Ján Môcik

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZŠ Sitnianska	
Adresa	ZŠ Sitnianska 32	974 11 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 Sitnianska 32 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 Sitnianska	Sitnianska 32, 974 11 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Základnej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Sásová na ulici Sitnianska 32 v Banskej Bystrici.

Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V m ³	A m ²	A/V 1/m
ZŠ Sitnianska 32, Banská Bystrica	33 922	13 270	0,391
Spolu	33 922	13 270	0,391

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu. Objekt ZŠ je rozdelený na časti A-E, ktoré predstavujú riešenie buď jednotlivých úsekov, alebo samostatných dilatačných celkov.

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



- A – vedenie školy
- B – I. stupeň
- C – II. stupeň
- D1 – telocvičňa + dielne
- D2 – telocvičňa
- E – stravovanie

2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na sídlisku Sásová na ulici Sitnianska 32. Objekt ZŠ bol postavený v 80-tych rokoch 20-teho storočia a daný do užívania v roku 1992 ako súčasť občianskej vybavenosti.

2.1.2.1 Základná škola, Sitnianska 32

Účel využitia – Objekt ZŠ je rozdelený na bloky A-E. Blok A je dvojpodlažný, čiastočne podpivničený. V 1.PP sú umiestnené technické priestory. V 1.NP sú umiestnené administratívne priestory a zázemie ZŠ. V 2.NP sa nachádzajú priestory



technického centra, knižnica, kabinety, sociálne zariadenia. Blok B je trojpodlažný s triedami pre I. stupeň ZŠ. Blok C je štvorpodlažný s triedami pre II. stupeň ZŠ. Blok D je jednopodlažný, nachádzajú sa tu telocvične. Blok E je dvojpodlažný, umiestnená je tu školská kuchyňa a jedáleň a tiež technické zariadenia školy.

Architektúra – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Hrúbka podláh na I.NP je 160mm. Nosný konštrukčný systém tvoria nosné rámy, zmontované zo stĺpov a prievlakov. Obvodový plášť všetkých pavilónov je riešený z pórobetónových siporexových panelov hr. 300mm. Strecha na pavilónoch je plochá – na pavilóne A a časti pavilónu D1 je strecha opravená a zateplená. Pavilóny B, C, D1, D2 a E majú strechu pôvodnú plochú. Pôvodné okná na objekte boli v roku 2014 vymenené za plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere na hlavnom vchode sú hliníkové s izolačným dvojsklom. Na objekte sú tiež osadené plastové dvere. Presvetlenie niektorých priestorov je riešené prostredníctvom strešných svetlíkov. Na priestoroch plynovej kotolne je osadená pôvodná plechová brána, kopilitové steny a kovové okná s jednoduchým zasklením.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez plynovú kotolňu, ktorá je umiestnená v suteréne bloku A. Plynová kotolňa je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica, a. s. V kotolni sa prostredníctvom dvoch plynových kotlov Viessmann vyrába vykurovací voda pre potreby ÚK a TV. Celkový tepelný inštalovaný výkon kotolne je 500 kW. Vykurovací systém je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. V priestoroch kotolne je umiestnený rozdeľovač so zberačom. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Pri strojovni VZT je umiestnený ďalší rozdeľovač a zberač ÚK a rozdeľovač a zberač VZT. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavícami. V niektorých miestnostiach sú ako vykurovacie telesá použité teplovzdušné jednotky. Priestory kuchyne sú vykurované prostredníctvom vetracej jednotky SNF.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou. V priestoroch plynovej kotolne je prostredníctvom stojateho zásobníkového ohrievača pripravovaná teplá voda pre celú ZŠ. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo.

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

2.2 Údaje o energetických vstupoch

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

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a tepla v rokoch 2017 až 2019. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 199,59 €/MWh bez DPH za všetky tri odberné miesta. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2021 bola 49,91 €/MWh bez DPH za všetky tri odberné miesta.

Bilančná cena elektriny je 155,32 €/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 35,35 €/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

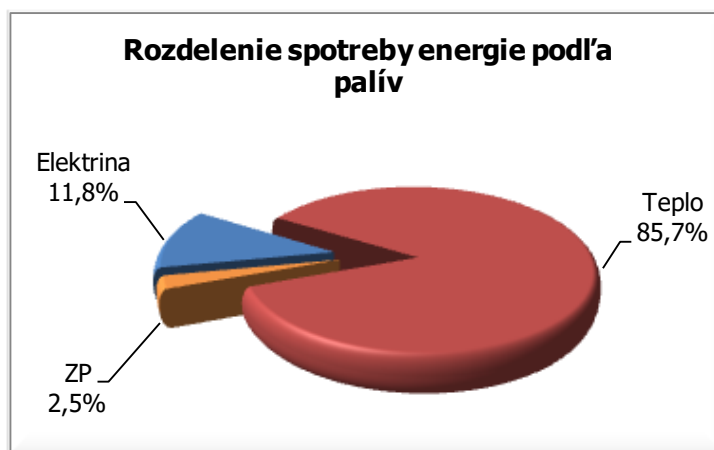
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

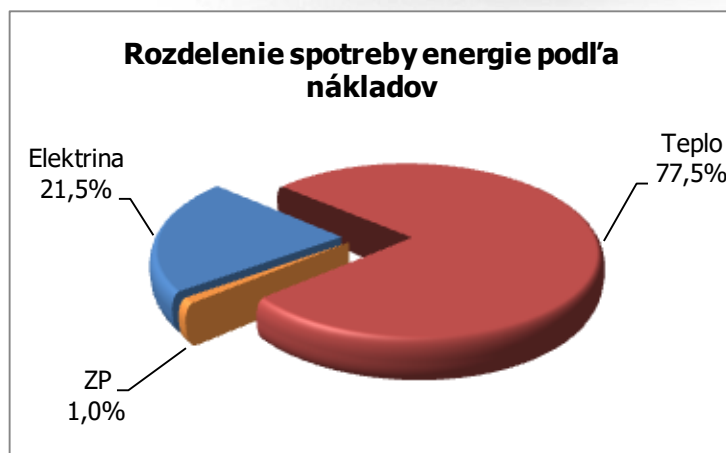
Obdobie	2017 – 2019				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	m ³	1 198,67	9,522	11,41	403,5
Elektrina	MWh	53,53	1,000	53,53	8 314,6
Teplo	MWh	387,74	1,000	387,74	29 959,9
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				452,68	38 678,1
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	452,68	38 678,1

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]	410	311	293	338
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	368	321	287	325
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	m ³	1 198,67	9,522	11,41	403,5
Elektrina	MWh	53,53	1,000	53,53	8 314,6
Teplo	MWh	374,74	1,000	374,74	28 955,4
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				439,68	37 673,5
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	439,68	37 673,5

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	24ZSS1205719000R	
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	0,054920000
Distribúcia elektriny v NT	€/kWh	0,004950000
Za rezervovaný výkon – 600 A	€/A	0,244300000
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

Tabuľka 9. Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1205720000T	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 189 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1025600000D	
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	0,058720000
Za rezervovaný výkon – 75 A	€/A	0,067800000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

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

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

Tabuľka 11. Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021

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

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 12. Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – jedáleň - 4100031353

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	4,76000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00950000
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00290000

Tabuľka 13. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – kuchynka - 4100030944*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,01900000
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,78000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,02170000
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00290000

Tabuľka 14. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021 – byt - 4101429904*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,01900000
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,78000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,02170000
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

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

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1205719000R. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch.

Tabuľka 15. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	3,95	0,56	4,505	754,44	905,33
február	4,10	0,55	4,650	851,81	1 022,17
marec	3,87	0,62	4,491	824,08	988,90
apríl	2,94	0,50	3,438	678,41	814,09
máj	3,17	0,52	3,680	712,59	855,11
jún	2,70	0,49	3,188	642,55	771,06
júl	0,98	0,38	1,357	382,23	458,68
august	1,02	0,41	1,424	394,24	473,09
september	3,13	0,58	3,715	645,78	774,94
október	4,34	0,81	5,148	804,44	965,33
november	5,30	0,74	6,035	938,21	1 125,85
december	5,40	0,00	5,403	846,85	1 016,22
Spolu	40,89	6,14	47,034	8 475,63	10 170,76

Tabuľka 16. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	5,46	0,93	6,386	1 071,77	1 286,12
február	4,40	0,82	5,217	861,51	1 033,81
marec	5,00	0,84	5,847	957,71	1 149,25
apríl	3,54	0,64	4,173	711,65	853,98
máj	3,05	0,51	3,552	623,78	748,54
jún	2,68	0,51	3,188	567,24	680,69
júl	1,03	0,39	1,426	301,81	362,17
august	1,08	0,42	1,496	310,80	372,96
september	3,06	0,55	3,608	633,07	759,68
október	4,37	0,58	4,943	838,99	1 006,79
november	5,07	0,61	5,685	952,35	1 142,82
december	4,26	0,55	4,804	819,22	983,06
Spolu	42,99	7,34	50,325	8 649,90	10 379,88

Tabuľka 17. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	4,63	0,52	5,150	864,08	1 036,90
február	4,03	0,56	4,590	778,51	934,21
marec	3,55	0,58	4,126	708,15	849,78
apríl	3,12	0,49	3,606	636,01	763,21
máj	3,53	0,50	4,029	698,53	838,24
jún	2,51	0,46	2,970	543,19	651,83
júl	0,97	0,35	1,323	304,22	365,06
august	1,01	0,40	1,409	314,50	377,40
september	3,47	0,48	3,955	688,56	826,27
október	4,19	0,51	4,698	797,29	956,75
november	6,28	0,48	6,758	1 106,06	1 327,27
december	4,94	0,62	5,555	918,71	1 102,45
Spolu	42,22	5,95	48,169	8 357,81	10 029,37

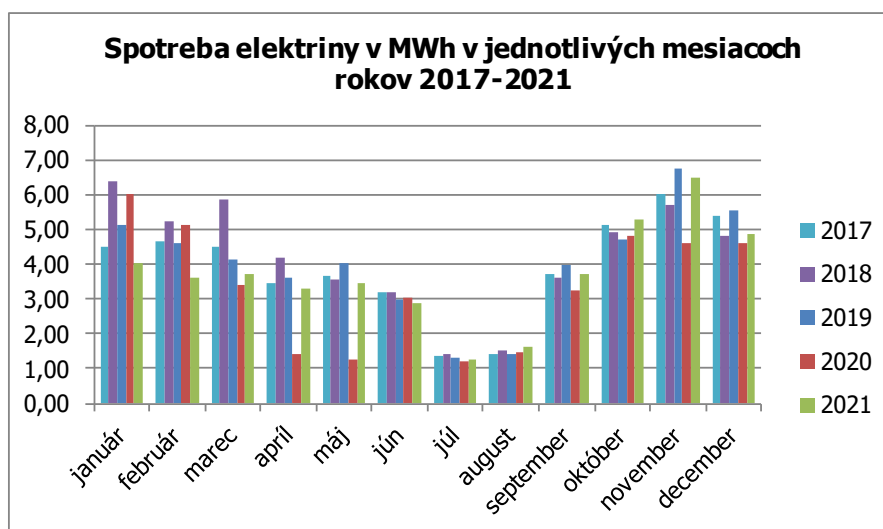
Tabuľka 18. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	5,32	0,69	6,014	1 081,74	1 298,09
február	4,47	0,67	5,140	940,65	1 128,78
marec	2,85	0,57	3,426	676,31	811,57
apríl	1,03	0,38	1,409	366,95	440,34
máj	0,89	0,38	1,268	340,51	408,61
jún	2,62	0,43	3,048	611,55	733,86
júl	0,87	0,35	1,218	324,77	389,72
august	1,09	0,39	1,471	366,39	439,67
september	2,82	0,41	3,234	652,54	783,05
október	4,33	0,52	4,841	907,37	1 088,84
november	3,83	0,76	4,588	852,40	1 022,88
december	3,93	0,68	4,602	863,76	1 036,51
Spolu	34,04	6,22	40,259	7 984,94	9 581,93

