

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Bývalá ZŠ
Tatranská 10
974 11 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	12
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	12
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	12
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	12
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	13
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	13
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	13
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	13
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	13
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	13
1.5	Legislatívny rámec	13
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	14
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	14
2.1.1	Situácia	14
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	15
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	16
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	16
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	19
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	20
2.3	Zásobovanie energiou	29
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	29
2.3.2	Zásobovanie teplom	29
2.4	Charakteristika objektu	30
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	30
2.4.2	Vykurovanie.....	30
2.4.3	Príprava teplej vody.....	36
2.4.4	Osvetlenie	40
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	47
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	47
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	48
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	48
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	49
4.1	Odporúčané opatrenia.....	49
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	49
4.2	Beznákladové opatrenia	49
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	49

4.3	Nízkonákladové opatrenia	50
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	50
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	54
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	57
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	60
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	60
4.4.2	Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií.....	65
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	68
5.1	Charakteristika GES.....	68
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	71
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	71
5.3	Vyhodnotenie GES.....	72
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	72
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	74
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	76
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	76
6.1.1	Ekonomické kritérium	76
6.1.2	Environmentálne kritérium	77
6.1.3	Technické kritérium	77
6.1.4	Prevádzkové kritérium	77
6.1.5	Legislatívne kritérium	77
6.1.6	Úžitkové kritérium	77
7	Energeticky úsporný projekt.....	78
8	Ekonomické vyhodnotenie	80
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	80
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	80
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	80
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	80
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR).....	80
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	81
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	81
9	Environmentálne vyhodnotenie	83
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	84
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	84
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	85
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	87

11.1	Súhrnný informačný list	87
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	88
12	Prílohy	90
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	90
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	91
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	94
12.4	Teplovýmenný obal budovy	95
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	95
12.6	Fotodokumentácia	97
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	102
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	104

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	14
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	17
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	18
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	22
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	23
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021	23
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021	24
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 12.	Fakturačný elektromer	29
Obrázok 13.	Fakturačné merače tepla ÚK a TV	29
Obrázok 14.	Kompaktná odovzdávacia stanica tepla	30
Obrázok 15.	Rozdeľovač a zberač	30
Obrázok 16.	Vykurovacie teleso	31
Obrázok 17.	Elektrický infražiarič	31
Obrázok 18.	Elektrický sálavý panel	31
Obrázok 19.	Centrálna príprava TV	36
Obrázok 20.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	39
Obrázok 21.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	39
Obrázok 22.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	40
Obrázok 23.	Výroba elektriny (FVE 30 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	55
Obrázok 24.	Bývalá ZŠ – blok A	97
Obrázok 25.	Bývalá ZŠ – blok A	97
Obrázok 26.	Bývalá ZŠ – blok B	98
Obrázok 27.	Bývalá ZŠ – blok B	98
Obrázok 28.	Bývalá ZŠ – blok C	99
Obrázok 29.	Bývalá ZŠ – blok C	99
Obrázok 30.	Bývalá ZŠ – blok D	100
Obrázok 31.	Bývalá ZŠ – blok D	100
Obrázok 32.	Bývalá ZŠ – blok E	101
Obrázok 33.	Bývalá ZŠ – blok E	101

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	12
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	12
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	13
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	14
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019.....	17
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	18
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	19
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	20
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	20
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	21
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	21
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	21
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	22
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	22
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021	23
Tabuľka 16.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	24
Tabuľka 17.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	25
Tabuľka 18.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	25
Tabuľka 19.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	26
Tabuľka 20.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	26
Tabuľka 21.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.....	28
Tabuľka 22.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	30
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – blok A.....	32
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – blok B.....	33
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – blok C	34
Tabuľka 26.	Vykurovacie telesá – blok D	35
Tabuľka 27.	Vykurovacie telesá – blok E.....	36
Tabuľka 28.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017..	37
Tabuľka 29.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018..	37

Tabuľka 30.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019..	38
Tabuľka 31.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020..	38
Tabuľka 32.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021..	38
Tabuľka 33.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021.....	39
Tabuľka 34.	Osvetľovacie telesá – blok A	40
Tabuľka 35.	Osvetľovacie telesá – blok B	41
Tabuľka 36.	Osvetľovacie telesá – blok C	42
Tabuľka 37.	Osvetľovacie telesá – blok D	44
Tabuľka 38.	Osvetľovacie telesá – blok E	45
Tabuľka 39.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	46
Tabuľka 40.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	46
Tabuľka 41.	Energetická bilancia – súčasný stav	48
Tabuľka 42.	Inštalácia FVE max	49
Tabuľka 43.	Modernizácia tepelného hospodárstva	51
Tabuľka 44.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	51
Tabuľka 45.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	51
Tabuľka 46.	Výpočet ročnej platby za GES	52
Tabuľka 47.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	52
Tabuľka 48.	Testy Eurostatu	53
Tabuľka 49.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	53
Tabuľka 50.	Inštalácia FVE	54
Tabuľka 51.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	54
Tabuľka 52.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	54
Tabuľka 53.	Výpočet ročnej platby za GES	55
Tabuľka 54.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	56
Tabuľka 55.	Testy Eurostatu	56
Tabuľka 56.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	57
Tabuľka 57.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	58
Tabuľka 58.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	58
Tabuľka 59.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	58
Tabuľka 60.	Výpočet ročnej platby za GES	58
Tabuľka 61.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	59
Tabuľka 62.	Testy Eurostatu	59
Tabuľka 63.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	60
Tabuľka 64.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	61
Tabuľka 65.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	62
Tabuľka 66.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	62

Tabuľka 67. Výpočet ročnej platby za GES	62
Tabuľka 68. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	62
Tabuľka 69. Testy Eurostatu	63
Tabuľka 70. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	64
Tabuľka 71. Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií	65
Tabuľka 72. Environmentálne hodnotenie opatrenia	65
Tabuľka 73. Vyhodnotenie primárnej energie.....	65
Tabuľka 74. Výpočet ročnej platby za GES	66
Tabuľka 75. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	66
Tabuľka 76. Testy Eurostatu	66
Tabuľka 77. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	67
Tabuľka 78. Výpočet ročnej platby za GES	72
Tabuľka 79. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	72
Tabuľka 80. Testy Eurostatu	73
Tabuľka 81. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	73
Tabuľka 82. Výpočet ročnej platby za GES	74
Tabuľka 83. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	74
Tabuľka 84. Testy Eurostatu	75
Tabuľka 85. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	75
Tabuľka 86. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	78
Tabuľka 87. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	79
Tabuľka 88. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	81
Tabuľka 89. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	82
Tabuľka 90. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	83
Tabuľka 91. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	83
Tabuľka 92. Koeficient primárnej energie	83
Tabuľka 93. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	83
Tabuľka 94. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	84
Tabuľka 95. Vyhodnotenie úspor energie.....	84
Tabuľka 96. Podlaha na teréne	91
Tabuľka 97. Strop nad vonkajším prostredím	92
Tabuľka 98. Vonkajšia stena	92
Tabuľka 99. Strecha.....	93
Tabuľka 100. Požiadavka na tepelný odpor	94
Tabuľka 101. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	94
Tabuľka 102. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	95
Tabuľka 103. Energetické ukazovatele	95

Tabuľka 104. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	95
Tabuľka 105. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	96
Tabuľka 106. Energetické ukazovatele	96
Tabuľka 107. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby.....	96

ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha
a. s. – akciová spoločnosť
COP – účinnosť vykurovania
DIČ – daňové identifikačné číslo
DPH – daň z pridanej hodnoty
EA – energetický audit
EE – elektrina
EER – účinnosť chladenia
Em [lx] – osvetlenosť
EPC - Energy Performance Contracting
ESCO – spoločnosť poskytujúca energetické služby
GES – garantovaná energetická služba
IČO – identifikačné číslo organizácie
IRR – vnútorná výnosové percento
kV – kilovolt
kVA – kilovoltampér
kVA_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. Dušan Cimerman

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Bývalá ZŠ	
Adresa	Tatranská 10	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 bývalej základnej školy na ulici Tatranská 10 v Banskej Bystrici. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
Bývalá základná škola	Tatranská 10, 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 ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu a teplo za roky 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova bývalej základnej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Sásová na ulici Tatranská 10 v Banskej Bystrici. V súčasnosti sú priestory objektu prenajímané rôznym podnikateľským subjektom.

Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
	m ³	m ²	1/m
Bývalá ZŠ, Tatranská 10, Banská Bystrica	34 303	13 557	0,395
Spolu	34 303	13 557	0,395

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu. Objekt bývalej 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/...>)



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na sídlisku Sásová na ulici Tatranská 10. Objekt ZŠ bol postavený v druhej polovici 80-tych rokov 20-teho storočia ako súčasť občianskej vybavenosti.

2.1.2.1 Bývalá základná škola, Tatranská 10

Účel využitia – Objekt pozostáva z dvoj- až štvorpodlažných navzájom prepojených blokov A-E. Blok A je dvojpodlažný, čiastočne podpivničený.



V 1.PP sú umiestnené technické priestory. V 1.NP sú umiestnené administratívne priestory, v 2.NP sa nachádzajú učebné priestory, kuchynka, sociálne zariadenia. Blok B je trojpodlažný. Blok C je štvorpodlažný, umiestnené sú tu priestory posilňovne. Blok D je jednopodlažný, nachádzajú sa tu telocvične. Blok E je dvojpodlažný, umiestnená je tu kuchyňa a jedáleň.

