

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Bývalá ZŠ
Magurská 16
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	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	15
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	16
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	18
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	19
2.3	Zásobovanie energiou	28
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	28
2.3.2	Zásobovanie teplom	28
2.4	Charakteristika objektu	29
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	29
2.4.2	Vykurovanie.....	29
2.4.3	Príprava teplej vody.....	35
2.4.4	Osvetlenie	38
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	45
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	45
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	47
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	47
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	48
4.1	Odporúčané opatrenia.....	48
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	48
4.2	Beznákladové opatrenia	48
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	48

4.3	Nízkonákladové opatrenia	49
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	49
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	53
4.3.3	Výmena vnútorného osvetlenia.....	56
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	59
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	59
4.4.2	Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií.....	63
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	66
5.1	Charakteristika GES.....	66
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	69
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	69
5.3	Vyhodnotenie GES.....	70
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	70
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	72
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	74
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	74
6.1.1	Ekonomické kritérium	74
6.1.2	Environmentálne kritérium	75
6.1.3	Technické kritérium	75
6.1.4	Prevádzkové kritérium	75
6.1.5	Legislatívne kritérium	75
6.1.6	Úžitkové kritérium	75
7	Energeticky úsporný projekt.....	76
8	Ekonomické vyhodnotenie	78
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	78
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	78
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	78
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	78
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	78
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	79
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu	79
9	Environmentálne vyhodnotenie	81
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	82
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	82
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	83
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	85

11.1	Súhrnný informačný list	85
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	86
12	Prílohy	88
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	88
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	89
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	93
12.4	Teplovýmenný obal budovy	94
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	94
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	17
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 – 2021	22
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 – 2021	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 – 2021	23
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 12.	Fakturačný elektromer	28
Obrázok 13.	Fakturačné merače tepla ÚK a TV	28
Obrázok 14.	Kompaktná odovzdávacia stanica tepla	29
Obrázok 15.	Rozdeľovač a zberač ÚK	29
Obrázok 16.	Vykurovacie teleso	30
Obrázok 17.	Centrálne príprava TV	35
Obrázok 18.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 19.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	38
Obrázok 20.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	38
Obrázok 21.	Výroba elektriny (FVE 30 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	54
Obrázok 22.	Bývalá ZŠ – blok A	97
Obrázok 23.	Bývalá ZŠ – blok A	97
Obrázok 24.	Bývalá ZŠ – blok B	98
Obrázok 25.	Bývalá ZŠ – blok B	98
Obrázok 26.	Bývalá ZŠ – blok C	99
Obrázok 27.	Bývalá ZŠ – blok C	99
Obrázok 28.	Bývalá ZŠ – blok D	100
Obrázok 29.	Bývalá ZŠ – blok D	100
Obrázok 30.	Bývalá ZŠ – blok E	101
Obrázok 31.	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.....	16
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	17
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	18
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	19
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	19
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	20
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	20
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	20
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	21
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	21
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021	22
Tabuľka 16.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	23
Tabuľka 17.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	24
Tabuľka 18.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	24
Tabuľka 19.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	25
Tabuľka 20.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	25
Tabuľka 21.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.....	27
Tabuľka 22.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	29
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – blok A.....	30
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – blok B.....	31
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – blok C	32
Tabuľka 26.	Vykurovacie telesá – blok D	33
Tabuľka 27.	Vykurovacie telesá – blok E.....	34
Tabuľka 28.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017..	35
Tabuľka 29.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018..	36

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

Tabuľka 67. Výpočet ročnej platby za GES	61
Tabuľka 68. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	61
Tabuľka 69. Testy Eurostatu	62
Tabuľka 70. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	62
Tabuľka 71. Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií	63
Tabuľka 72. Environmentálne hodnotenie opatrenia	63
Tabuľka 73. Vyhodnotenie primárnej energie.....	64
Tabuľka 74. Výpočet ročnej platby za GES	64
Tabuľka 75. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	64
Tabuľka 76. Testy Eurostatu	65
Tabuľka 77. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	65
Tabuľka 78. Výpočet ročnej platby za GES	70
Tabuľka 79. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	70
Tabuľka 80. Testy Eurostatu	71
Tabuľka 81. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	71
Tabuľka 82. Výpočet ročnej platby za GES	72
Tabuľka 83. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	72
Tabuľka 84. Testy Eurostatu	73
Tabuľka 85. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	73
Tabuľka 86. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	76
Tabuľka 87. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	77
Tabuľka 88. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	79
Tabuľka 89. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	80
Tabuľka 90. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	81
Tabuľka 91. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	81
Tabuľka 92. Koeficient primárnej energie	81
Tabuľka 93. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	81
Tabuľka 94. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	82
Tabuľka 95. Vyhodnotenie úspor energie.....	82
Tabuľka 96. Podlaha na teréne 1	89
Tabuľka 97. Podlaha na teréne 2	90
Tabuľka 98. Podlaha na teréne 3	90
Tabuľka 99. Podlaha na teréne 4	91
Tabuľka 100. Podlaha na teréne 5	91
Tabuľka 101. Vonkajšia stena	92
Tabuľka 102. Strecha.....	92
Tabuľka 103. Požiadavka na tepelný odpor	93