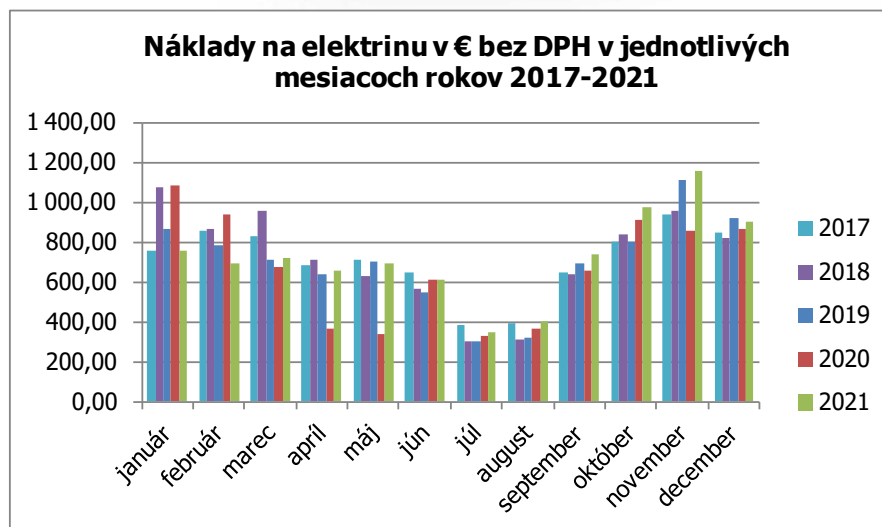
Tabuľka 19. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	3,01	1,05	4,053	759,58	911,50
február	2,76	0,84	3,597	693,10	831,72
marec	2,89	0,84	3,725	715,59	858,71
apríl	2,63	0,67	3,304	658,00	789,60
máj	2,86	0,57	3,434	689,00	826,80
jún	2,46	0,43	2,886	608,15	729,78
júl	0,93	0,36	1,283	349,24	419,09
august	1,24	0,36	1,602	403,29	483,95
september	3,26	0,44	3,707	734,37	881,24
október	4,62	0,67	5,290	970,83	1 165,00
november	5,73	0,79	6,515	1 153,77	1 384,52
december	4,09	0,76	4,847	897,32	1 076,78
Spolu	36,47	7,77	44,243	8 632,24	10 358,69

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



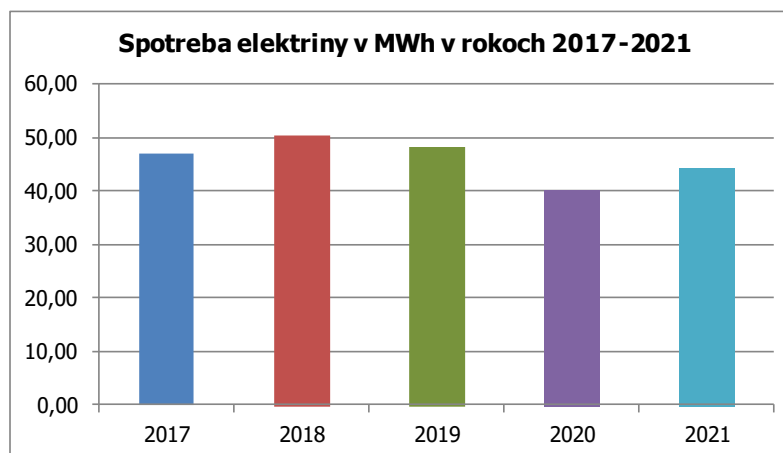
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 20. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021

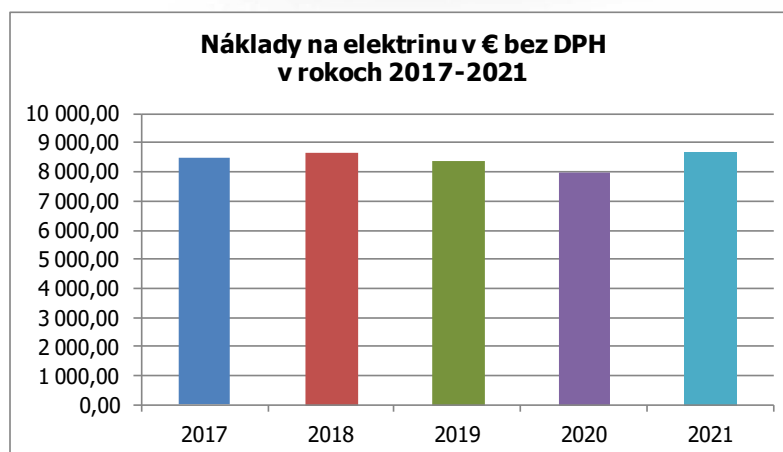
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	40,89	6,14	47,03	8 475,63	10 170,76
2018	42,99	7,34	50,33	8 649,90	10 379,88
2019	42,22	5,95	48,17	8 357,81	10 029,37
2020	34,04	6,22	40,26	7 984,94	9 581,93
2021	36,47	7,77	44,24	8 632,24	10 358,69
Priemer	39,32	6,69	46,01	8 420,10	10 104,12

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

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



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



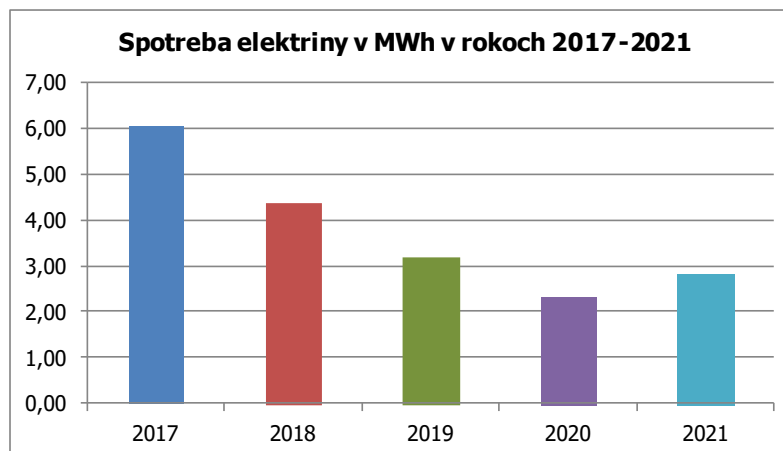
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1205720000T. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie nebolo možné z poskytnutých faktúr vytvoriť.

Tabuľka 21. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021

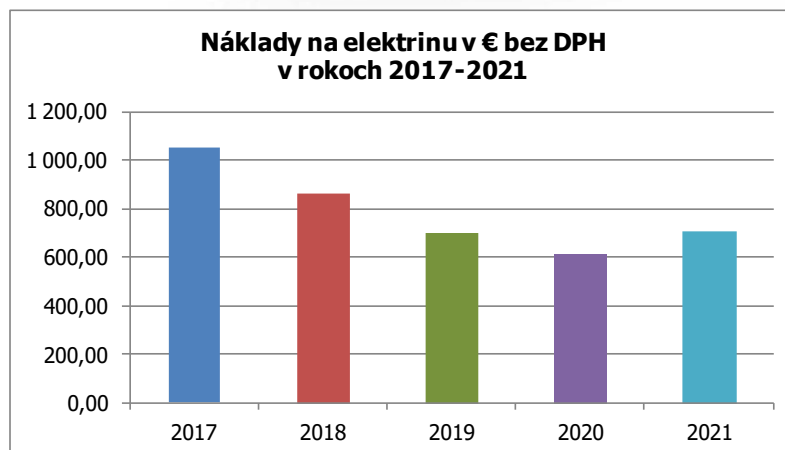
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	6,04	0,00	6,04	1 053,69	1 264,43
2018	4,37	0,00	4,37	862,79	1 035,35
2019	3,19	0,00	3,19	702,28	842,74
2020	2,31	0,00	2,31	610,41	732,49
2021	2,82	0,00	2,82	704,59	845,51
Priemer	3,75	0,00	3,75	786,75	944,10

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

Obrázok 8. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021



Obrázok 9. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021



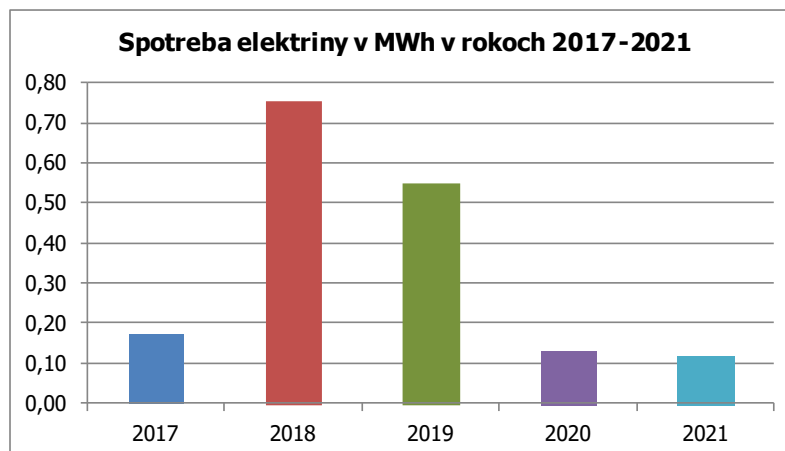
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 24ZSS1025600000D. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie nebolo možné z poskytnutých faktúr vytvoriť.

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

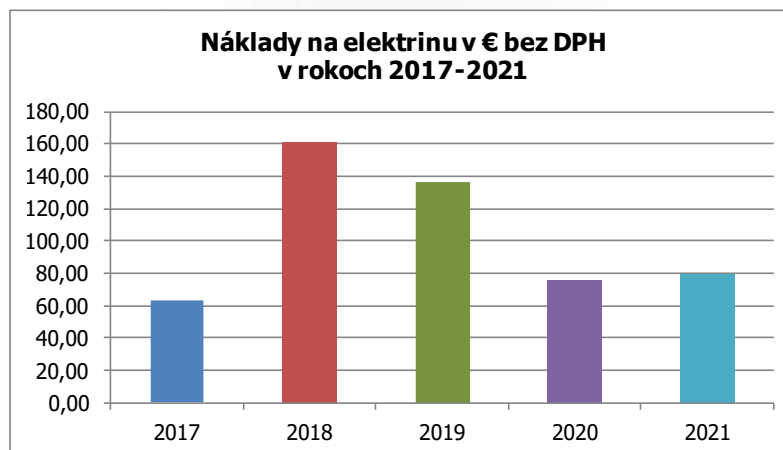
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	0,17	0,00	0,17	63,39	76,07
2018	0,76	0,00	0,76	160,38	192,46
2019	0,55	0,00	0,55	136,47	163,76
2020	0,13	0,00	0,13	75,45	90,54
2021	0,12	0,00	0,12	79,64	95,57
Priemer	0,34	0,00	0,34	103,07	123,68

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

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



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



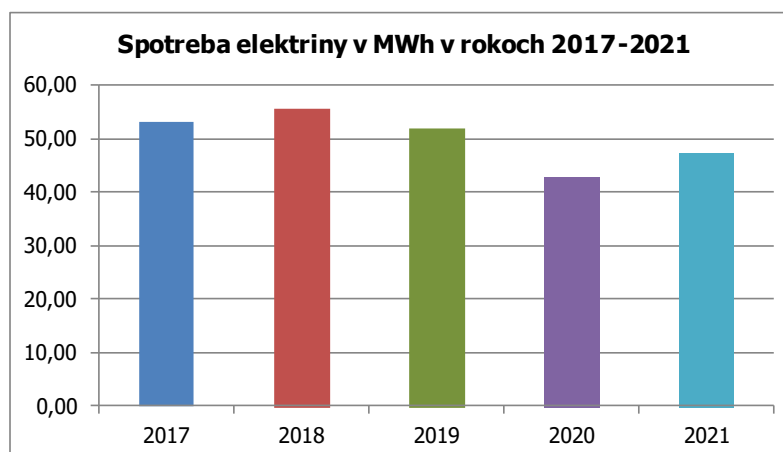
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu

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

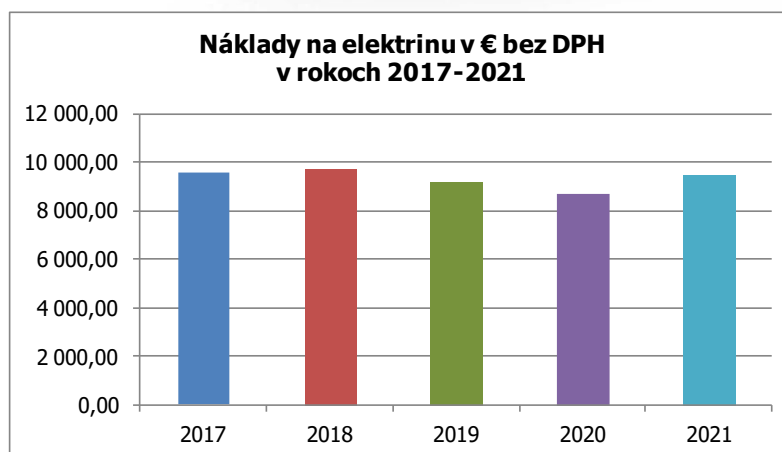
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	47,10	6,14	53,24	9 592,71	11 511,25
2018	48,11	7,34	55,45	9 673,07	11 607,68
2019	45,96	5,95	51,91	9 196,56	11 035,87
2020	36,47	6,22	42,70	8 670,80	10 404,96
2021	39,41	7,77	47,18	9 416,47	11 299,76
Priemer	43,41	6,69	50,10	9 309,92	11 171,91