Architektúra – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Železobetónový montovaný skeletový nosný systém je opláštený plynosilikátovými panelmi. Strechy na blokoch sú ploché, dvojplášťové – na nosnej železobetónovej stropnej doske je uložená 120mm vrstva minerálnej vlny, odvetraná vzduchová medzera premenlivej výšky, ktorú zhora ohraničuje spádová vrstva z plynosilikátových panelov hr. 250mm ukladaných na terčíky. Pôvodné drevené zdvojené okná na objekte sú postupne nahrádzané plastovými s izolačným zasklením. Vstupné dvere na hlavnom vchode v bloku A sú drevené s izolačným zasklením. Na objekte sú tiež osadené nové plastové, hliníkové a tiež pôvodné kovové a drevené dvere. Presvetlenie niektorých priestorov je riešené prostredníctvom strešných svetlíkov.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá je umiestnená v priestoroch vedľa strojovne vzduchotechniky. Vykurovacía sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. V priestoroch strojovne ÚK je umiestnený rozdeľovač so zberačom. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými alebo ručnými hlavkami. Priestory posilňovne v bloku C nachádzajúce sa na 1.NP a 2.NP sú odpojené od centrálného vykurovania budovy a sú vykurované prostredníctvom elektrických infražiaričov a sálavých panelov.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom zásobníkového ohrievača s objemom 120 l. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram. Okrem centrálného systému prípravy TV je v objekte využitá aj lokálna príprava prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov.

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

2.2 Údaje o energetických vstupoch

Pre potreby vypracovania energetického auditu boli poskytnuté spotreby energií za roky 2017-2021. Z dôvodu uzatvorenia zariadení poskytujúcich služby 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 budovy poskytujúce služby 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 153,08 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 125,11 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

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

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

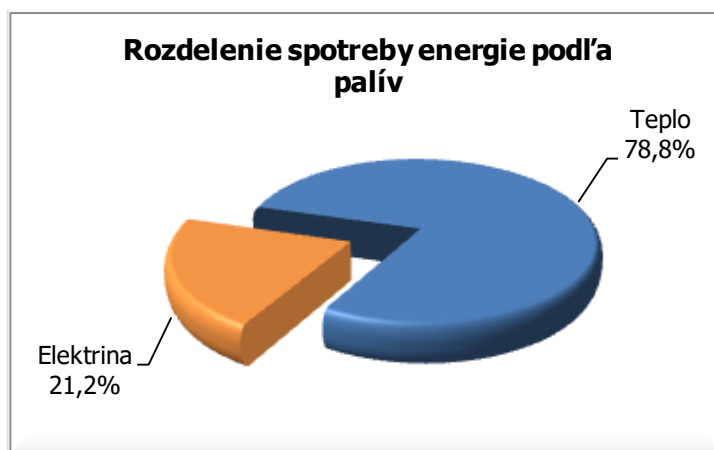
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 – 2019					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	m ³			9,522		
Elektrina	MWh	146,32		1,000	146,32	18 306,7
Teplo	MWh	542,84		1,000	542,84	41 944,2
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					689,16	60 251,0
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-		-	689,16	60 251,0

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 energiu 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]	502	427	461	463
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	450	440	451	447
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	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522			
Elektrina	MWh	146,32	1,000	146,32	18 306,7	
Teplo	MWh	526,66	1,000	526,66	40 694,5	
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833			
Čierne uhlie	t		4,778-8,528			
Koks	t		7,361-7,917			
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t		11,111			
Drevené pelety	t		4,720			
Benzín	t		12,222			
Nafta	t		11,663			
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000			
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000			
Iné palivá	t					
Energetické vstupy celkom					672,99	59 001,2
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-	-		672,99	59 001,2

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	24ZSS91058060000	
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	0,008260000
Za rezervovaný transformačný výkon	€/MVA	255,1000000
Za rezervovaný výkon – 53 kW	€/kW	5,650400000
Za straty	€/kWh	0,003427300
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prekročenie rezervovanej kapacity	€/kW	28,25200000
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

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

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

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

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

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	23,154	3 095,84	3 715,01
február	15,878	2 388,19	2 865,83
marec	12,788	1 712,05	2 054,46
apríl	9,942	1 300,18	1 560,22
máj	9,298	1 244,04	1 492,85
jún	9,626	1 125,85	1 351,02
júl	9,019	1 147,27	1 376,72
august	9,198	1 186,28	1 423,54
september	10,101	1 531,14	1 837,37
október	12,571	1 499,87	1 799,84
november	13,798	1 798,26	2 157,91
december	16,345	2 114,48	2 537,38
Spolu	151,718	20 143,45	24 172,14

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	17,847	2 583,97	3 100,76
február	16,628	2 442,03	2 930,44
marec	16,178	2 254,05	2 704,86
apríl	10,745	1 502,28	1 802,74
máj	10,358	1 342,77	1 611,32
jún	9,909	1 374,66	1 649,59
júl	9,768	1 215,12	1 458,14
august	9,476	1 273,95	1 528,74
september	9,231	1 137,84	1 365,41
október	11,095	1 339,75	1 607,70
november	12,900	1 483,79	1 780,55
december	18,458	2 445,22	2 934,26
Spolu	152,593	20 395,43	24 474,52

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	20,475	2 665,91	3 199,09
február	14,664	1 996,31	2 395,57
marec	12,210	1 608,51	1 930,21
apríl	9,422	1 162,74	1 395,29
máj	9,710	1 188,39	1 426,07
jún	9,106	1 132,95	1 359,54
júl	8,649	1 091,21	1 309,45
august	8,196	1 050,03	1 260,04
september	8,731	1 099,02	1 318,82
október	9,530	1 200,39	1 440,47

november	11,249	1 525,69	1 830,83
december	12,717	1 843,54	2 212,25
Spolu	134,659	17 564,69	21 077,63

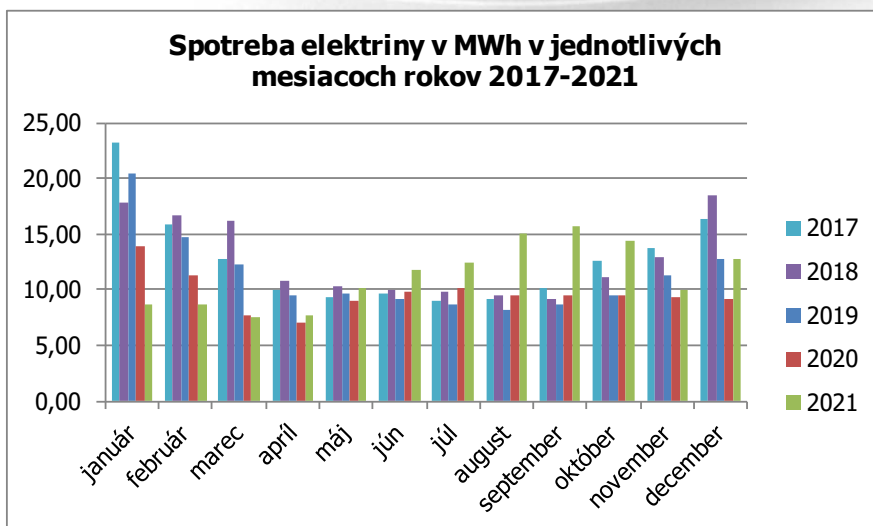
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	13,882	2 007,43	2 408,92
február	11,261	1 950,20	2 340,24
marec	7,713	1 313,43	1 576,12
apríl	7,039	1 071,09	1 285,31
máj	8,956	1 333,83	1 600,60
jún	9,747	1 560,19	1 872,23
júl	10,105	1 570,44	1 884,53
august	9,527	1 423,52	1 708,22
september	9,547	1 538,67	1 846,40
október	9,431	1 893,64	2 272,37
november	9,393	1 465,77	1 758,92
december	9,085	1 997,83	2 397,40
Spolu	115,686	19 126,04	22 951,25

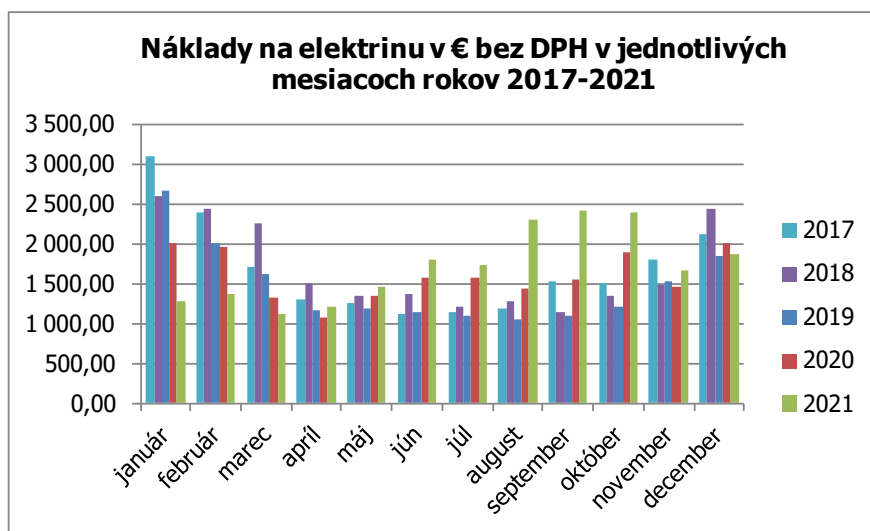
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	8,703	1 270,85	1 525,02
február	8,616	1 374,73	1 649,68
marec	7,476	1 111,64	1 333,97
apríl	7,667	1 216,79	1 460,15
máj	10,142	1 452,84	1 743,41
jún	11,723	1 790,92	2 149,10
júl	12,493	1 732,17	2 078,60
august	14,967	2 308,08	2 769,70
september	15,712	2 420,57	2 904,68
október	14,323	2 385,05	2 862,06
november	10,038	1 668,22	2 001,86
december	12,767	1 876,64	2 251,97
Spolu	134,627	20 608,50	24 730,20

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



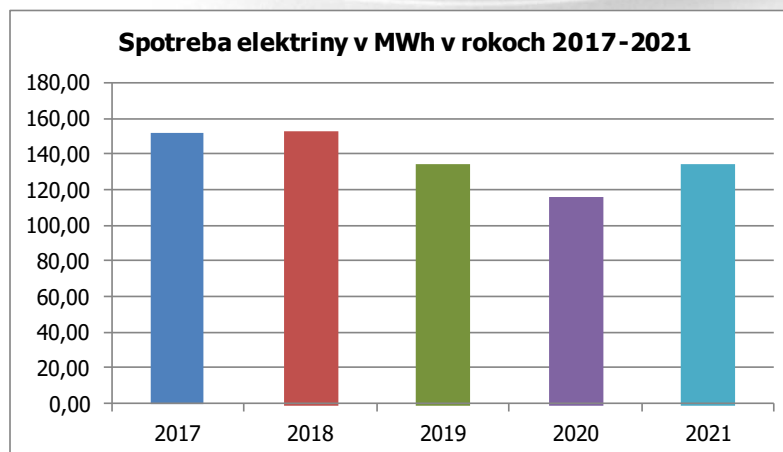
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 15. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021