Tabuľka 104. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	93
Tabuľka 105. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	94
Tabuľka 106. Energetické ukazovatele	94
Tabuľka 107. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	95
Tabuľka 108. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	95
Tabuľka 109. Energetické ukazovatele	95
Tabuľka 110. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy pre veľkoobchodné a maloobchodné služby.....	95

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Ján Môcik

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Bývalá ZŠ	
Adresa	Magurská 16	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 Magurská 16 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 ZŠ	Magurská 16, 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 Magurská 16 v Banskej Bystrici. V súčasnosti sú priestory objektu prenajímané rôznym podnikateľským subjektom.

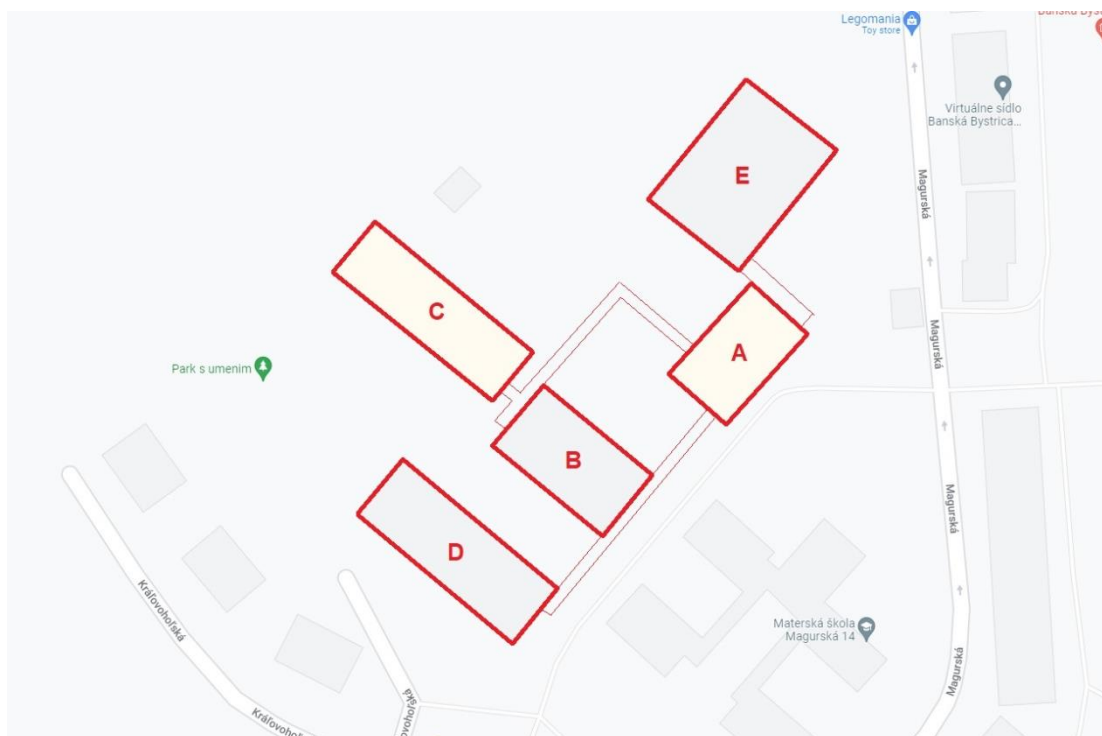
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Označenie / Názov budov	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
	m ³	m ²	1/m
Bývalá ZŠ, Magurská 16, Banská Bystrica	37 758	14 776	0,391
Spolu	37 758	14 776	0,391

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu. Objekt bývalej ZŠ je rozdelený na bloky A-E, ktoré sú prepojené spojovacími chodbami.

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 Magurská 16. Objekt ZŠ bol postavený postupne v druhej polovici 80-tych rokov 20-teho storočia ako súčasť občianskej vybavenosti.