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

Obrázok 12. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu



Obrázok 13. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu



2.2.3.2 Nákup tepla

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

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

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka €/r bez DPH	Fixná zložka €/r bez DPH		
január	126,39	4,88	131,27	5 040,73	1 393,39	6 434,12	7 720,94
február	68,97	4,19	73,16	2 809,23	1 393,39	4 202,62	5 043,14
marec	42,10	4,81	46,91	1 801,34	1 393,39	3 194,73	3 833,68
apríl	14,10	3,86	17,96	689,51	1 393,39	2 082,90	2 499,48
máj	8,20	4,72	12,92	496,28	1 393,39	1 889,67	2 267,61
jún	0,00	3,95	3,95	151,68	1 393,39	1 545,07	1 854,08
júl	0,00	1,00	1,00	38,40	1 393,39	1 431,79	1 718,15
august	0,00	2,14	2,14	82,18	1 393,39	1 475,57	1 770,68
september	1,80	3,79	5,59	214,66	1 393,39	1 608,05	1 929,66
október	7,80	4,79	12,59	483,46	1 393,39	1 876,85	2 252,22
november	68,10	4,71	72,81	2 795,90	1 393,39	4 189,29	5 027,15
december	72,90	3,75	76,65	2 943,36	1 393,39	4 336,75	5 204,10
Spolu	410,36	46,59	456,95	17 546,73	16 720,68	34 267,41	41 120,89

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

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	75,10	4,51	79,61	3 248,09	1 238,35	4 486,43	5 383,72
február	64,70	4,04	68,74	2 804,59	1 238,35	4 042,94	4 851,53
marec	48,70	5,50	54,20	2 211,36	1 238,35	3 449,71	4 139,65
apríl	9,50	4,79	14,29	583,03	1 238,35	1 821,38	2 185,65
máj	0,00	4,59	4,59	187,27	1 238,35	1 425,62	1 710,74
jún	0,00	4,19	4,19	170,95	1 238,35	1 409,30	1 691,16
júl	0,00	1,42	1,42	57,94	1 238,35	1 296,28	1 555,54
august	0,00	3,14	3,14	128,11	1 238,35	1 366,46	1 639,75
september	0,00	3,90	3,90	159,12	1 238,35	1 397,47	1 676,96
október	5,90	5,53	11,43	466,34	1 238,35	1 704,69	2 045,63
november	41,80	4,87	46,67	1 904,14	1 238,35	3 142,48	3 770,98
december	65,20	3,97	69,17	2 822,14	1 238,35	4 060,48	4 872,58
Spolu	310,90	50,45	361,35	14 743,08	14 860,15	29 603,23	35 523,88

Tabuľka 26. *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	79,60	4,68	84,28	4 256,14	1 154,18	5 410,32	6 492,39
február	60,50	5,18	65,68	3 316,64	1 154,18	4 470,82	5 364,99
marec	41,90	4,72	46,62	2 354,31	1 154,18	3 508,49	4 210,19
apríl	15,70	4,59	20,29	1 024,65	1 154,18	2 178,83	2 614,60
máj	6,00	5,16	11,16	563,58	1 154,18	1 717,76	2 061,32
jún	0,00	3,95	3,95	199,48	1 154,18	1 353,66	1 624,39
júl	0,00	1,41	1,41	71,21	1 154,18	1 225,39	1 470,47
august	0,00	2,44	2,44	123,22	1 154,18	1 277,40	1 532,89
september	0,00	4,43	4,43	223,72	1 154,18	1 377,90	1 653,48
október	8,00	5,15	13,15	664,08	1 154,18	1 818,26	2 181,91
november	29,00	4,92	33,92	1 712,96	1 154,18	2 867,14	3 440,57
december	52,40	5,19	57,59	2 908,30	1 154,18	4 062,48	4 874,98
Spolu	293,10	51,82	344,92	17 418,26	13 850,21	31 268,47	37 522,16

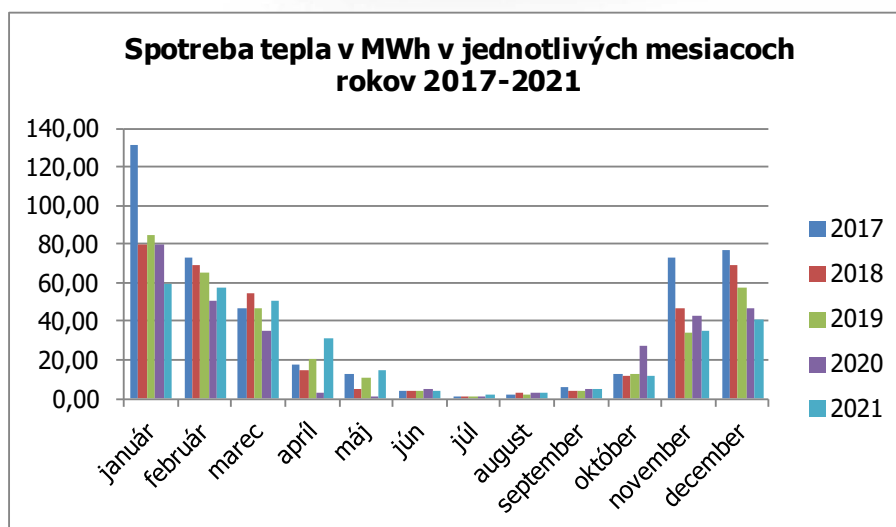
Tabuľka 27. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	73,80	5,65	79,45	3 684,10	999,02	4 683,12	5 619,74
február	46,10	5,02	51,12	2 370,43	999,02	3 369,45	4 043,35
marec	32,50	2,44	34,94	1 620,17	999,02	2 619,19	3 143,03
apríl	1,90	0,62	2,52	116,85	999,02	1 115,87	1 339,05
máj	0,00	1,30	1,30	60,28	999,02	1 059,30	1 271,16
jún	0,00	4,52	4,52	209,59	999,02	1 208,61	1 450,33
júl	0,00	0,26	0,26	12,06	999,02	1 011,08	1 213,29
august	0,00	2,73	2,73	126,59	999,02	1 125,61	1 350,73
september	0,30	4,29	4,59	212,84	999,02	1 211,86	1 454,23
október	22,30	5,05	27,35	1 268,22	999,02	2 267,24	2 720,69
november	37,80	4,90	42,70	1 980,00	999,02	2 979,02	3 574,82
december	41,90	4,60	46,50	2 156,21	999,02	3 155,23	3 786,27
Spolu	256,60	41,38	297,98	13 817,33	11 988,24	25 805,57	30 966,69

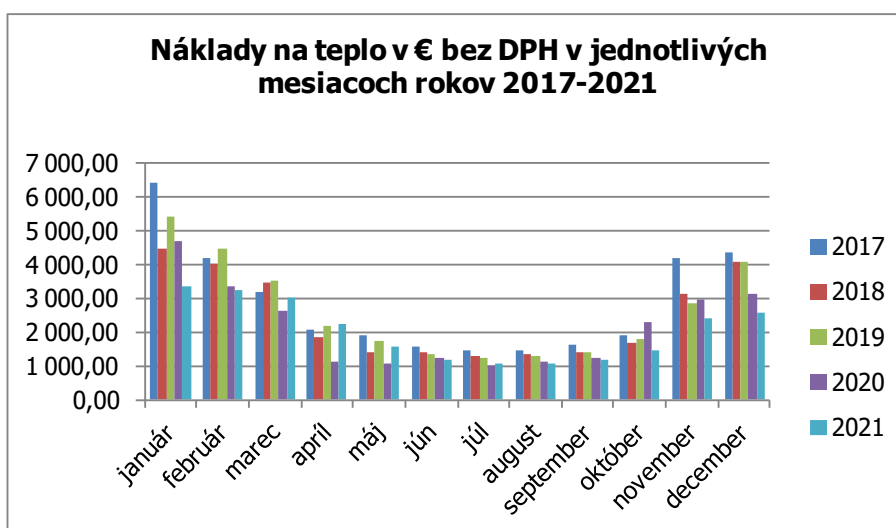
Tabuľka 28. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	55,30	4,08	59,38	2 369,26	980,80	3 350,06	4 020,08
február	52,50	4,91	57,41	2 290,66	980,80	3 271,46	3 925,75
marec	44,00	6,98	50,98	2 034,10	980,80	3 014,90	3 617,88
apríl	25,70	5,25	30,95	1 234,91	980,80	2 215,71	2 658,85
máj	10,00	4,82	14,82	591,32	980,80	1 572,12	1 886,54
jún	0,00	4,44	4,44	177,16	980,80	1 157,96	1 389,55
júl	0,00	2,41	2,41	96,16	980,80	1 076,96	1 292,35
august	0,00	2,63	2,63	104,94	980,80	1 085,74	1 302,89
september	0,00	4,61	4,61	183,94	980,80	1 164,74	1 397,69
október	7,00	4,63	11,63	464,04	980,80	1 444,84	1 733,81
november	30,20	4,97	35,17	1 403,28	980,80	2 384,08	2 860,90
december	36,90	3,63	40,53	1 617,15	980,80	2 597,95	3 117,54
Spolu	261,60	53,36	314,96	12 566,90	11 769,62	24 336,52	29 203,83

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



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



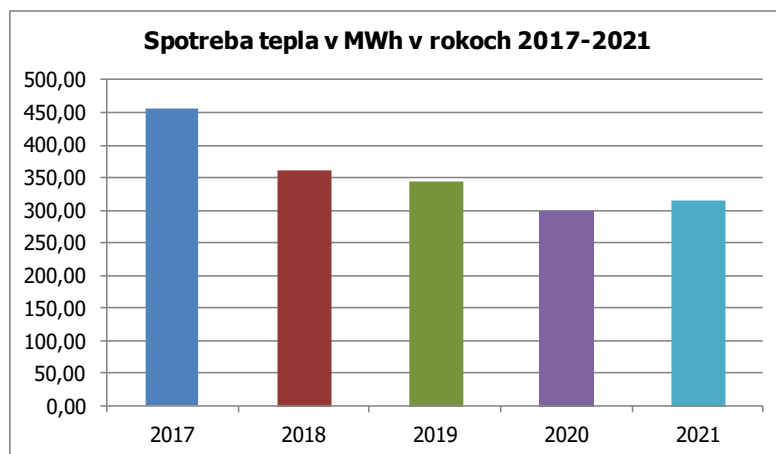
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

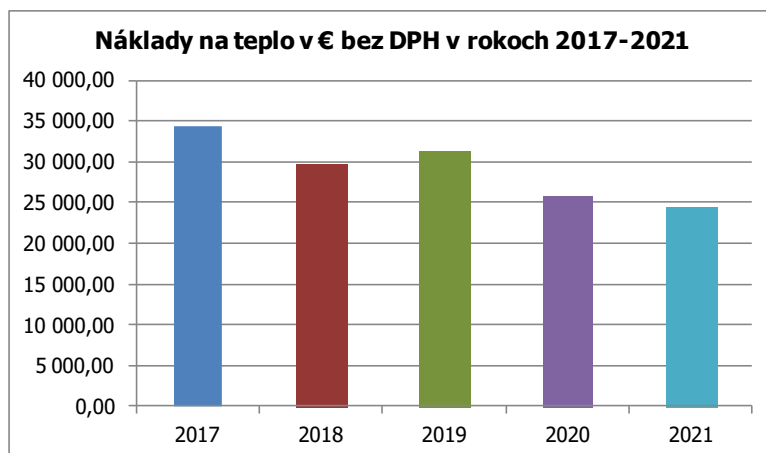
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	410,36	46,59	456,95	17 546,73	16 720,68	34 267,41	41 120,89
2018	310,90	50,45	361,35	14 743,08	14 860,15	29 603,23	35 523,88
2019	293,10	51,82	344,92	17 418,26	13 850,21	31 268,47	37 522,16
2020	256,60	41,38	297,98	13 817,33	11 988,24	25 805,57	30 966,69
2021	261,60	53,36	314,96	12 566,90	11 769,62	24 336,52	29 203,83
Priemer	306,51	48,72	355,23	15 218,46	13 837,78	29 056,24	34 867,49

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

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



Obrázok 17. *Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



2.2.3.3 Nákup zemného plynu

Hodnotený objekt má tri odberné miesta zemného plynu so samostatným meraním – kuchyňa, kuchynka a byt školníka.