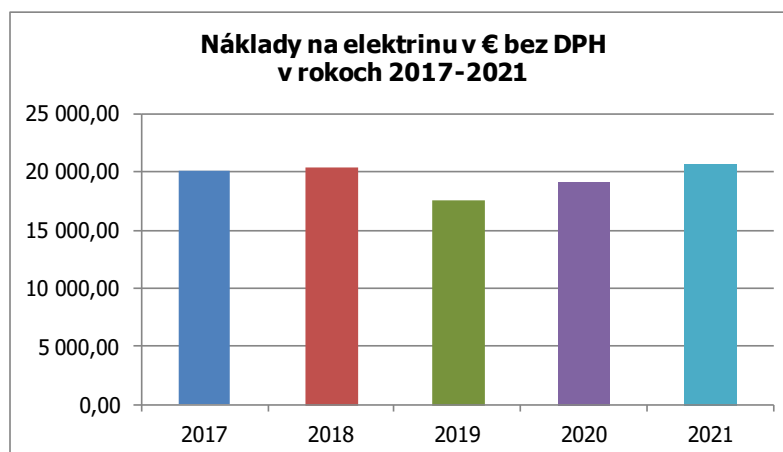
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	151,72	0,00	151,72	20 143,45	24 172,14
2018	152,59	0,00	152,59	20 395,43	24 474,52
2019	134,66	0,00	134,66	17 564,69	21 077,63
2020	115,69	0,00	115,69	19 126,04	22 951,25
2021	134,63	0,00	134,63	20 608,50	24 730,20
Priemer	137,86	0,00	137,86	19 567,62	23 481,15

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla

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

Tabuľka 16. 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	104,74	8,13	112,87	4 334,21	1 793,11	6 127,32	7 352,78
február	70,13	6,81	76,94	2 954,50	1 793,11	4 747,61	5 697,13
marec	55,99	8,29	64,28	2 468,35	1 793,11	4 261,46	5 113,76
apríl	47,44	8,82	56,26	2 160,38	1 793,11	3 953,50	4 744,19
máj	11,36	7,63	18,99	729,22	1 793,11	2 522,33	3 026,79
jún	0,00	7,18	7,18	275,71	1 793,11	2 068,82	2 482,59
júl	0,00	6,53	6,53	250,75	1 793,11	2 043,86	2 452,64
august	0,00	5,94	5,94	228,10	1 793,11	2 021,21	2 425,45

september	12,27	6,16	18,43	707,71	1 793,11	2 500,82	3 000,99
október	43,67	6,72	50,39	1 934,98	1 793,11	3 728,09	4 473,71
november	67,06	6,71	73,77	2 832,77	1 793,11	4 625,88	5 551,06
december	89,28	7,17	96,45	3 703,68	1 793,11	5 496,79	6 596,15
Spolu	501,94	86,09	588,03	22 580,35	21 517,34	44 097,69	52 917,23

Tabuľka 17. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	85,66	7,72	93,38	3 809,90	1 739,05	5 548,95	6 658,74
február	81,21	7,39	88,60	3 614,88	1 739,05	5 353,93	6 424,71
marec	78,34	8,14	86,48	3 528,38	1 739,05	5 267,43	6 320,92
apríl	16,36	7,35	23,71	967,37	1 739,05	2 706,41	3 247,70
máj	0,00	6,98	6,98	284,78	1 739,05	2 023,83	2 428,60
jún	0,00	6,47	6,47	263,98	1 739,05	2 003,02	2 403,63
júl	0,00	6,46	6,46	263,57	1 739,05	2 002,61	2 403,14
august	0,00	5,46	5,46	222,77	1 739,05	1 961,81	2 354,18
september	0,03	5,45	5,48	223,58	1 739,05	1 962,63	2 355,16
október	24,10	6,34	30,44	1 241,95	1 739,05	2 981,00	3 577,20
november	55,51	6,26	61,77	2 520,22	1 739,05	4 259,26	5 111,12
december	85,38	6,84	92,22	3 762,58	1 739,05	5 501,62	6 601,95
Spolu	426,59	80,86	507,45	20 703,96	20 868,56	41 572,52	49 887,02

Tabuľka 18. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	94,04	7,27	101,31	5 116,16	1 783,67	6 899,82	8 279,79
február	68,17	6,23	74,40	3 757,20	1 783,67	5 540,87	6 649,04
marec	60,09	6,98	67,07	3 387,04	1 783,67	5 170,70	6 204,84
apríl	35,28	6,32	41,60	2 100,80	1 783,67	3 884,47	4 661,36
máj	25,41	6,36	31,77	1 604,39	1 783,67	3 388,05	4 065,66
jún	0,00	5,72	5,72	288,86	1 783,67	2 072,53	2 487,03
júl	0,00	5,10	5,10	257,55	1 783,67	2 041,22	2 449,46
august	0,00	5,31	5,31	267,90	1 783,67	2 051,57	2 461,88
september	9,59	5,42	15,01	757,75	1 783,67	2 541,42	3 049,70
október	36,24	5,55	41,79	2 110,40	1 783,67	3 894,06	4 672,87
november	54,35	5,66	60,01	3 030,51	1 783,67	4 814,17	5 777,01

december	78,30	5,65	83,95	4 239,48	1 783,67	6 023,14	7 227,77
Spolu	461,47	71,56	533,03	26 918,02	21 403,99	48 322,01	57 986,41

Tabuľka 19. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

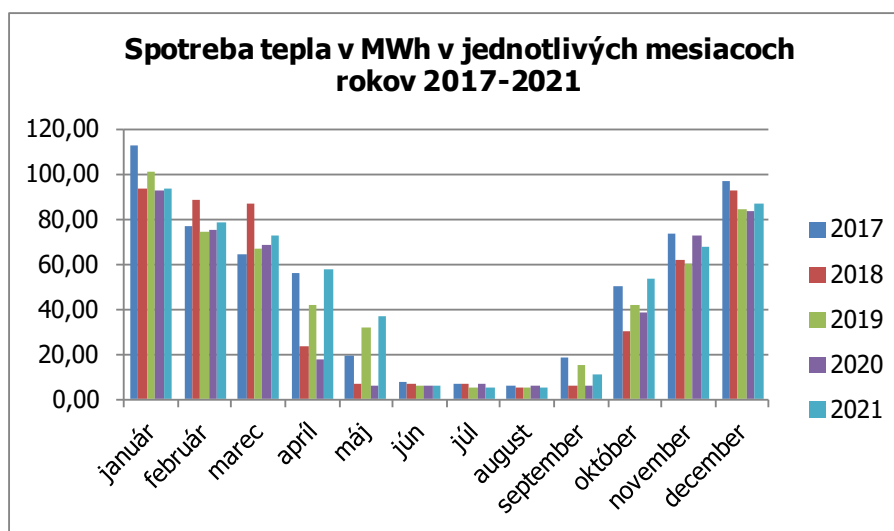
2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	86,27	6,60	92,87	4 306,38	1 606,42	5 912,80	7 095,36
február	68,64	6,34	74,98	3 476,82	1 606,42	5 083,24	6 099,89
marec	62,82	5,62	68,44	3 173,56	1 606,42	4 779,98	5 735,98
apríl	12,60	5,32	17,92	830,95	1 606,42	2 437,37	2 924,84
máj	0,00	5,88	5,88	272,66	1 606,42	1 879,07	2 254,89
jún	0,00	6,14	6,14	284,71	1 606,42	1 891,13	2 269,36
júl	0,00	6,42	6,42	297,70	1 606,42	1 904,11	2 284,94
august	0,00	5,75	5,75	266,63	1 606,42	1 873,05	2 247,66
september	0,01	5,63	5,64	261,53	1 606,42	1 867,95	2 241,54
október	32,74	6,04	38,78	1 798,23	1 606,42	3 404,65	4 085,58
november	66,75	6,10	72,85	3 378,05	1 606,42	4 984,47	5 981,37
december	77,26	6,22	83,48	3 870,97	1 606,42	5 477,39	6 572,86
Spolu	407,09	72,06	479,15	22 218,19	19 277,03	41 495,22	49 794,26

Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

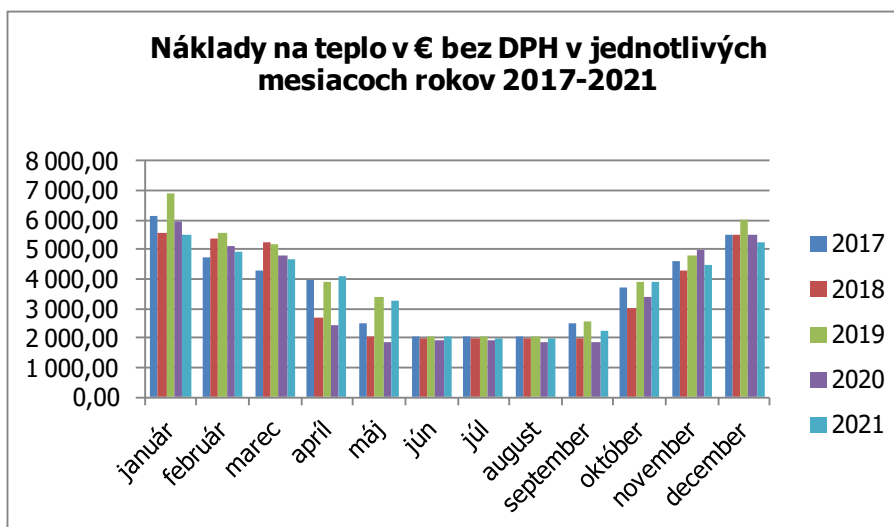
2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	87,02	6,00	93,02	3 711,50	1 787,54	5 499,04	6 598,85
február	72,82	5,74	78,56	3 134,34	1 787,54	4 921,89	5 906,27
marec	66,83	6,05	72,88	2 907,91	1 787,54	4 695,46	5 634,55
apríl	52,16	5,39	57,55	2 296,25	1 787,54	4 083,79	4 900,55
máj	30,94	5,88	36,82	1 469,12	1 787,54	3 256,66	3 907,99
jún	0,00	5,85	5,85	233,42	1 787,54	2 020,96	2 425,15
júl	0,00	5,26	5,26	209,87	1 787,54	1 997,42	2 396,90
august	0,00	5,33	5,33	212,67	1 787,54	2 000,21	2 400,25
september	5,54	5,61	11,15	444,89	1 787,54	2 232,43	2 678,92
október	47,23	5,98	53,21	2 123,08	1 787,54	3 910,62	4 692,75
november	62,01	5,66	67,67	2 700,03	1 787,54	4 487,58	5 385,09

december	80,60	6,13	86,73	3 460,53	1 787,54	5 248,07	6 297,69
Spolu	505,15	68,88	574,03	22 903,60	21 450,53	44 354,13	53 224,95