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

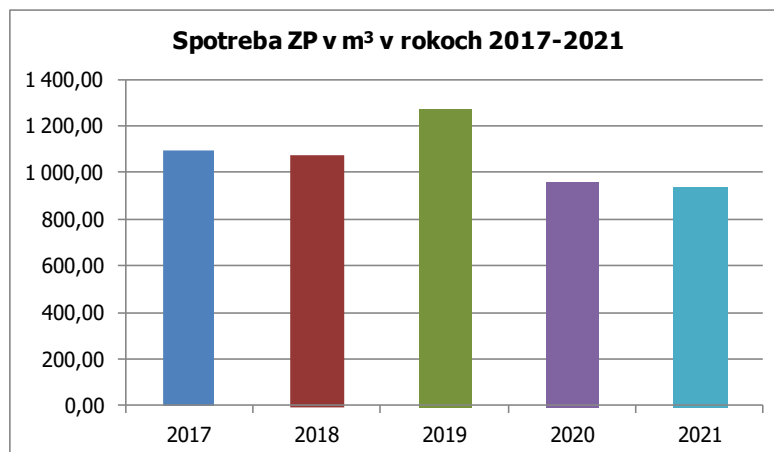
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4100031353 - jedáleň.

Tabuľka 30. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

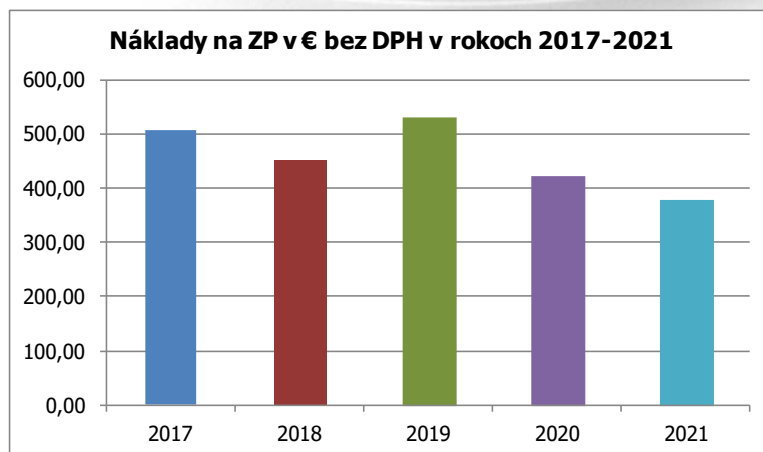
Rok	Zemný plyn m ³	Teplo MWh	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	1 092	10,40	506,34	607,61
2018	1 073	10,22	451,96	542,35
2019	1 271	12,10	532,00	638,40
2020	958	9,12	422,82	507,38
2021	940	8,95	379,19	455,03
Priemer	1 067	10,16	458,46	550,15

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4100031353 - jedáleň.

Obrázok 18. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 19. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



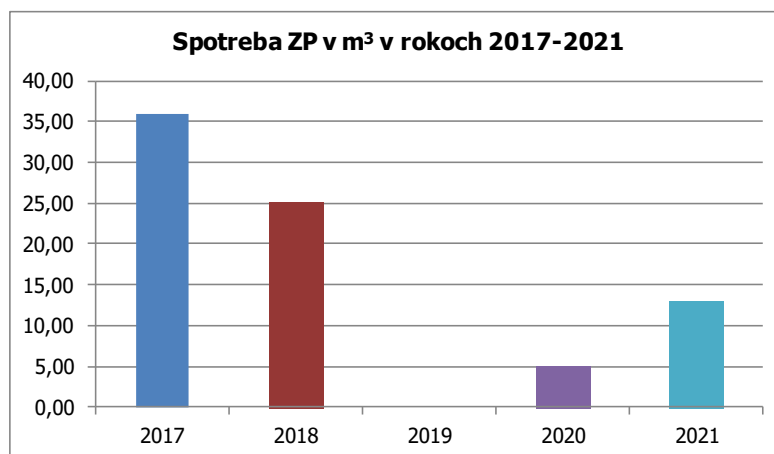
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4100030944 - kuchynka.

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

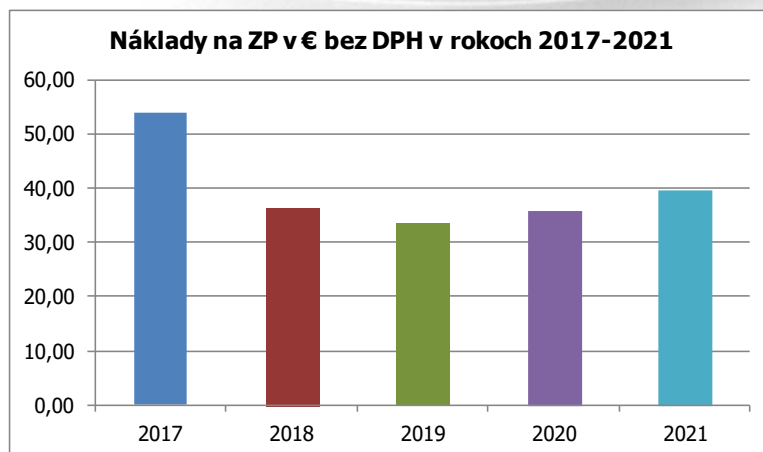
Rok	Zemný plyn m ³	Teplo MWh	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	36	0,34	53,92	64,70
2018	25	0,24	36,46	43,75
2019	0	0,00	33,36	40,03
2020	5	0,05	35,91	43,09
2021	13	0,12	39,65	47,58
Priemer	16	0,15	39,86	47,83

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4100030944 - kuchynka.

Obrázok 20. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 21. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



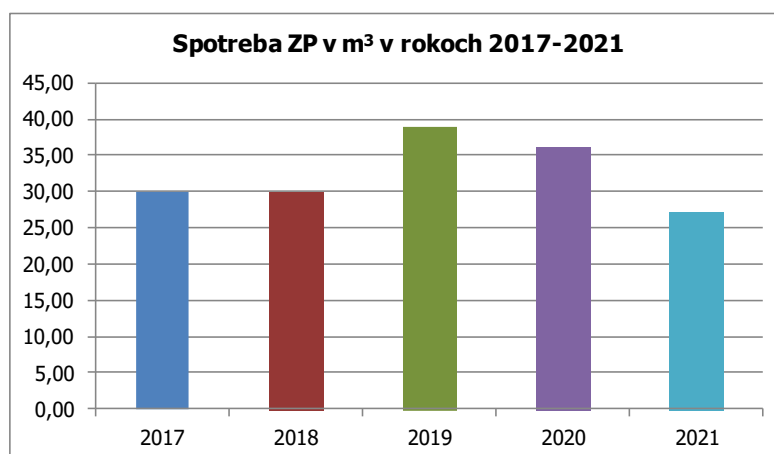
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4101429904 - byt.

Tabuľka 32. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

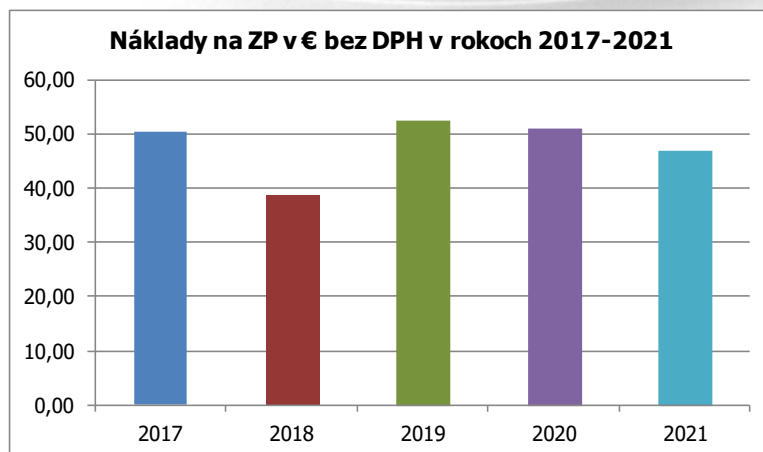
Rok	Zemný plyn	Tepló	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
	m ³	MWh		
2017	30	0,29	50,51	60,61
2018	30	0,29	38,87	46,64
2019	39	0,37	52,37	62,84
2020	36	0,34	51,16	61,39
2021	27	0,26	46,88	56,26
Priemer	32	0,31	47,96	57,55

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre odberné miesto 4101429904 - byt.

Obrázok 22. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 23. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



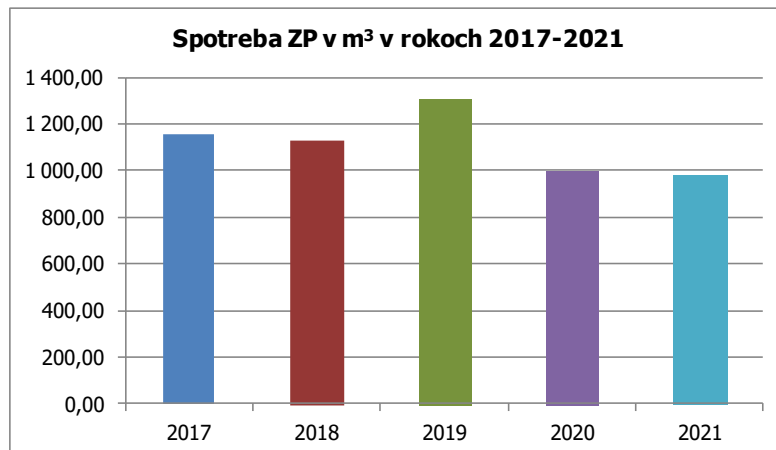
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu.

Tabuľka 33. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

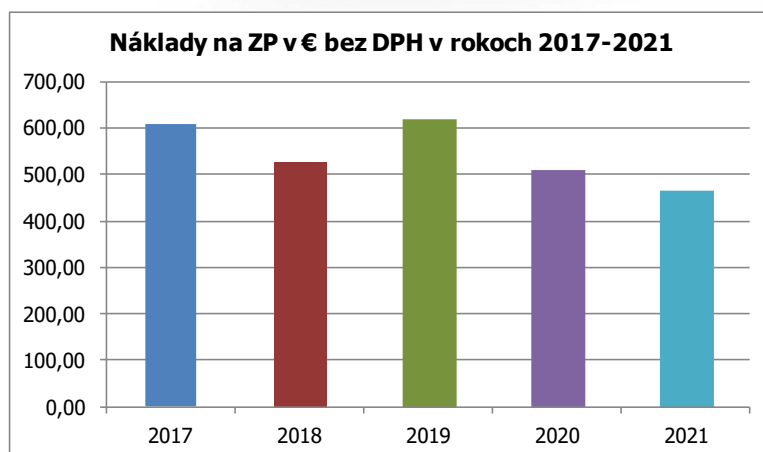
Rok	Zemný plyn	Teplo	Základ dane	Platba
			€/r bez DPH	€/r s DPH
	m ³	MWh		
2017	1 158	11,03	610,77	732,92
2018	1 128	10,74	527,29	632,75
2019	1 310	12,47	617,73	741,28
2020	999	9,51	509,89	611,87
2021	980	9,33	465,72	558,86
Priemer	1 115	10,62	546,28	655,54

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021 pre všetky tri odberné miesta spolu.

Obrázok 24. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 25. 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.

Napájanie školy je realizované z SR4/1, káblami 2x AYKY do RH na hlavný istič. RH je oceľovo plechový rozvádzač umiestnený v samostatnej miestnosti na prízemí, zložený zo štyroch polí. Z RH sú napájané jednotlivé elektrické rozvádzače a technologické zariadenia v komplexe školy. Elektrická inštalácia je realizovaná káblami AYKY a CYKY z časti pod omietkou, v PVC lištách a v príchytkách na omietke a v káblových roštoch a žľaboch, zakončené v typizovaných elektrických zariadeniach.

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

Obrázok 26. Fakturačný elektromer - škola



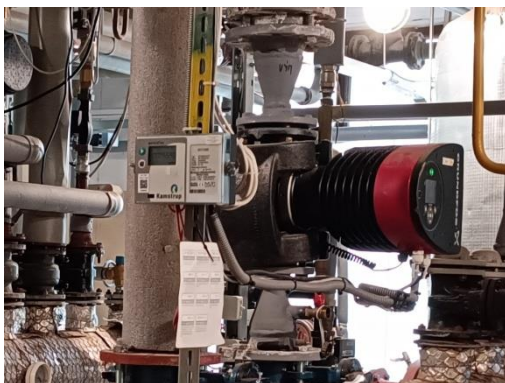
Obrázok 27. Fakturačný elektromer – byt školníka, rozvodňa



2.3.2 Zásobovanie teplom

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla je plynová kotolňa, ktorá je osadená v samostatnej miestnosti v 1.PP bloku A. Kotolňa je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica, a.s.

Obrázok 28. Fakturačný merač tepla



2.3.3 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby hodnoteného objektu bol v roku 2021 nakupovaný od dodávateľa Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 852 11 Bratislava. Zemný plyn je využívaný v kuchyni, kuchynke a školskom byte.

Obrázok 29. Fakturačné plynomery – kuchyňa, byt, kuchynka



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 34. *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 Sitnianska 32, Banská Bystrica	469	8 953	281 534	31,44
Spolu / priemer	469	8 953	281 534	31,44

2.4.2 Vykurovanie

2.4.2.1 Škola

Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez plynovú kotolňu, ktorá je umiestnená v suteréne bloku A. Plynová kotolňa je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica, a. s. V kotolni sa prostredníctvom dvoch plynových kotlov Viessmann vyrába vykurovací voda pre potreby ÚK a TV. Celkový tepelný inštalovaný výkon kotolne je 500 kW. Vykurovací systém je teplovodný, dvojúrovňový s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami s elektronickým riadením otáčok. V priestoroch kotolne je umiestnený rozdeľovač so zberačom. Pri strojovni VZT je umiestnený ďalší rozdeľovač a zberač ÚK a rozdeľovač a zberač VZT.

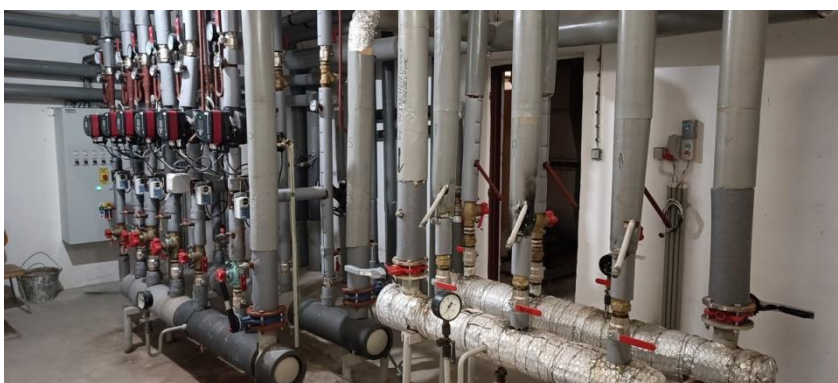
Obrázok 30. *Plynová kotolňa*



Obrázok 31. Rozdeľovač a zberač v PK



Obrázok 32. Rozdeľovač a zberač pri strojovni VZT



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. V niektorých miestnostiach sú ako vykurovacie telesá použité teplovzdušné jednotky. Priestory kuchyne sú vykurované prostredníctvom vetracej jednotky SNF.

Obrázok 33. Vykurovacie teleso



Obrázok 34. Teplovzdušné vykurovacie teleso



Obrázok 35. Vetracia jednotka SNF



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

Tabuľka 35. Vykurovacie telesá – blok A

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.PP	Chodba	-		
	Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Sprcha	-		
	WC	-		
	Kotolňa	-		
	Rozvodňa	-		
	Sklad	-		
	Plynomerňa pre PK	liatinové článkové	1	bez ventilu
	Sklad	-		
1.NP	Vstup	-		
	Vestibul	liatinové článkové	5	ventil + hlavica
	Kuchynka	-		
	Klúčiareň	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Zástupkyňa pre II. stupeň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Zborovňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Zástupkyňa pre I. stupeň	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica

	Sekretariát	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Riaditeľňa	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
	WC	-		
	WC	-		
	Archív	-		
	Upratovačka	-		
	Sklad	-		
2.NP	Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Kabinet	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Trieda 201	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Technické centrum	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	CO sklad	-		
	Knižnica	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Archív	-		
	Kabinet	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Hudobný kabinet	-		
	WC učiteľia	-		
	WC učiteľia	-		

Tabuľka 36. *Vykurovacie telesá – blok B*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Trieda 101	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Trieda 102	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet 103	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Trieda 104	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	WC učiteľia	-		
	Upratovačka	-		
	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Strojovňa výtahu	-		
	2.NP	Schodisko	liatinové článkové	1
Chodba		liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba		liatinové článkové	4	ventil + hlavica
WC dievčatá		liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad		-		

	Upratovačka	-		
	WC učítelia	-		
	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Trieda 204	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Trieda 202	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Trieda 201	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
3.NP	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Schodisko	-		
	Chodba	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Schodisko	-		
	Trieda 304	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Kabinet	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Trieda 302	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Trieda 301	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Upratovačka	-		
	WC učítelia	-		
	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica

Tabuľka 37. *Vykurovacie telesá – blok C*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba	-		
	Chodba	-		
	Šatne	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Chodba	-		
	Šatne	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Byt chodba	-		
	Byt izba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Byt izba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Byt izba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Byt kuchyňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Byt špažza	-		
	Byt kúpeľňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Byt WC	-		
	Byt sklad	-		
	WC dievčatá	-		
	Upratovačka	-		

	WC chlapci	-		
	Sklad	-		
	Strojovňa	-		
2.NP	Schodisko	-		
	Trieda 206	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Kabinet 207	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Kabinet 208	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Trieda 205	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Trieda 204	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Trieda 203	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Trieda 202	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Trieda 201	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Upratovačka	-		
	WC učitel'ia	-		
	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet 209	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Schodisko	-		

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovanie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
3.NP	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Chodba, šatne	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Upratovačka	-		
	WC učitel'ia	-		
	WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet 309	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Trieda 301	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Trieda 302	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	Sklad 303	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Trieda 304	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Kabinet 308	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Sklad 307	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Trieda 306	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Trieda 305	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
	4.NP	Kabinet 407	ocel'ové doskové	1

Chémia	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	teplovzdušná jednotka	1	kohút
Trieda	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet 408	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Schodisko	-		
Trieda 404	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet 403	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet 409	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
WC učítelia	-		
Upratovačka	-		
WC chlapci	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad	-		
Trieda 402	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda 401	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba, šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Schodisko	-		

Tabuľka 38. *Vykurovacie telesá – blok D*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP	Kabinet	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Šatňa	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Šatňa	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
	Telocvičňa veľká	liatinové článkové	10	ventil + hlavica
	Telocvičňa malá	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
	Cvičebná miestnosť	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	Chodba	-		
	Kancelária	teplovzdušná jednotka	1	kohút
	Kancelária	teplovzdušná jednotka	1	kohút
	Sklad	teplovzdušná jednotka	1	kohút
	WC	-		
	Hudobná	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
	Posilňovňa	-		
	Dielne	oceľové doskové	4	ventil + hlavica
	Autoškola	liatinové článkové	2	ventil + hlavica

Sklad	-		
WC	-		
Upratovačka	-		
WC	-		
Chodba	-		
Učebňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Hudobná	-		
ĽŠU	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad	-		
WC	-		
WC	-		

Tabuľka 39. *Vykurovacie telesá – blok E*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP	Chodba	-		
	Dielňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
	Sklad kníh	-		
	Sklad	-		
	Schodisko	-		
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Kancelária	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Sprcha	-		
	Sklad	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
	Práčovňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Sklad zemiakov	-		
	Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	WC	-		
	Sklad DKP	-		
	Chladničky	-		
Kuchyňa	liatinové článkové	3	ventil + hlavica	

	Sklad	-		
	Odpad	-		
	VZT chodba	-		
	VZT sklad	-		
	VZT sklad	-		
	VZT sklad	-		
	VZT	-		
	Rozvodňa	-		
	Šachta	-		
2.NP	Chodba	-		
	Jedáleň	oceľové doskové	11	ventil + hlavica
	Výdaj, zber riadu	-		
	Schodisko	-		

2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnne. V priestoroch plynovej kotolne je prostredníctvom stojateho zásobníkového ohrievača pripravovaná teplá voda pre celú ZŠ. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo.

2.4.3.2 Vyhodnotenie spotreby TV

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

Tabuľka 40. *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	43,00	4 880	113,49
február	42,00	4 190	99,76
marec	43,00	4 810	111,86
apríl	37,00	3 856	104,22
máj	45,00	4 724	104,98
jún	43,30	3 950	91,22
júl	4,70	1 000	212,77
august	13,00	2 140	164,62
september	39,00	3 790	97,18
október	53,00	4 790	90,38
november	49,00	4 710	96,12
december	38,00	3 750	98,68
Spolu	450,00	46 590	103,53

Tabuľka 41. *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	46,00	4 510	98,04
február	38,00	4 040	106,32
marec	52,00	5 500	105,77
apríl	55,84	4 790	85,78
máj	51,87	4 590	88,49
jún	49,98	4 190	83,83
júl	16,32	1 420	87,01
august	18,99	3 140	165,35
september	47,75	3 900	81,68
október	57,79	5 530	95,69
november	50,40	4 870	96,63
december	38,53	3 970	103,04
Spolu	523,47	50 450	96,38

Tabuľka 42. *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	47,94	4 680	97,62
február	49,31	5 176	104,97
marec	40,00	4 720	118,00
apríl	42,00	4 590	109,29
máj	48,00	5 160	107,50
jún	40,00	3 950	98,75
júl	13,10	1 410	107,63
august	10,40	2 440	234,62
september	47,60	4 430	93,07
október	51,30	5 150	100,39
november	46,70	4 920	105,35
december	36,30	5 190	142,98
Spolu	472,65	51 816	109,63

Tabuľka 43. *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	39,70	5 650	142,32
február	39,43	5 020	127,31
marec	23,77	2 440	102,65
apríl	5,56	620	111,51
máj	4,35	1 300	298,85
jún	41,82	4 520	108,08
júl	8,88	260	29,28
august	13,67	2 730	199,71
september	48,12	4 290	89,15
október	53,97	5 050	93,57
november	42,83	4 900	114,41
december	34,52	4 600	133,26
Spolu	356,62	41 380	116,03

Tabuľka 44. *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	11,77	4 080	346,64
február	26,72	4 910	183,76
marec	96,63	6 980	72,23
apríl	83,69	5 250	62,73
máj	55,75	4 820	86,46
jún	55,64	4 440	79,80
júl	10,84	2 410	222,32
august	13,53	2 630	194,38
september	47,33	4 610	97,40
október	44,54	4 630	103,95
november	42,53	4 970	116,86
december	27,37	3 630	132,63
Spolu	516,34	53 360	103,34

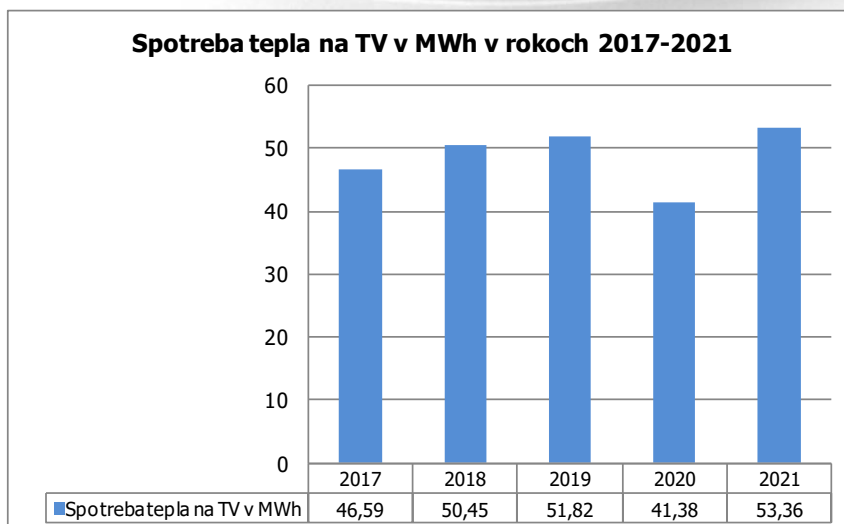
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 45. *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	450,00	46 590	103,53
2018	523,47	50 450	96,38
2019	472,65	51 816	109,63
2020	356,62	41 380	116,03
2021	516,34	53 360	103,34
Priemer	463,82	48 719	105,78

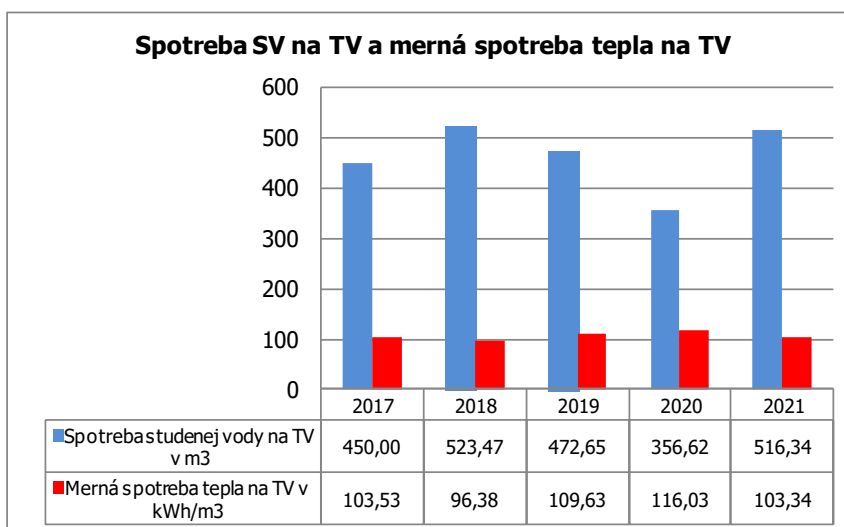
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 36. *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.