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



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



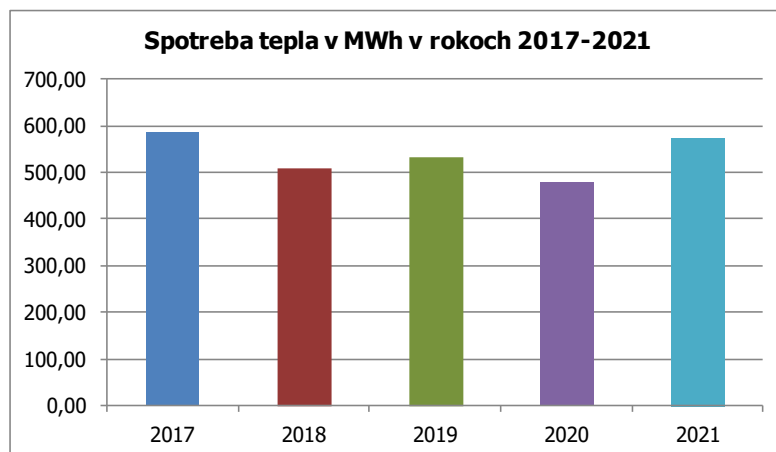
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 21. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021*

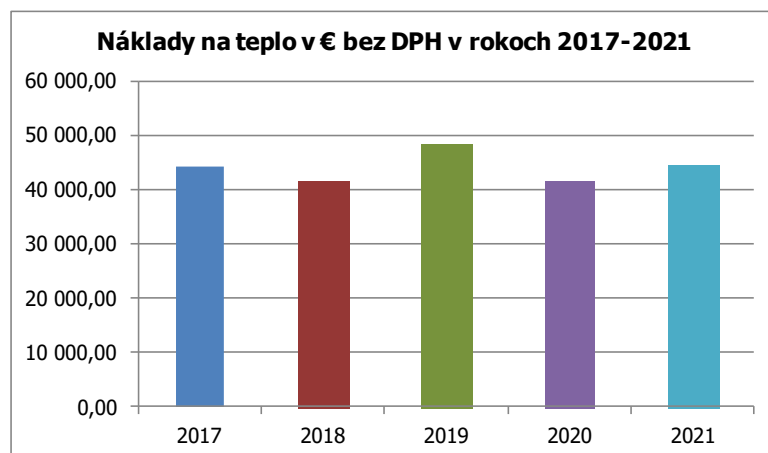
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	501,94	86,09	588,03	22 580,35	21 517,34	44 097,69	52 917,23
2018	426,59	80,86	507,45	20 703,96	20 868,56	41 572,52	49 887,02
2019	461,47	71,56	533,03	26 918,02	21 403,99	48 322,01	57 986,41
2020	407,09	72,06	479,15	22 218,19	19 277,03	41 495,22	49 794,26
2021	505,15	68,88	574,03	22 903,60	21 450,53	44 354,13	53 224,95
Priemer	460,45	75,89	536,34	23 064,82	20 903,49	43 968,31	52 761,97

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

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



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



2.3 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.

Z hlavného rozvádzača sú napájané jednotlivé elektrické rozvádzače a technologické zariadenia v komplexe hodnotenej budovy. Elektrická inštalácia je realizovaná káblami AYKY a CYKY z časti pod omietkou, v PVC lištách a v príchytkách na omietke a v káblových roštach a žlaboch, zakončené v typizovaných elektrických zariadeniach.

Rozvodná sieť: 3+PEN, AC 50Hz, 400V, TN-C

Obrázok 12. Fakturačný elektromer



2.3.2 Zásobovanie teplom

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla je kompaktná odovzdávacia stanica tepla, ktorá je osadená v miestnosti vedľa strojovne VZT. KOST je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica, a.s.

Obrázok 13. Fakturačné merače tepla ÚK a TV



2.4 Charakteristika objektu

2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.

Tabuľka 22. *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
Bývalá ZŠ, Tatranská 10, Banská Bystrica	510	9 167	370 907	40,46
Spolu / priemer	510	9 167	370 907	40,46

2.4.2 Vykurovanie

2.4.2.1 Škola

Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá je umiestnená v priestoroch vedľa strojovne vzduchotechniky. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. V priestoroch strojovne ÚK je umiestnený rozdeľovač so zberačom.

Obrázok 14. *Kompaktná odovzdávacia stanica tepla*



Obrázok 15. *Rozdeľovač a zberač*



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocel'ové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocel'ové doskové, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými alebo ručnými hlaviciami.

Obrázok 16. Vykurovacie teleso

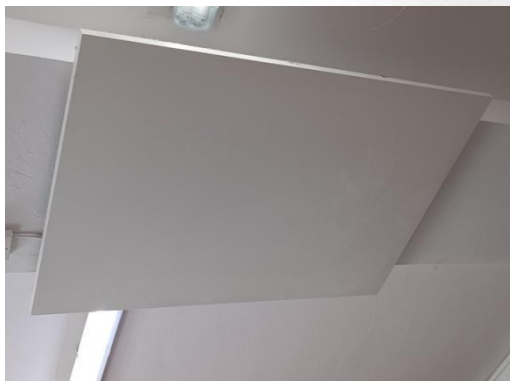


Priestory posilňovne v bloku C nachádzajúce sa na 1.NP a 2.NP sú odpojené od centrálného vykurovania budovy a sú vykurované prostredníctvom 4 ks elektrických infražiaríčov (posilňovňa a telocvičňa) a 4 ks elektrických sálavých panelov (mužské a ženské šatne po 2 ks).

Obrázok 17. Elektrický infražiaríč



Obrázok 18. Elektrický sálavý panel



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

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá – blok A*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Vstupná hala	oceľové článkové	5	ventil + ručná hlavica
	Schody	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	Kancelária správca	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Posilňovňa	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
	WC	-		
	Sklad	-		
	WC	-		
	Kancelária 100	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Kancelária 107	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Miestnosť 113	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
Miestnosť 114	-			
2. NP	Chodba	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	Sklad	-		
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Učebňa P1	oceľové článkové	3	ventil + hlavica
	Sklad	-		
	WC	-		
	WC Dámy	-		
	WC Páni	-		
	Učebňa P2	oceľové článkové	2	ventil + hlavica
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Učebňa P3	oceľové článkové	4	ventil + hlavica
	Kancelária	oceľové článkové	1	ventil + hlavica
	Kuchynka	oceľové článkové	1	Ručná hlavica
	Trieda 3	oceľové článkové	3	Ručná hlavica

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – blok B*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Vstup	-		
	Satňa/Jedáleň	oceľové článkové	4	ventil + ručná hlavica
	Sociálne zariadenie	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	WC	-		
	Upratovačka	-		
	Umyváreň	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Trieda 1	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Trieda 2	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Kuchynka	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Trieda 3	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Schody	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	2. NP	Schody	oceľové článkové	1
Sklad		oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
WC		oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Sklad		-		
Výlevka		-		
WC		-		
Sklad		oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Trieda 1		oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Herňa		oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
Trieda 2		oceľové článkové	3	ventil + hlavica
Kuchynka		oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Trieda 3		oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
Chodba		-		
3. NP	Sklad	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Chodba	oceľové článkové	4	ventil + ručná hlavica
	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	Výlevka	-		

	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Trieda 1	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
	Trieda 2	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Trieda 3	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – blok C*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica	
			ks		
1. NP	Hala	elektrický infražiarič	2		
	Zázemie	-			
	Schody zadné	-			
	Výťahová šachta	-			
	Schody	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
2. NP	Schody zadné	-			
	Sklad	-			
	Hala	elektrický infražiarič	1		
	Malá telocvičňa	-			
	Boxerská telocvičňa	elektrický infražiarič	1		
	Sociálne zariadenie	-			
	Šatňa muži	sálavý panel	2		
	Šatňa ženy	sálavý panel	2		
	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Schody	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Výťahová šachta	-			
3. NP	Schody zadné	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Chodba	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica	
	Skúšobňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica	
	Miestnosť 3	liatinové článkové	1	ventil + hlavica	
	Miestnosť 8	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Miestnosť 9	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Miestnosť 10	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Učebňa	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica	
	Trieda 1	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica	
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	Trieda 2	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica	
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica	
	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica	
		Sklad	-		
		Upratovačka	-		

	Výlevka	-		
	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Výťahová šachta	-		
	Sklad	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Schody	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
4. NP	Schody zadné	-		
	Malá chodba	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Veľká chodba	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Trieda 2	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
	Trieda 1	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
	Laboratórium	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Miestnosť 8	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Miestnosť 9	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Trieda 3	oceľové článkové	3	ventil + ručná hlavica
	Kabinet	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	Upratovačka	-		
	Výlevka	-		
	WC	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Výťahová šachta	-		

Tabuľka 26. *Vykurovacie telesá – blok D*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Vstup D1	-		
	Vzduchotechnika	-		
	Výmenníková stanica	-		
	Chodba D	-		
	Ambulancia	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Terapeut	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Kancelária	-		
	Čakáreň	-		
	WC ambulancia	-		
	Denné centrum	liatinové článkové	4	kohút
	Kuchynka	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Sklad	-		
	Malá TV	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica
	Kancelária	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	WC ženy	-		
	Sklad	-		
	WC muži	-		
	Výlevka	-		
	Sklad 1	-		
	Sklad 2	-		
	Chodba	-		
	Telocvičňa	oceľové doskové	10	ventil + hlavica
	Šatňa 11	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Kúpeľňa	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Šatňa 12	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	WC 13	-		
	AIKIDO 14	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Telocvičňa AIKIDO	liatinové článkové	4	ventil + ručná hlavica
	Chodba	-		
	Šatňa 6	oceľové doskové	1	ventil + hlavica

	Kúpeľňa 7	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
	Jumping 8	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
	WC 5	-		
	Kancelária 4	oceľové doskové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 27. *Vykurovacie telesá – blok E*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Vstupná hala	Klíma	1	
	Výstavná hala	-		
	Sklad	-		
	Schody	-		
	Chodba	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Sklad 1	-		
	Sklad 2	-		
	WC	-		
	Sklad 3	-		
	Sklad 4	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Sklad 5	-		
	Šatňa	oceľové článkové	1	kohút
	Sklad plyn	-		
	Kancelária 1	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
	Kancelária 2	oceľové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kuchyňa	oceľové článkové	2	ventil + ručná hlavica	
2. NP	Jedáleň	oceľové článkové	7	ventil + ručná hlavica
	Výdajňa	-		

2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom zásobníkového ohrievača s objemom 120 l. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 19. Centrálna príprava TV



2.4.3.2 Lokálna príprava TV

Okrem centrálného systému prípravy TV je v objekte využitá aj lokálna príprava prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov (1ks blok A, 1ks blok B, 2ks blok D).

2.4.3.3 Vyhodnotenie spotreby TV

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

Tabuľka 28. *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	84,22	8 130	96,53
február	85,56	6 810	79,59
marec	48,11	8 290	172,31
apríl	124,65	8 820	70,76
máj	82,36	7 630	92,64
jún	86,84	7 180	82,68
júl	67,86	6 530	96,23
august	51,30	5 940	115,79
september	39,63	6 160	155,44
október	47,15	6 720	142,52
november	43,12	6 710	155,61
december	44,92	7 170	159,62
Spolu	805,72	86 090	106,85

Tabuľka 29. *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	m ³	kWh	kWh/m ³
január	63,20	7 720	122,15
február	66,95	7 390	110,38
marec	75,39	8 140	107,97
apríl	74,16	7 350	99,11
máj	68,19	6 980	102,36
jún	69,82	6 470	92,67
júl	70,71	6 460	91,36
august	44,05	5 460	123,95
september	27,05	5 450	201,48
október	33,35	6 340	190,10

november	34,57	6 260	181,08
december	30,20	6 840	226,49
Spolu	657,64	80 860	122,95

Tabuľka 30. *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	40,30	7 270	180,40
február	35,43	6 230	175,84
marec	41,73	6 980	167,27
apríl	41,27	6 320	153,14
máj	38,99	6 360	163,12
jún	35,64	5 720	160,49
júl	24,28	5 100	210,05
august	26,55	5 305	199,81
september	17,80	5 415	304,21
október	12,90	5 550	430,23
november	15,49	5 660	365,40
december	19,15	5 650	295,04
Spolu	349,53	71 560	204,73

Tabuľka 31. *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	45,02	6 600	146,60
február	57,58	6 340	110,11
marec	33,39	5 620	168,31
apríl	25,89	5 320	205,48
máj	38,81	5 880	151,51
jún	61,86	6 140	99,26
júl	70,54	6 420	91,01
august	56,94	5 750	100,98
september	20,98	5 630	268,35
október	34,98	6 040	172,67
november	46,23	6 100	131,95
december	25,03	6 220	248,50
Spolu	517,25	72 060	139,31

Tabuľka 32. *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	15,36	6 000	390,63
február	19,80	5 735	289,65
marec	18,29	6 050	330,78
apríl	19,03	5 390	283,24
máj	17,33	5 880	339,30
jún	20,68	5 850	282,88
júl	15,00	5 260	350,67
august	16,22	5 330	328,61
september	13,55	5 610	414,02
október	13,87	5 980	431,15
november	10,51	5 660	538,53

december	8,95	6 130	684,92
Spolu	188,59	68 875	365,21

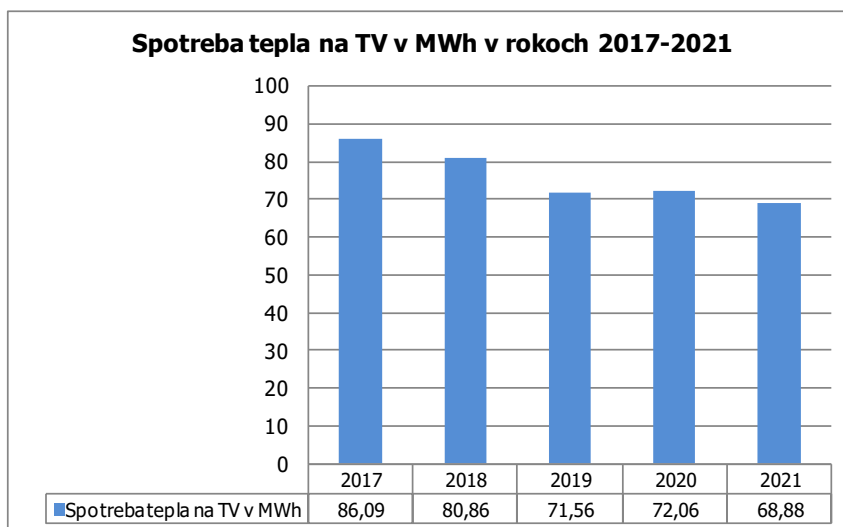
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 33. *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	805,72	86 090	106,85
2018	657,64	80 860	122,95
2019	349,53	71 560	204,73
2020	517,25	72 060	139,31
2021	188,59	68 875	365,21
Priemer	503,75	75 889	187,81

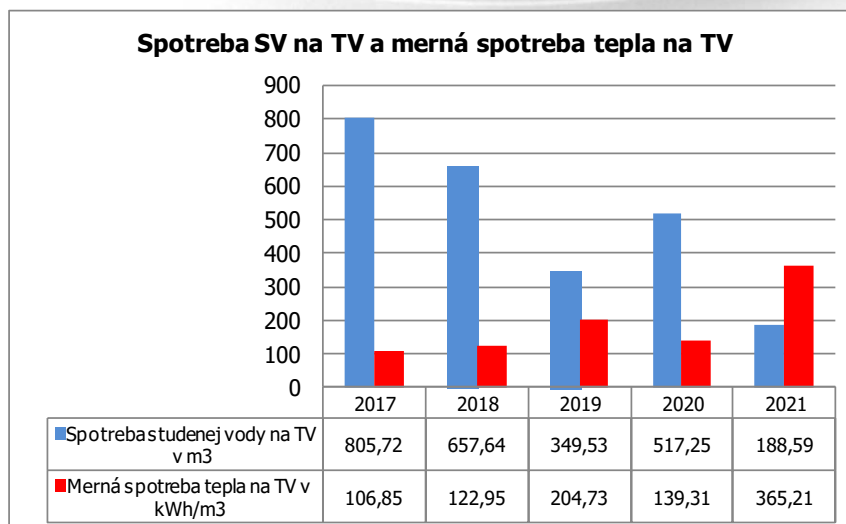
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 20. *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 21. *Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV*



2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne 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 22. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 34. Osvetľovacie telesá – blok A

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Vstupná hala	LED	20	20	400
	Schody	žiarivkové	1	72	72
		žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarivkové	1	72	72

	Kancelária správca	žiarivkové	8	72	576	
	Posilňovňa	žiarivkové	16	72	1 152	
	WC	žiarovkové	1	60	60	
	Sklad	žiarovkové	1	60	60	
	WC	žiarovkové	1	60	60	
	Kancelária 100	žiarivkové	4	72	288	
	Kancelária 107	žiarivkové	4	72	288	
	Miestnosť 113	žiarivkové	2	36	72	
	Miestnosť 114	žiarovkové	1	60	60	
2. NP	Chodba	žiarivkové	12	72	864	
	Sklad	žiarivkové	1	72	72	
	Sklad	žiarivkové	5	72	360	
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288	
	Učebňa P1	žiarivkové	13	72	936	
	Sklad	žiarovkové	4	60	240	
	WC	žiarovkové	1	60	60	
	WC Dámy	žiarovkové	2	60	120	
	WC Páni	žiarovkové	2	60	120	
	Učebňa P2	žiarivkové	1	72	72	
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288	
	Učebňa P3	žiarivkové	24	72	1 728	
			žiarivkové	2	36	72
		Kancelária	žiarivkové	2	72	144
		Kuchynka	žiarivkové	4	72	288
		Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
			žiarivkové	2	36	72

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – blok B*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Vstup	žiarivkové	2	72	144
	Šatňa/Jedáleň	žiarivkové	11	72	792
	Sociálne zariadenie	LED	2	5	10
		žiarovkové	1	60	60
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	Umyváreň	LED	4	5	20
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Trieda 1	žiarivkové	15	72	1 080
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
	Kuchynka	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
	Schody	žiarivkové	2	72	144
		žiarovkové	3	60	180
2. NP	Schody	žiarivkové	2	72	144
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	WC	LED	4	5	20
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	4	60	240

	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Trieda 1	LED	15	5	75
	Herná	LED	9	60	540
	Trieda 2	LED	15	5	75
	Kuchynka	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Chodba	žiarivkové	2	72	144
		LED	1	20	20
3. NP	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	11	72	792
	WC	LED	4	5	20
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Trieda 1	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	4	72	288
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72