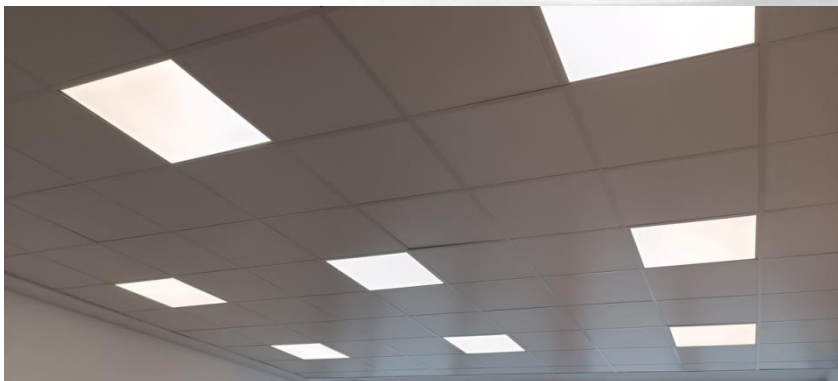
Obrázok 37. Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV



2.4.4 Osvetlenie

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

Obrázok 38. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 46. *Osvetľovacie telesá – blok A*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet	Príkion	Celkový
			telies		príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.PP	Chodba	žiarovkové	3	60	180
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	Sprcha	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Kotolňa	LED	6	20	120
	Rozvodňa	žiarivkové	2	36	72
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Plynomerňa pre PK	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Vstup	LED	2	25	50
	Vestibul	LED	23	25	575
		LED	4	40	160
	Kuchynka	žiarovkové	1	60	60
	Kľúčiareň	žiarovkové	2	60	120
	Zástupkyňa pre II. stupeň	LED	1	20	20
		žiarivkové	3	72	216
		žiarovkové	1	60	60
	Zborovňa	žiarivkové	16	72	1 152
	Zástupkyňa pre I. stupeň	žiarivkové	3	72	216
	Sekretariát	žiarivkové	6	72	432
	Riaditeľňa	žiarivkové	4	72	288
		LED	1	20	20
	WC	LED	2	5	10
	WC	LED	2	5	10
	Archív	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
Sklad	žiarovkové	2	60	120	
2.NP	Chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	Trieda 201	žiarivkové	24	72	1 728
	Technické centrum	žiarivkové	10	72	720
	CO sklad	žiarivkové	2	72	144
	Knižnica	LED	21	40	840
		žiarivkové	1	72	72
	Archív	žiarivkové	3	72	216
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
	Hudobný kabinet	LED	2	10	20
	WC učiteľia	LED	3	5	15
	WC učiteľia	LED	3	5	15

Tabuľka 47. *Osvetľovacie telesá – blok B*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet	Príkon	Celkový
			telies		príkon
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	Schodisko	LED	4	40	160
	Schodisko	LED	5	40	200
	Chodba	LED	2	40	80
	Chodba	LED	12	40	480
	Trieda 101	žiarivkové	12	72	864
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 102	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet 103	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 104	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	WC chlapci	LED	4	20	80
	WC učítelia	LED	1	20	20
	Upratovačka	LED	1	20	20
	WC dievčatá	LED	4	20	80
Strojovňa výťahu	žiarovkové	1	60	60	
2.NP	Schodisko	LED	2	40	80
	Chodba	LED	2	40	80
	Chodba	LED	12	40	480
	WC dievčatá	LED	4	20	80
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	LED	1	20	20
	WC učítelia	LED	1	20	20
	WC chlapci	LED	4	20	80
	Kabinet	LED	1	40	40
	Schodisko	LED	2	40	80
	Trieda 204	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 202	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
Trieda 201	žiarivkové	12	72	864	
3.NP	Chodba	LED	2	40	80
	Schodisko	LED	2	40	80
	Chodba	LED	12	40	480
	Kabinet	LED	1	40	40
	Schodisko	LED	2	40	80
	Trieda 304	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 302	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 301	žiarivkové	12	72	864
		žiarivkové	2	36	72
	WC dievčatá	LED	4	20	80
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	LED	1	20	20
WC učítelia	LED	1	20	20	
WC chlapci	LED	4	20	80	

Tabuľka 48. Osvetľovacie telesá – blok C

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	Schodisko	žiarivkové	3	72	216
	Chodba	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	4	72	288
	Šatne	žiarivkové	8	72	576
	Chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	Šatne	žiarivkové	14	72	1 008
	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
		žiarovkové	1	60	60
	Byt chodba	žiarovkové	2	60	120
	Byt izba	žiarivkové	1	72	72
	Byt izba	LED	1	10	10
	Byt izba	žiarovkové	1	100	100
	Byt kuchyňa	žiarovkové	1	60	60
	Byt špajza	žiarovkové	1	60	60
	Byt kúpeľňa	žiarovkové	1	60	60
	Byt WC	žiarovkové	1	60	60
	Byt sklad	žiarovkové	1	60	60
	WC dievčatá	žiarovkové	2	60	120
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	Strojovňa	žiarovkové	1	60	60
	2.NP	Schodisko	žiarivkové	2	72
Trieda 206		žiarivkové	12	72	864
Sklad		žiarivkové	1	72	72
Kabinet 207		žiarivkové	3	72	216
Kabinet 208		žiarivkové	3	72	216
Chodba		žiarivkové	14	72	1 008
Trieda 205		žiarivkové	17	72	1 224
		žiarivkové	2	36	72
Trieda 204		žiarivkové	9	72	648
		žiarivkové	2	36	72
Trieda 203		LED	9	40	360
Trieda 202		žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
Trieda 201		žiarivkové	12	72	864
		žiarivkové	2	36	72
WC chlapci		žiarovkové	4	60	240
Sklad		žiarovkové	1	60	60
Upratovačka		žiarovkové	1	60	60
WC učiteľia		žiarovkové	2	60	120
WC dievčatá		žiarovkové	4	60	240
Kabinet 209		žiarivkové	3	72	216
Chodba		žiarivkové	2	72	144
Schodisko		žiarivkové	1	72	72

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
3.NP	Schodisko	žiarivkové	1	72	72
	Chodba, šatne	žiarivkové	2	72	144
	WC chlapci	žiarovkové	4	60	240
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	WC učiteľia	žiarovkové	2	60	120
	WC dievčatá	žiarovkové	4	60	240
	Kabinet 309	žiarivkové	3	72	216
	Trieda 301	žiarivkové	12	72	864
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 302	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	Sklad 303	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 304	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Schodisko	žiarivkové	1	72	72
	Kabinet 308	žiarivkové	3	72	216
	Sklad 307	žiarivkové	3	72	216
	Trieda 306	žiarivkové	12	72	864
	Trieda 305	žiarivkové	18	72	1 296
		žiarivkové	2	36	72
	4.NP	Kabinet 407	žiarivkové	3	72
Chémia		žiarivkové	12	72	864
					0
Trieda		žiarivkové	18	72	1 296
					0
Kabinet 408		žiarivkové	3	72	216
Chodba		žiarivkové	13	72	936
Sklad		žiarivkové	1	72	72
Schodisko		žiarivkové	2	72	144
Trieda 404		žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
Kabinet 403		žiarivkové	4	36	144
Kabinet 409		žiarivkové	3	36	108
WC dievčatá		LED	4	10	40
WC učiteľia		LED	1	10	10
Upratovačka		LED	1	10	10
WC chlapci		LED	4	10	40
Sklad		žiarovkové	1	60	60
Trieda 402		žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
Trieda 401		žiarivkové	12	72	864
		žiarivkové	2	36	72
Chodba, šatňa		žiarivkové	2	72	144
Schodisko	žiarivkové	2	72	144	

Tabuľka 49. Osvetľovacie telesá – blok D

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	Kabinet	LED	3	20	60
	Sklad	žiarovkové	3	100	300
	Šatňa	LED	6	20	120
	Šatňa	LED	6	20	120
	Telocvičňa veľká	výbojkové	24	275	6 600
	Telocvičňa malá	žiarivkové	27	72	1 944
	Cvičebná miestnosť	žiarivkové	6	72	432
	Sklad	LED	1	20	20
	Chodba	LED	2	15	30
	Kancelária	žiarovkové	4	60	240
	Kancelária	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarovkové	3	60	180
	WC	žiarovkové	1	60	60
	Hudobná	žiarivkové	3	72	216
	Chodba	LED	3	20	60
	Posilňovňa	žiarovkové	4	60	240
	Dielne	LED	15	40	600
	Autoškola	žiarivkové	6	72	432
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Chodba	žiarovkové	2	60	120
	Učebňa	LED	6	40	240
	Hudobná	žiarivkové	1	72	72
	LŠU	žiarivkové	10	72	720
	Trieda	žiarivkové	4	72	288
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	2	60	120

Tabuľka 50. Osvetľovacie telesá – blok E

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	Chodba	žiarovkové	4	60	240
	Dielňa	žiarovkové	4	60	240
	Sklad kníh	žiarovkové	4	60	240
	Sklad	žiarovkové	4	60	240
	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarovkové	8	60	480
	Kancelária	žiarovkové	3	60	180
	Sprcha	žiarivkové	1	15	15
	Sklad	žiarovkové	3	60	180
	Práčovňa	žiarovkové	4	60	240
	Sklad zemiakov	žiarovkové	2	60	120
	Šatňa	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	3	60	180
	Sklad DKP	žiarovkové	1	60	60
	Chladničky	žiarovkové	2	60	120
	Kuchyňa	žiarivkové	20	15	300
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	Odpad	žiarovkové	1	60	60
	VZT chodba	žiarovkové	4	60	240
	VZT sklad	žiarovkové	1	60	60
	VZT sklad	žiarovkové	1	60	60
	VZT sklad	žiarovkové	2	60	120
	VZT	žiarovkové	4	60	240
	Rozvodňa	žiarovkové	2	60	120
	Šachta	žiarovkové	1	60	60
2.NP	Chodba	žiarivkové	3	72	216
	Jedáleň	žiarivkové	55	72	3 960
	Výdaj, zber riadu	žiarovkové	13	60	780
	Schodisko	žiarivkové	2	72	144

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 51. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.1.3	Spoločenské miestnosti	200	80	
6.1	Jasle a materské školy			
6.1.1	Miestnosti na hranie	300	80	
6.1.2	Spálne detí	300	80	
6.1.3	Miestnosti na ručné práce	300	80	
6.2	Školské budovy			
6.2.1	Triedy, kabinety	300	80	
6.2.17	Komunikačné priestory, chodby	100	80	
6.2.18	Šchodiská	150	80	
6.2.24	Športové haly, telocvične, plavárne	300	80	
6.2.25	Školské jedálne	200	80	
6.2.26	Kuchyne	500	80	

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

Tabuľka 52. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	75,658
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	83 526
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	25 058

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 83 526 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 25 058 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu, kuchynské zariadenia (škrabka, rúra, konvektomat, platňa, roboty, kotle, panvice,...), zariadenia dielní, 4 výtahy (dva osobné výtahy v priestoroch školy a dva nákladné výtahy v jedálni),...

2.4.7 Spotreba zemného plynu

Na spotrebe zemného plynu v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne plynové zariadenia školskej kuchyne (kotel, panvica, sporák). Okrem týchto zariadení je zemný plyn dovedený do bytu školníka.

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

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

Tabuľka 53. *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		439,68	37 673,51
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	281,53	21 753,76
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	34,74	2 684,69
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	43,58	3 367,65
		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	14,87	1 149,27
		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	25,06	3 891,90
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	11,41	403,49
		Elektrina	28,48	4 422,74

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 500 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 2 550 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 54. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 500 kWp	500 000 €
Celkom	500 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	569,92 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,32 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	88 517 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,6 roka

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

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

Inštaláciou zónovej regulácie kúrenia je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky. Zónová regulácia vykurovania umožňuje presnú reguláciu dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a

udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa vopred nastaveného režimu útlmu a vykurovania (miestna individuálna regulácia).

Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie).

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 55. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením na vykurovacie telesá, hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	32 000 €
Celkom	32 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	29,25 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 260 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,2 roka

Tabuľka 56. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,033	0,031	0,002
TZL	0,013	0,013	0,000
SO ₂	0,048	0,048	0,000
NO _x	0,122	0,117	0,005
CO ₂	139,986	129,953	10,033

Tabuľka 57. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
372,034	353,167	18,867

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

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

Tabuľka 58. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	32 000	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	221,0	Ročné platby za GES [€]:	3 183
Suma splátok za rok [€]:	2 651,8		
Celkovo splatené [€]:	39 778		

Tabuľka 59. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	27,8
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	2 147
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	32 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	221
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 652
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	€	3 183
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	47 745
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 60. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	32 000
Garantované ročné úspory [€]	2 147	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 183	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,7	Kapitálové výdavky [€]	32 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 61. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením, hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 27,79 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	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 32 000 € a celková úspora energie na úrovni 27,79 MWh/rok.

	predchádzajúcom bode	
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	14,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 151,54 €/MWh

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

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

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 20 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 102 m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 62. Inštalácia FVE

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 20 kWp	25 000 €
Celkom	25 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	19,52 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,32 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 031 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,2 roka

Tabuľka 63. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,033	0,031	0,003
TZL	0,013	0,009	0,003
SO ₂	0,048	0,031	0,017
NO _x	0,122	0,103	0,019
CO ₂	139,986	136,726	3,259

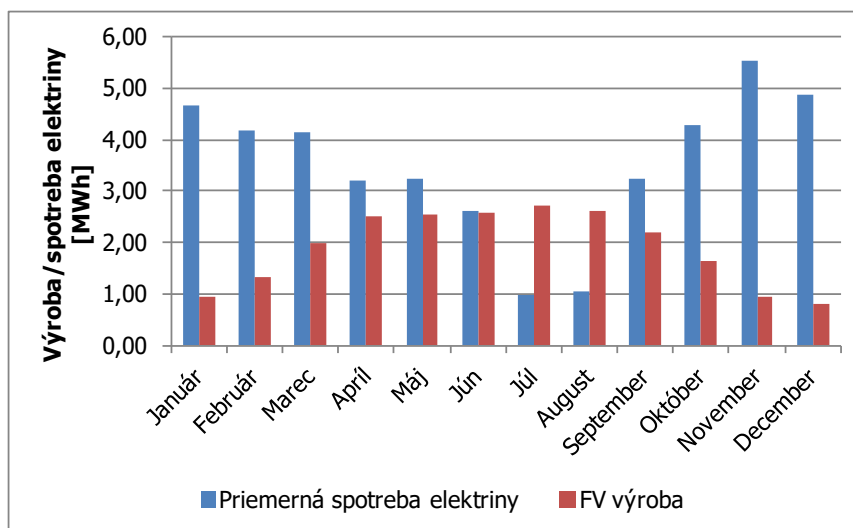
Tabuľka 64. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
372,034	329,095	42,939

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



Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby. Opatrenie nie je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 65. 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>			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	25 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	12		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	206,9	Ročné platby za GES [€]:	2 856
Suma splátok za rok [€]:	2 483,4		
Celkovo splatené [€]:	29 801		

Tabuľka 66. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
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	18,54
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 880
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	12
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	207
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 483
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 856
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	34 272
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 67. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 000
Garantované ročné úspory [€]	2 880	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	12	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 856	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,6	Kapitálové výdavky [€]	25 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie)			

dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)

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

→ áno

Tabuľka 68. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 20kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 18,54 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 25 000 € a celková úspora energie na úrovni 18,54 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 348,31 €/MWh

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

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

4.3.3 Dovýmena vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 69. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	60 000 €
Celkom	60 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	13,29 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,32 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 064 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	29,1 roka

Tabuľka 70. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,033	0,031	0,002
TZL	0,013	0,011	0,002
SO ₂	0,048	0,036	0,012
NO _x	0,122	0,109	0,013
CO ₂	139,986	137,767	2,219

Tabuľka 71. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
372,034	342,798	29,236

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

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

Tabuľka 72. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	60 000	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	414,3	Ročné platby za GES [€]:	5 967
Suma splátok za rok [€]:	4 972,2		
Celkovo splatené [€]:	74 583		

Tabuľka 73. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
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	12,62
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 961
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	60 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	414
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	4 972
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	5 967
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	89 505
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)		nie

Tabuľka 74. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	60 000
Garantované ročné úspory [€]	1 961	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 967	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,2	Kapitálové výdavky [€]	60 000

Testy Eurostatu:	
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]	→ 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)	→ nie

Tabuľka 75. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Dovýmena vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 12,62 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 60 000 € a celková úspora energie na úrovni 12,62 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	30,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	4 752,65 €/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).

4.3.4 Výmena strešných svetlíkov

Strešné svetlíky na objekte nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 1,60 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019.

Ako optimálne riešenie navrhujeme vymeniť v súčasnosti osadené strešné svetlíky za nové s izolačným dvojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 76. *Výmena strešných svetlíkov*

Opatrenie	Náklady
Výmena strešných svetlíkov	41 000 €
Celkom	41 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,32 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	5,87 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	454 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	90,3 roka

Tabuľka 77. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,033	0,033	0,000
TZL	0,013	0,013	0,000
SO ₂	0,048	0,048	0,000
NO _x	0,122	0,121	0,001
CO ₂	139,986	137,971	2,015

Tabuľka 78. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
372,034	368,246	3,789

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 79. *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 [€]:	41 000	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 [€]:	227,4	Ročné platby za GES [€]:	3 002
Suma splátok za rok [€]:	2 728,6		

Celkovo splatené [€]:	54 573		
------------------------------	--------	--	--

Tabuľka 80. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	5,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	431
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	41 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	227
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 729
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	€	3 002
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	60 040
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 81. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	41 000
Garantované ročné úspory [€]	431	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje)	0

		[€]	
Ročné platby za GES [€]	3 002	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	1,1	Kapitálové výdavky [€]	41 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 82. *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	Výmena strešných svetlíkov.
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 5,58 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 41 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,58 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	95,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	7 347,40 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného 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 $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm.

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

Zateplenie plochej strechy blokov B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2 – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech uvedených blokov vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie uvedených plochých striech tepelnou izoláciou na báze polystyrénu XPS s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 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, požiarных a bezpečnostných vlastností.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 83. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 150mm	23 000 €
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150mm	568 000 €
Zateplenie plochej strechy – Bloky B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2, E – XPS hr. 150 mm	413 000 €
Celkom	1 004 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,32 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	125,47 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	9 695 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	>100 rokov

Tabuľka 84. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,033	0,025	0,009
TZL	0,013	0,012	0,001
SO ₂	0,048	0,048	0,000
NO _x	0,122	0,099	0,023
CO ₂	139,986	96,948	43,038

Tabuľka 85. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
372,034	291,103	80,931

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 86. *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 [€]:	1 004 000	Odmena za služby	10,0%

Úroková miera:	3,00%	pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	5 568,2	Ročné platby za GES [€]:	73 500
Suma splátok za rok [€]:	66 817,9		
Celkovo splatené [€]:	1 336 359		

Tabuľka 87. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	119,2
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	9 210
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 004 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	5 568
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	66 818
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	€	73 500
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 470 000
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 88. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:

		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 004 000
Garantované ročné úspory [€]	9 210	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	73 500	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	24.4	Kapitálové výdavky [€]	1 004 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 89. *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. 150mm. Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150mm. Zateplenie plochej strechy – Bloky B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2, E – XPS hr. 150 mm.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 119,2 MWh/rok tepelnej energie a 0 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).

VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 1 004 000 € a celková úspora energie na úrovni 119,2 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	>100 rokov
X	Odhad pomeru investície a úspory	8 422,80 €/MWh

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

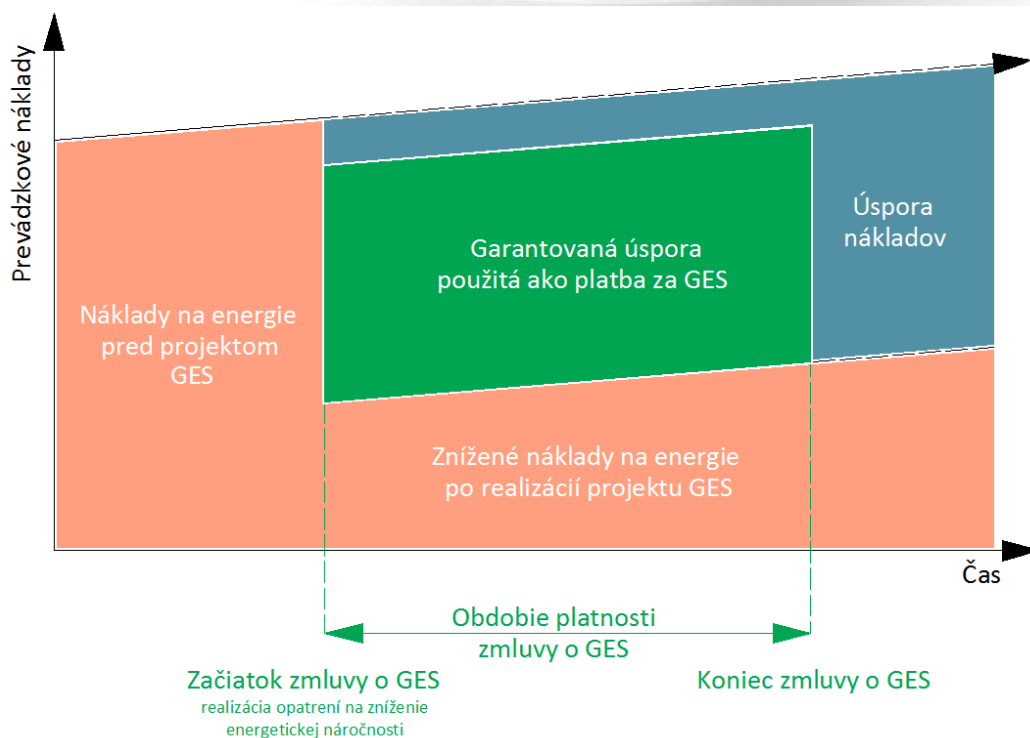
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Financovanie z verejných zdrojov} / (\text{Kapitálové výdavky} - \text{Granty EÚ}) = \text{Podiel verejných zdrojov}$$

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:	Sitnianska 32, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Sásová
- Nadmorská výška:	370 m n. m.
- Zemepisná šírka	48.760507
- Zemepisná dĺžka	19.168606
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2019):	3 544 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,0°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 1 162 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 41,9% (vyjadrené v nákladoch 15 769 €/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 90. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	1 162 000	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 [€]:	6 444	Ročné platby za GES [€]:	92 800
Suma splátok za rok [€]:	77 333		
Celkovo splatené [€]:	1 546 662		

Tabuľka 91. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	141,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	31,17
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	15 769
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 162 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	6 444
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	77 333

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	€	92 800
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 856 000
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 92. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 162 000
Garantované ročné úspory [€]	15 769	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	92 800	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	41.9	Kapitálové výdavky [€]	1 162 000
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	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (15 769 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (92 800 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 77 031 € za rok.

Tabuľka 93. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	37 674
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	172,60
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	15 769
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	41,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	1 162 000
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 162 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,00
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			

Ročné platby za GES	€/rok	92 800
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 856 000
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)		nie

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

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

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

Pri kapitálových výdavkoch 1 162 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 41,9% (vyjadrené v nákladoch 15 769 €/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 952 840 € (82% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 162 000 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 58 100 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 162 000 €).

Tabuľka 94. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	151 060	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	838	Ročné platby za GES [€]:	12 064
Suma splátok za rok [€]:	10 053		
Celkovo splatené [€]:	201 067		

Tabuľka 95. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	374,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,41
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	53,53
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	37 674
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	141,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	31,17
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	15 769
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	151 060
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20

Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	838
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	10 053
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	€	12 064
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	241 280
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 96. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	37 674	Spôsob financovania:	
		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	151 060
Garantované ročné úspory [€]	15 769	Grant (verejné národné zdroje) [€]	58 100
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	952 840
Ročné platby za GES [€]	12 064	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	41.9	Kapitálové výdavky [€]	1 162 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 27,8%	
(s veľkým 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	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 27,8% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (15 769 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (12 064 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 97. 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	€	37 674
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	172,60
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	15 769
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	41,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	13% €	151 060
Grant (verejné národné zdroje)	5% €	58 100
Grant (EÚ)	82% €	952 840

FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 162 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	27.8
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	12 064
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	241 280
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			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 82% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 952 840 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 58 100 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 151 060 €.