Tabuľka 36. Osvetľovacie telesá – blok C

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkonn	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Hala	LED	35	20	700
	Zázemie	LED	4	5	20
	Schody zadné	žiarivkové	2	72	144
		žiarovkové	2	60	120
	Výťahová šachta	žiarovkové	1	60	60
	Schody	LED bodové	8	5	40
2. NP	Schody zadné	žiarivkové	1	72	72
	Sklad	žiarivkové	8	72	576
	Hala	LED	14	20	280
	Malá telocvičňa	žiarivkové	6	72	432
	Boxerská telocvičňa	LED	10	20	200
	Sociálne zariadenie	LED	5	20	100
	Šatňa muži	LED	9	20	180
	Šatňa ženy	LED	4	20	80
		LED	3	5	15
		žiarivkové	1	72	72
	Chodba	žiarivkové	3	72	216
		LED	2	20	40
	Schody	LED bodové	6	5	30
		žiarovkové	1	60	60
	Výťahová šachta	žiarovkové	1	60	60

3. NP	Schody zadné	žiarivkové	1	72	72
	Chodba	LED bodové	10	5	50
		žiarivkové	10	72	720
	Skúšobňa	žiarivkové	12	72	864
	Miestnosť 3	žiarivkové	4	72	288
	Miestnosť 8	žiarivkové	2	72	144
	Miestnosť 9	žiarivkové	2	72	144
	Miestnosť 10	žiarivkové	3	72	216
	Učebňa	žiarivkové	18	72	1 296
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 1	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Výťahová šachta	žiarovkové	1	60	60
	Sklad	žiarivkové	1	72	72
Schody	LED bodové	4	5	20	

4. NP	Schody zadné	žiarovkové	2	60	120
	Malá chodba	žiarivkové	2	72	144
	Veľká chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Trieda 1	žiarivkové	18	72	1 296
		žiarivkové	2	36	72
	Laboratórium	žiarivkové	12	72	864
	Miestnosť 8	žiarivkové	2	72	144
	Miestnosť 9	žiarivkové	2	72	144
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarivkové	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Výťahová šachta	žiarovkové	1	60	60

Tabuľka 37. *Osvetľovacie telesá – blok D*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Vstup D1	LED	2	15	30
	Vzduchotechnika	žiarovkové	6	60	360
	Výmenníková stanica	žiarovkové	4	60	240
	Chodba D	LED	4	36	144
		žiarovkové	1	60	60
	Ambulancia	žiarivkové	4	72	288
	Terapeut	žiarivkové	12	72	864
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Čakáreň	žiarivkové	1	72	72
	WC ambulancia	žiarovkové	2	60	120
	Denné centrum	žiarivkové	16	72	1 152
		žiarivkové	2	36	72
	Kuchynka	žiarivkové	15	72	1 080
	Sklad	žiarovkové	4	60	240
	Malá TV	žiarivkové	4	72	288
	Kancelária	žiarivkové	4	72	288
	WC ženy	žiarovkové	1	60	60
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	WC muži	žiarovkové	2	60	120
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	Sklad 1	žiarovkové	2	60	120

Sklad 2	žiarovkové	2	60	120
Chodba	LED	3	18	54
Telocvičňa	LED	21	150	3 150
Šatňa 11	LED	4	5	20
Kúpeľňa	LED	2	5	10
Šatňa 12	LED	2	5	10
WC 13	LED	2	5	10
AIKIDO 14	LED	3	5	15
	žiarovkové	1	60	60
Telocvičňa AIKIDO	LED	21	60	1 260
Chodba	LED	3	18	54
Šatňa 6	LED	3	5	15
Kúpeľňa 7	LED	2	5	10
Jumping 8	žiarivkové	10	72	720
WC 5	LED	2	5	10
Kancelária 4	žiarivkové	3	72	216
	žiarovkové	1	60	60

Tabuľka 38. *Osvetľovacie telesá – blok E*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet	Príkion	Celkový
			telies	[W]	príkion
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Vstupná hala	žiarivkové	15	72	1 080
	Výstavná hala	žiarivkové	9	72	648
	Sklad	žiarivkové	3	72	
	Schody	žiarovkové	1	60	60
	Chodba	LED	6	5	30
		LED	1	20	20
	Sklad 1	žiarovkové	1	60	60
	Sklad 2	žiarovkové	1	60	60
	WC	LED bodové	4	5	20
		žiarovkové	1	60	60
	Sklad 3	LED	3	5	15
	Sklad 4	LED	4	5	20
	Sklad 5	žiarivkové	1	36	36
	Šatňa	žiarivkové	3	72	216
	Sklad plyn	žiarovkové	1	60	60
	Kancelária 1	žiarivkové	2	72	144
	Kancelária 2	žiarivkové	4	72	288
	Kuchyňa	LED	17	5	85
		LED	1	36	36
2. NP	Jedáleň	žiarivkové	53	72	3 816
	Výdajňa	žiarovkové	13	60	780

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

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

Ref. 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 40. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	57,664
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	3 700
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	300
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	1,0
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	1,0
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	202 989
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	111 644

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 202 989 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 111 644 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

V hodnotenej budove nie sú nainštalované žiadne centrálné 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.

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 zariadení poskytujúcich služby 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 budovy poskytujúce služby 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 41. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia MWh/r	Náklady €/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		672,99	59 001,22
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	370,91	28 659,47
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	45,96	3 550,98
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	2,75	344,06
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	76,25	5 891,91
		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	0,03	3,48
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	33,55	2 592,13
		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	111,64	13 967,93
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	31,90	3 991,25

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 42. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 500 kWp	500 000 €
Celkom	500 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	573,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,11 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	71 702 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,0 rokov

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- termoregulačných ventilov 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 vyregulovanie vykurovacej sústavy

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

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

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 43. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	27 000 €
Celkom	27 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	37,24 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 877 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,4 roka

Tabuľka 44. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,057	0,054	0,003
TZL	0,031	0,030	0,000
SO ₂	0,131	0,131	0,000
NO _x	0,239	0,233	0,007
CO ₂	205,081	192,308	12,773

Tabuľka 45. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
661,609	637,589	24,019

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

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

Tabuľka 46. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	27 000	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 [€]:	186,5	Ročné platby za GES [€]:	2 685
Suma splátok za rok [€]:	2 237,5		
Celkovo splatené [€]:	33 563		

Tabuľka 47. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	35,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 734
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	27 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	186
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 237
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 685
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	40 275
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 48. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	27 000
Garantované ročné úspory [€]	2 734	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 685	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,6	Kapitálové výdavky [€]	27 000
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 49. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické 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 35,38 MWh/rok tepelnej energie (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 27 000 € a celková úspora energie na úrovni 35,38 MWh/rok.

IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	9,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	763,21 €/MWh

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

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

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 30 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 153 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 50. Inštalácia FVE

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 30 kWp	40 000 €
Celkom	40 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	34,39 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,11 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 302 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,3 roka

Tabuľka 51. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,057	0,052	0,005
TZL	0,031	0,025	0,006
SO ₂	0,131	0,100	0,031
NO _x	0,239	0,206	0,034
CO ₂	205,081	199,339	5,743

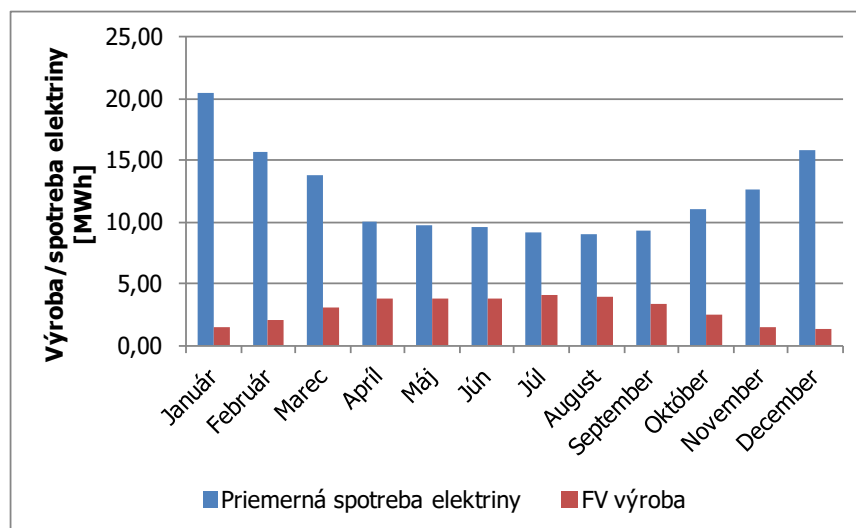
Tabuľka 52. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
661,609	585,959	75,650

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 23. Výroba elektriny (FVE 30 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny



Prevádzka budovy je 7 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby. Opatrenie nie je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 53. Výpočet ročnej platby za GES

<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 [€]:	40 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	276,2	Ročné platby za GES [€]:	3 813
Suma splátok za rok [€]:	3 314,8		
Celkovo splatené [€]:	49 722		

Tabuľka 54. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	32,67
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,1
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 087
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	40 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	276
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 315
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 813
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	57 195
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 55. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	
Garantované ročné úspory [€]	4 087	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]		Kapitálové výdavky [€]	
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie)			

dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
<p>2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</p> <p style="text-align: right;">→ áno</p>

Tabuľka 56. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 30kWp.
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 32,67 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 40 000 € a celková úspora energie na úrovni 32,67 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	9,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 224,48 €/MWh

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

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

4.3.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia. 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 57. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	67 000 €
Celkom	67 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	47,95 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,11 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	5 999 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,2 roka

Tabuľka 58. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,057	0,050	0,007
TZL	0,031	0,022	0,009
SO ₂	0,131	0,088	0,043
NO _x	0,239	0,192	0,047
CO ₂	205,081	197,074	8,007

Tabuľka 59. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
661,609	556,122	105,487

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

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

Tabuľka 60. *Výpočet ročnej platby za GES*

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 [€]:	67 000	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 [€]:	462,7	Ročné platby za GES [€]:	6 663
Suma splátok za rok [€]:	5 552,3		
Celkovo splatené [€]:	83 285		

Tabuľka 61. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	45,55
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,1
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	5 699
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	67 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	463
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	5 552
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	€	6 663
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	99 945
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 62. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	67 000
Garantované ročné úspory [€]	5 699	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	6 663	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	9,7	Kapitálové výdavky [€]	67 000

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 63. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 45,55 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 67 000 € a celková úspora energie na úrovni 45,55 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	11,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 470,88 €/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

Zateplňovanie stropov, obvodového a strešného plášťa je najúčinnějšíe opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním

tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnúť odborný projektant a zateplenie musí realizovať odborná firma. Dodatočné zateplenie musí byť navrhnuté a posúdené nielen z hľadiska tepelnej techniky, ale aj z hľadiska statiky.

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

Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu nad vonkajším prostredím vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm.

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

Zateplenie plochých striech blokov - Uvažuje sa s dodatočným zateplením plochých striech jednotlivých blokov vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie 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 prekryvania výstužnej mriežky, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 64. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 180mm	24 000 €
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150mm	575 000 €
Zateplenie plochých striech blokov – XPS hr. 150 mm	534 000 €
Celkom	1 133 000 €

Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,11 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	170,23 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	13 153 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	86,1 roka

Tabuľka 65. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,057	0,045	0,012
TZL	0,031	0,029	0,002
SO ₂	0,131	0,131	0,000
NO _x	0,239	0,208	0,031
CO ₂	205,081	146,692	58,389

Tabuľka 66. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
661,609	551,810	109,799

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

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

Tabuľka 67. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	1 133 000	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		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	6 283,6	Ročné platby za GES [€]:	82 944
Suma splátok za rok [€]:	75 403,1		
Celkovo splatené [€]:	1 508 062		

Tabuľka 68. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32

Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	161,7
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	12 496
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 133 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	6 284
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	75 403
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	€	82 944
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 658 880
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 69. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 133 000
Garantované ročné úspory [€]	12 496	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	82 944	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	21,2	Kapitálové výdavky [€]	1 133 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 70. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 180mm. Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150mm. Zateplenie plochých striech blokov – 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 161,72 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 1 133 000 € a celková úspora energie na úrovni 161,72 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	90,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	7 005,98 €/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).

4.4.2 Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií

Pôvodné otvorové konštrukcie (drevené, kovové) a strešné svetlíky na objekte nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,85 W.m-2.K-1 (okná), 2,0 W.m-2.K-1 (dvere) a 1,60 W.m-2.K-1 (strešné svetlíky), čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019.

Ako optimálne riešenie navrhujeme dovymeniť pôvodné otvorové konštrukcie na objekte za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom a strešné svetlíky za nové s izolačným dvojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 71. *Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Výmena strešných svetlíkov	41 000 €
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	443 000 €
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	31 000 €
Celkom	515 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,11 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	116,37 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	8 992 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	57,3 roka

Tabuľka 72. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,057	0,049	0,008
TZL	0,031	0,030	0,001
SO ₂	0,131	0,131	0,000
NO _x	0,239	0,218	0,021
CO ₂	205,081	165,165	39,916

Tabuľka 73. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
661,609	586,547	75,061

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 74. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	515 000	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		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	2 856,2	Ročné platby za GES [€]:	37 702
Suma splátok za rok [€]:	34 274,1		
Celkovo splatené [€]:	685 483		

Tabuľka 75. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	110,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	8 542
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	515 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	2 856
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	34 274
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	€	37 702
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	754 040
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 76. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady	59 001	Investičné náklady	515 000

na energiu pred realizáciou projektu GES [€]		poskytovateľ GES [€]	
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	8 542	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	37 702	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	14,5	Kapitálové výdavky [€]	515 000
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 77. 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. Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom. Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom
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 110,56 MWh/rok tepelnej energie (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 515 000 € a celková úspora energie na úrovni 110,56 MWh/rok.

IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	60,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	4 658,29 €/MWh

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

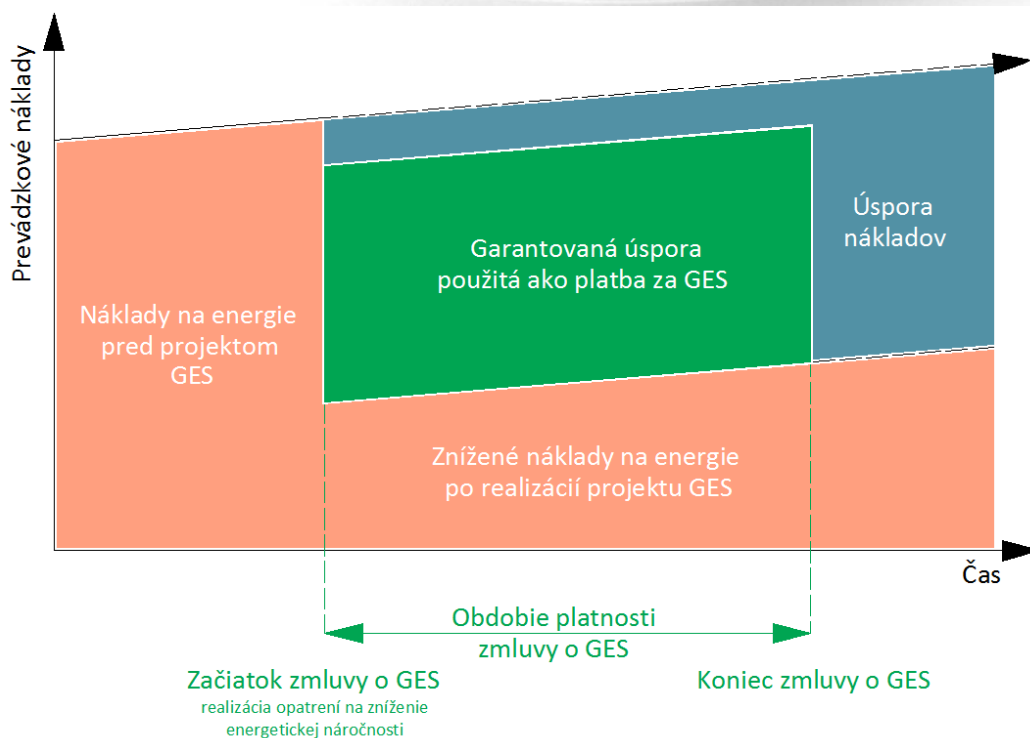
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

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

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

5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

- Poloha objektu:	Tatranská 10, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Sásová
- Nadmorská výška:	370 m n. m.
- Zemepisná šírka	48.757756
- Zemepisná dĺžka	19.171252
- 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 otvorových konštrukcií a strešných svetlíkov
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 30 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 1 782 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 54,3% (vyjadrené v nákladoch 32 018 €/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 78. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	1 782 000	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	9 883	Ročné platby za GES [€]:	142 315
Suma splátok za rok [€]:	118 595		
Celkovo splatené [€]:	2 371 904		

Tabuľka 79. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	287,7
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	78,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,1
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	32 018
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 782 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	9 883

Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	118 595
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	€	142 315
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 846 300
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 80. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 782 000
Garantované ročné úspory [€]	32 018	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	142 315	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	54,3	Kapitálové výdavky [€]	1 782 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
		(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (32 018 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (142 315 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 110 297 € za rok.

Tabuľka 81. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	59 001
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	365,94
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	32 018
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	54,3%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	1 782 000
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 782 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,00

s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		
Ročné platby za GES	€/rok	142 315
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 846 300
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 1 782 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 54,3% (vyjadrené v nákladoch 32 018 €/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 1 354 320 € (76% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 782 000 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 89 100 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 782 000 €).

Tabuľka 82. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	338 580	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 878	Ročné platby za GES [€]:	27 040
Suma splátok za rok [€]:	22 533		
Celkovo splatené [€]:	450 662		

Tabuľka 83. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	526,66
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	146,32
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	59 001
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	287,7
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	78,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,1
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	32 018
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	338 580
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 878
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	22 533
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	€	27 040
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	540 800
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 84. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	59 001	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	338 580
Garantované ročné úspory [€]	32 018	Grant (verejné národné zdroje) [€]	89 100
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	1 354 320
Ročné platby za GES [€]	27 040	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	54,3	Kapitálové výdavky [€]	1 782 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 20,8%	
(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 20,8% 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 (32 018 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (27 040 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 85. 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	€	59 001
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	365,94
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	32 018
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	54,3%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	19%	€ 338 580
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€ 89 100

Grant (EÚ)	76%	€	1 354 320
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 782 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	20,8
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	27 040
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	540 800
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 76% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 1 354 320 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 89 100 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 338 580 €.