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

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 98. *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	125,47	9 695	0	1 004 000
Výmena strešných svetlíkov	5,87	454	0	41 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	29,25	2 260	0	32 000
Inštalácia FVE 20 kWp	19,52	3 031	0	25 000
Dovýmena vnútorného osvetlenia	13,29	2 064	0	60 000
Celkom	193,41	17 504,69	0	1 162 000
Celkom *	181,68	16 598,70	0	1 162 000

*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 99. *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		439,68	37 673,5	258,00	21 074,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	281,53	21 753,76	168,68	13 033,88
		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	34,74	2 684,69	34,74	2 684,69
		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	43,58	3 367,65	7,56	584,24
		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	14,87	1 149,27	14,87	1 149,27
		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	25,06	3 891,90	11,77	1 827,91
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	11,41	403,49	11,41	403,49
		Elektrina	28,48	4 422,74	8,96	1 391,33

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

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

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

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

Tabuľka 100. *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	1 004 000	125,47	9 695	0	0	0	9 695
4.3.4	Výmena strešných svetlíkov	41 000	5,87	454	0	0	0	454
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	32 000	29,25	2 260	0	0	0	2 260
4.3.2	Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	19,52	3 031	0	0	0	3 031
4.3.3	Dovýmena vnútorného osvetlenia	60 000	13,29	2 064	0	0	0	2 064
Celkom		1 162 000	193,41	17 505	0	0	0	17 505
Celkom*		1 162 000	181,68	16 599	0	0	0	16 599

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

Tabuľka 101. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	1 162 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	16 599 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	16 599 €/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)	-861 875 €
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 102. *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	343	220

Tabuľka 103. *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	0,033	0,018	0,015	
TZL	0,013	0,006	0,007	
SO ₂	0,048	0,019	0,029	
NO _x	0,122	0,063	0,059	
CO ₂	139,986	83,443	56,542	

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 104. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT	zemný plyn
Primárna energia	2,200	0,645	1,100

Tabuľka 105. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav		Po realizácii súboru opatrení	
	MWh	MWh	Stav	Rozdiel
			MWh	MWh
Primárna energia	372,034	203,836	168,198	

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, plochých striech blokov B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2 a E tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm), výmena strešných svetlíkov, modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením, hydraulické prerégulovanie a inštalácia zónovej regulácie), inštalácia FVE 20 kWp a dovýmena vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 106. *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	181,68	> 20 rokov	> 50 rokov	-861 875	-	56,54

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 107. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	49,11	%
1	EÚP	28,82	41,32

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 41,32% úsporu energie oproti pôvodnému stavu**. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energeticky úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (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.

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“)

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

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

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Základná škola Sitnianska 32 974 11 Banská Bystrica IČO: 35677775		
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. 150 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie plochých striech blokov B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2 a E tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
Výmena strešných svetlíkov		
Inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením, hydraulické prerégulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 20 kWp		
Dovýmena vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	32,81	MWh
Tepelná energia (teplo):	148,87	MWh
Zemný plyn:	0,00	MWh
Spolu:	181,68	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	23 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	568 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech blokov B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2 a E tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm	413 000	€ bez DPH
Výmena strešných svetlíkov	41 000	€ bez DPH
Inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením, hydraulické prerégulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	32 000	€ bez DPH

Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	€ bez DPH
Dovýmena vnútorného osvetlenia	60 000	€ bez DPH
Spolu:	1 162 000	€ 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, Sitnianska 32, 974 11 Banská Bystrica IČO: 35677775, DIČ: 2020985142			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie plochých striech blokov B, C, D1 pracovné vyučovanie, D2 a E tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
	Výmena strešných svetlíkov		
	Inštalácia termoregulačných ventilov s prednastavením, hydraulické prerégulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 20 kWp		
	Dovýmena vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	1 162,00		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	1 162,00		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	439,68	258,00	181,68
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	37,674	21,075	16,599
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,033	0,018	0,015
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,013	0,006	0,007

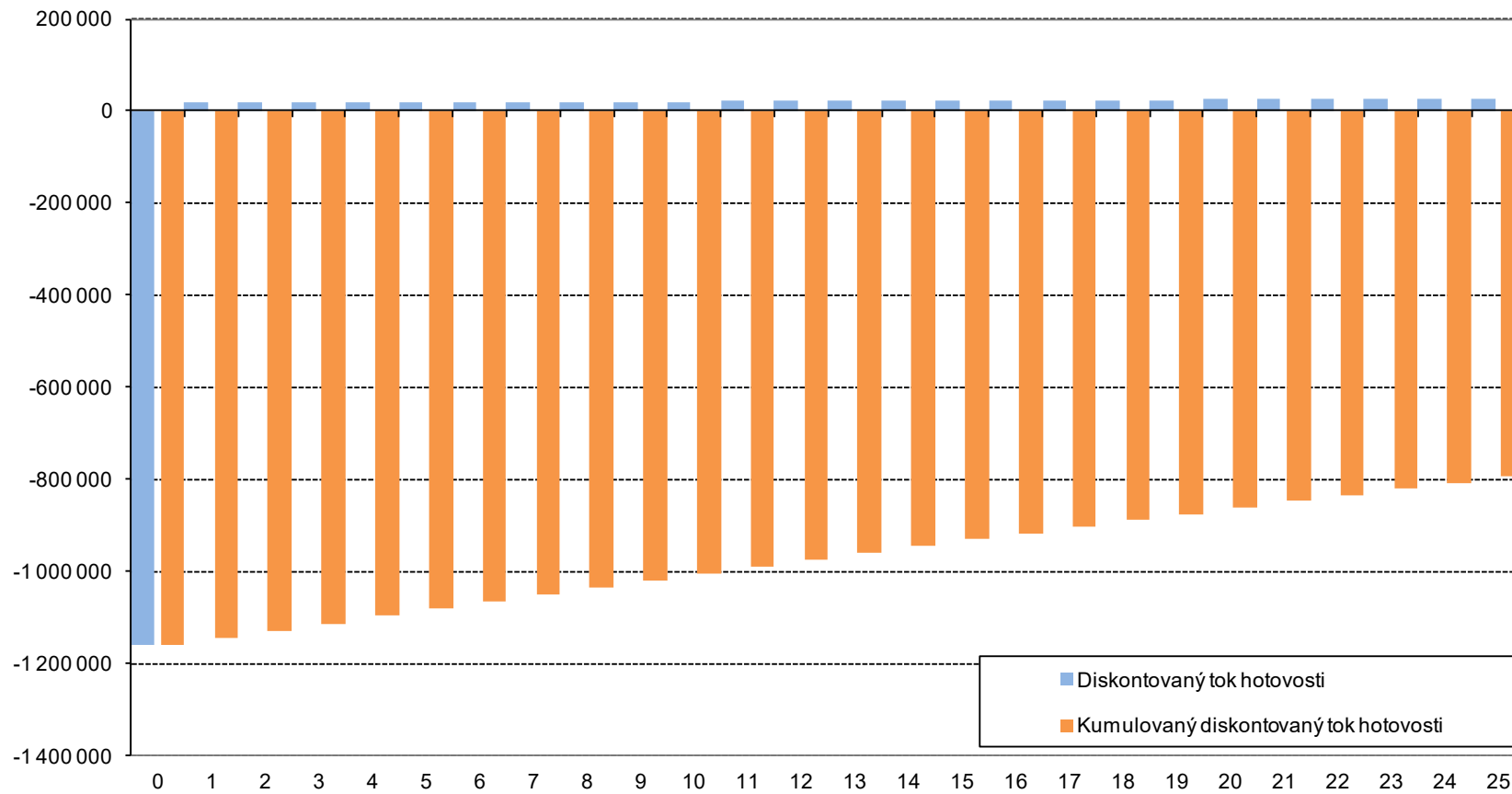
ENERGETICKÝ AUDIT
ZÁKLADNÁ ŠKOLA, SITNIANSKA 32, 974 11 BANSKÁ BYSTRICA

SO ₂ (t/r)	0,048	0,019	0,029
NO _x (t/r)	0,122	0,063	0,059
CO ₂ (t/r)	139,986	83,443	56,542
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	16,599	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-861,875
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 108. 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	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060	Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060
Fibrex	0,080	0,095	0,842	Fibrex	0,080	0,095	0,842
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Tepelný odpor R=		1,271	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		1,271	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		3 960	m^2	Plocha konštrukcie:		3 960	m^2

Tabuľka 109. 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	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Drevo	0,000	0,220	-	Drevo	0,000	0,220	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060	Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060
Fibrex	0,020	0,095	0,211	Fibrex	0,020	0,095	0,211
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Penový polystyrén	0,070	0,044	1,591	Penový polystyrén	0,070	0,044	1,591
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Tepelný odpor R=		2,230	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		7,095	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		138	m^2	Plocha konštrukcie:		138	m^2

Tabuľka 110. 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	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Pórobetón	0,300	0,260	1,154	Pórobetón	0,300	0,260	1,154
Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,738 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,185 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		3 226 m^2		Plocha konštrukcie:		3 226 m^2	

Tabuľka 111. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,047	1,064	Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,047	1,064
Vzduchová medzera	0,300	-	0,16	Vzduchová medzera	0,300	-	0,16
Plynosilikát 580 - porobetón	0,240	0,230	1,043	Plynosilikát 580 - porobetón	0,240	0,230	1,043
Penový polystyrén	0,090	0,044	2,045	Penový polystyrén	0,090	0,044	2,045
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,176 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,176 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		605 m^2		Plocha konštrukcie:		605 m^2	

Tabuľka 112. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,047	1,064	Minerálna vlna - pôvodná	0,050	0,047	1,064
Vzduchová medzera	0,300	-	0,16	Vzduchová medzera	0,300	-	0,16
Plynosilikát 580 - porobetón	0,240	0,230	1,043	Plynosilikát 580 - porobetón	0,240	0,230	1,043
-				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,150	0,034	4,412
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,423	W/(m²·K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,148	W/(m²·K)
Plocha konštrukcie:		3 275	m²	Plocha konštrukcie:		3 275	m²

Tabuľka 113. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,047	2,553	Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,047	2,553
Vzduchová medzera	0,300	-	0,16	Vzduchová medzera	0,300	-	0,16
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139
Penový polystyrén	0,060	0,044	1,364	Penový polystyrén	0,060	0,044	1,364
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,179	W/(m²·K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,179	W/(m²·K)
Plocha konštrukcie:		173	m²	Plocha konštrukcie:		173	m²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 114. *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	A,B,C,D1,D2,E	2,000	1,271	Nesplňa	1,271	Nesplňa
Strop nad vonkajším prostredím	A,C,E	6,500	2,230	Nesplňa	7,095	Splňa

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

Tabuľka 115. *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	A,B,C,D1,D2,E	0,220	0,738	Nesplňa	0,185	Splňa
Strecha	A	0,150	0,176	Nesplňa	0,176	Nesplňa
Strecha	B,C,D1 pracovné vyučovanie,D2,E	0,150	0,423	Nesplňa	0,148	Splňa
Strecha	D1 malá telocvičňa	0,150	0,179	Nesplňa	0,179	Nesplňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 116. 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	3 959,8	0,202	1,00	801,25	10,56%
Strop nad vonkajším prostredím	137,9	0,448	1,00	61,85	0,81%
Vonkajšia stena	3 226,4	0,738	1,00	2 381,92	31,38%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	605,5	0,176	1,00	106,50	1,40%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	3 275,3	0,423	1,00	1 386,19	18,26%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	172,9	0,179	1,00	30,95	0,41%
Okná plast. izol. dvojsklom	1 637,9	1,400	1,00	2 293,02	30,21%
Medziokenné vložky	202,3	1,400	1,00	283,26	3,73%
Svetlíky	40,7	5,500	1,00	224,07	2,95%
Dvere	11,0	2,000	1,00	21,96	0,29%
Suma:	13 269,6	-	-	7 590,97	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 117. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2.K)]$	0,67	0,40	0,27	39,84
Merná tepelná strata	$[W/K]$	13 395,67	9 842,78	3 552,89	26,52
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	281 534,25	168 682,74	112 851,51	40,08
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2.rok)]$	31,44	18,84	12,60	40,08
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	325 117,88	176 243,87	148 874,01	45,79
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	49 618,67	49 618,67	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	83 526,43	39 229,81	44 296,62	53,03

Tabuľka 118. 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 Sitnianska 32, Banská Bystrica	0,39	0,67	0,40	0,35	0,24	Nespĺňa

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

súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerne navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 119. *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)
19,33	27,80	73,24	105,34	11,58	27,80	43,88	105,34
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 120. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	655 718,51	392 877,22	262 841,29	40,08
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	73,24	43,88	29,36	40,08
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	757 228,68	410 487,76	346 740,92	45,79
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	127 860,60	127 860,60	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	83 526,43	39 229,81	44 296,62	53,03

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 121. *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	84,58	D	45,85	B
Príprava TV	14,28	C	14,28	C
Osvetlenie	9,33	B	4,38	A
Celková potreba energie budovy	108,19	C	64,51	B
Primárna energia	84,29	B	48,42	A1

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

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 40. Základná škola – blok A



Obrázok 41. Základná škola – blok A



Obrázok 42. Základná škola – blok B



Obrázok 43. Základná škola – blok B



Obrázok 44. Základná škola – blok C



Obrázok 45. Základná škola – blok C



Obrázok 46. Základná škola – blok D



Obrázok 47. Základná škola – blok E



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, Sitnianska 32, 974 11 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