*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 86. *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	170,23	13 153	0	1 133 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	116,37	8 992	0	515 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	37,24	2 877	0	27 000
Inštalácia FVE 30 kWp	34,39	4 302	0	40 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	47,95	5 999	0	67 000
Celkom	406,18	35 323,98	0	1 782 000
Celkom *	385,20	33 703,39	0	1 782 000

*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 87. *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	<i>Celková spotreba palív a energie</i>		672,99	59 001,2	287,78	25 297,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	370,91	28 659,47	135,10	10 438,67
		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	45,96	3 550,98	45,96	3 550,98
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	2,75	344,06	0,17	21,40
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	76,25	5 891,91	9,19	710,34
		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	0,03	3,48	0,03	3,48
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	33,55	2 592,13	33,55	2 592,13
		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	111,64	13 967,93	63,70	7 969,03
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	31,90	3 991,25	0,09	11,80

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 88. *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	1 133 000	170,23	13 153	0	0	0	13 153
4.4.2	Dovýmena otvorových konštrukcií	515 000	116,37	8 992	0	0	0	8 992
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	27 000	37,24	2 877	0	0	0	2 877
4.3.2	Inštalácia FVE 30 kWp	40 000	34,39	4 302	0	0	0	4 302
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	67 000	47,95	5 999	0	0	0	5 999
Celkom		1 782 000	406,18	35 324	0	0	0	35 324
Celkom*		1 782 000	385,20	33 703	0	0	0	33 703

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

Tabuľka 89. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	1 782 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	33 703 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	33 703 €/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)	-1 172 601 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 90. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,068
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,009
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,001
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,183
CO ₂	167	343

Tabuľka 91. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,057	0,024	0,032
TZL	0,031	0,013	0,017
SO ₂	0,131	0,057	0,074
NO _x	0,239	0,103	0,136
CO ₂	205,081	87,447	117,634

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 92. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,200	0,645

Tabuľka 93. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	661,609	285,121	376,488

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nad vonkajším prostredím tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180mm, obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, plochých striech jednotlivých blokov tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm), dovýmena otvorových konštrukcií (pôvodné okná, dvere a strešné svetlíky), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie), inštalácia FVE 30 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 30 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 94. *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	385,20	> 20 rokov	> 50 rokov	-1 172 601	-	117,63

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 95. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	73,42	%
1	EÚP	31,39	57,24

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 57,24% 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:		
Bývalá ZŠ Tatranská 10 974 11 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Dušan Cimerman		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 180mm		
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 150mm		
Zateplenie plochých striech blokov – XPS hr. 150 mm		
Výmena strešných svetlíkov		
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom		
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom		
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 30 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	82,33	MWh
Tepelná energia (teplo):	302,87	MWh
Iná:	0,00	MWh
Spolu:	385,20	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 180mm	24 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 150mm	575 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech blokov – XPS hr. 150 mm	534 000	€ bez DPH
Výmena strešných svetlíkov	41 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	443 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	31 000	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	27 000	€ bez DPH

Inštalácia FVE 30 kWp	40 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	67 000	€ bez DPH
Spolu:	1 782 000	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

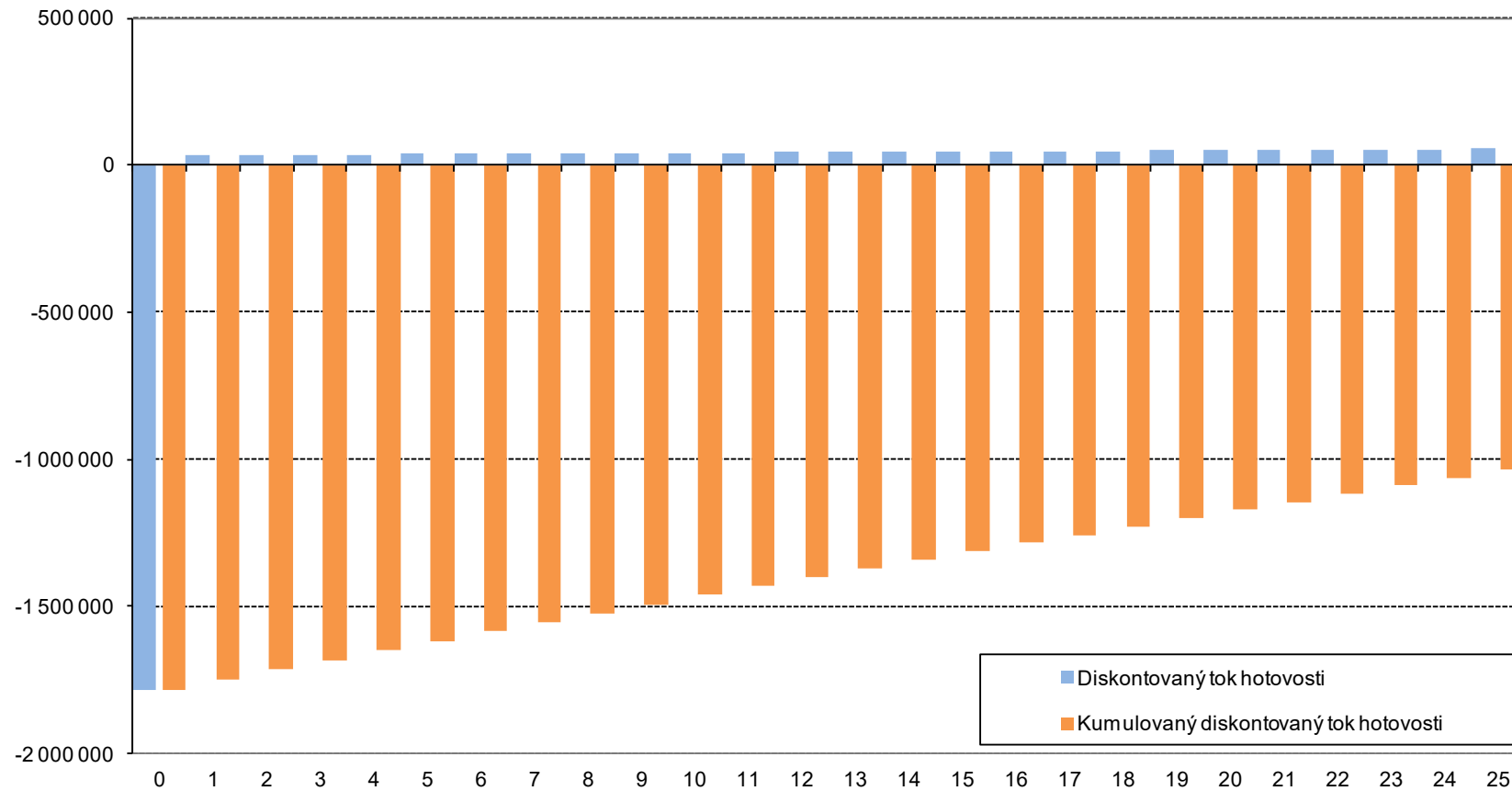
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Bývalá ZŠ, Tatranská 10, 974 11 Banská Bystrica ICO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	47		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	385,20		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad vonkajším prostredím – EPS hr. 180mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 150mm		
	Zateplenie plochých striech blokov – XPS hr. 150 mm		
	Výmena strešných svetlíkov		
	Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom		
	Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom		
	Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 30 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	1 782,00		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	1 782,00		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	672,99	287,78	385,20
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	59,001	25,298	33,703
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,057	0,024	0,032
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,031	0,013	0,017
SO ₂ (t/r)	0,131	0,057	0,074
NO _x (t/r)	0,239	0,103	0,136
CO ₂ (t/r)	205,081	87,447	117,634

Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	33,703	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-1 172,601
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Dušan Cimerman, rozhodnutie č. 476/2008-0054, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 96. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
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	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		1,271	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		4 095	m^2	Plocha konštrukcie:		4 095	m^2

Tabuľka 97. *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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Drevo tvrdé, tepelný tok kolmý na vlákna 600	0,000	0,220	-	Drevo tvrdé, tepelný tok kolmý na vlákna 600	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
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Tepelný odpor R=		2,230	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		7,095	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		141	m^2	Plocha konštrukcie:		141	m^2

Tabuľka 98. *Vonkajšia stena*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti 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
				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:		3 269	m^2	Plocha konštrukcie:		3 269	m^2

Tabuľka 99. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do podkrovia					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti 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 - pórobetón	0,240	0,230	1,043	Plynosilikát 580 - pórobetón	0,240	0,230	1,043
				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,150	0,034	4,412
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,423	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,148	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		4 236	m^2	Plocha konštrukcie:		4 236	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 100. *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 101. *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,B,C,D1,D2,E	0,150	0,423	Nesplňa	0,148	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 102. 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	4 094,9	0,197	1,00	808,47	8,44%
Strop nad vonkajším prostredím	140,9	0,448	1,00	63,18	0,66%
Vonkajšia stena	3 269,1	0,738	1,00	2 413,49	25,19%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	4 235,8	0,423	1,00	1 792,73	18,71%
Okná plast. izol. dvojsklom	611,2	1,400	1,00	855,69	8,93%
Okná drevené zdvojené	1 107,6	2,900	1,00	3 212,02	33,52%
Svetlíky	40,7	5,500	1,00	224,07	2,34%
Dvere vymenené	20,7	2,000	1,00	41,43	0,43%
Dvere pôvodné	36,5	4,700	1,00	171,32	1,79%
Suma:	13 557,4	-	-	9 582,40	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 103. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2 \cdot K)]$	0,81	0,35	0,46	56,92
Merná tepelná strata	$[W/K]$	15 466,14	9 240,55	6 225,59	40,25
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	370 906,87	135 095,84	235 811,03	63,58
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	40,46	14,74	25,72	63,58
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	447 159,20	144 288,94	302 870,27	67,73
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	82 281,15	79 702,18	2 578,97	3,13
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	202 988,96	115 809,93	87 179,03	42,95

Tabuľka 104. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2 \cdot K)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 - 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
Bývalá ZŠ, Tatranská 10, Banská Bystrica	0,40	0,81	0,35	0,35	0,24	Splňa

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 105. *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)
17,49	27,93	65,44	104,51	6,37	27,93	23,83	104,51
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 106. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	599 867,14	218 490,30	381 376,84	63,58
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	65,44	23,83	41,60	63,58
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	723 189,93	233 358,29	489 831,65	67,73
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	93 170,37	92 654,58	515,79	0,55
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	202 988,96	115 809,93	87 179,03	42,95

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 107. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby*

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	78,89	C	25,46	A
Príprava TV	10,16	C	10,11	C
Osvetlenie	22,14	A	12,63	A
Celková potreba energie budovy	111,20	B	48,20	A
Primárna energia	106,63	A1	51,12	A0

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ**. Pre dosiahnutie energetickej triedy A0 musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 71 kWh/(m².rok).

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 24. Bývalá ZŠ – blok A



Obrázok 25. Bývalá ZŠ – blok A



Obrázok 26. Bývalá ZŠ – blok B



Obrázok 27. Bývalá ZŠ – blok B



Obrázok 28. Bývalá ZŠ – blok C



Obrázok 29. Bývalá ZŠ – blok C



Obrázok 30. Bývalá ZŠ – blok D



Obrázok 31. Bývalá ZŠ – blok D



Obrázok 32. Bývalá ZŠ – blok E



Obrázok 33. Bývalá ZŠ – 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 Bývalá ZŠ, Tatranská 10, 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