2.1.2.1 Bývalá základná škola, Magurská 16

Účel využitia – Objekt pozostáva z jedno-, dvoj- a trojpodlažných blokov A až E, ktoré sú prepojené nevykurovanými spojovacími chodbami. Blok A je jednopodlažný. Umiestnené sú tu priestory medzitru



práce, rozvodňa elektriny a strojovňa KOST. Blok B je dvojpodlažný a v súčasnosti je prázdny. Blok C je trojpodlažný a prenajímané priestory sú využívané pre lukostrelecký klub, materskú školu, kancelárie, telocvičňu. Blok D je dvojpodlažný, umiestnené sú tu priestory kovoobrábacích dielní, kuchyne s jedálňou, skladové priestory a tiež byt správcu budovy. Blok E má v časti dve nadzemné podlažia. Umiestnené sú tu telocvične so šatňami a sociálnymi zariadeniami. Pod blokom sa nachádza CO kryt so zázemím.

Architektúra – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Nosnú konštrukciu pavilónov tvorí železobetónový montovaný skelet. Obvodový plášť tvoria pórobetónové obvodové panely. Stropy sú tvorené železobetónovými panelmi. Strechy na blokoch sú ploché, dvojplášťové, spádovú vrstvu vonkajšieho plášťa tvoria pórobetónové panely. Pôvodné drevené zdvojené okná na blokoch sú postupne nahrádzané plastovými s izolačným zasklením. Vstupné dvere na hlavnom vchode v bloku A sú kovové s jednoduchým zasklením. Na jednotlivých blokoch sú tiež osadené nové plastové, hliníkové a tiež pôvodné kovové a drevené dvere.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá je umiestnená v samostatných priestoroch v bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami na jednotlivých vykurovacích vetvách. Na spiatočnom potrubí jednotlivých vetiev sú nainštalované regulačné ventily Herz. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové, umiestnené v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené staršie termoregulačné ventily s termostatickými alebo ručnými hlavicami, prípadne pôvodné dvojregulačné kohúty.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST cez zásobníkový ohrievač. V strojovni ÚK je umiestnený rozdeľovač TV, pričom jednotlivé bloky (A, B+D, C, E) majú teplú vodu pripravovanú cez samostatné moduly TV. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram.

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 200,65 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 164,63 €/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

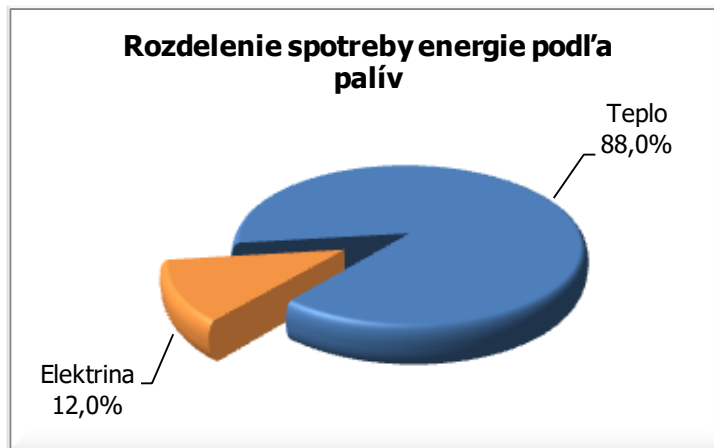
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 – 2019				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³		9,522		
Elektrina	MWh	85,26	1,000	85,26	14 036,5
Teplo	MWh	626,80	1,000	626,80	48 431,7
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				712,06	62 468,3
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	712,06	62 468,3

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	590	476	498	521
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	529	491	487	502
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	85,26		1,000	85,26	14 036,5
Teplo	MWh	607,83		1,000	607,83	46 966,4
Hnedé uhlie	t			2,917-5,833		
Čierne uhlie	t			4,778-8,528		
Koks	t			7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t			11,111		
Drevené pelety	t			4,720		
Benzín	t			12,222		
Nafta	t			11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. 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					693,09	61 002,9
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-		-	693,09	61 002,9

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

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

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

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12048070007	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,052680000
Za rezervovaný výkon – 945 A	€/A	0,118600000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0.003270000

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

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

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

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

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

Hodnotený objekt má jedno fakturačné odberné miesto 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	9,985	1 397,80	1 677,36
február	8,682	1 319,97	1 583,96
marec	9,105	1 380,00	1 656,00
apríl	7,580	1 162,03	1 394,44
máj	7,860	1 202,16	1 442,59
jún	6,996	1 078,33	1 294,00
júl	5,853	914,51	1 097,41
august	7,002	1 079,18	1 295,02
september	6,956	1 072,59	1 287,11
október	7,396	1 135,65	1 362,78
november	7,558	1 158,88	1 390,66
december	8,118	1 239,14	1 486,97
Spolu	93,091	14 140,24	16 968,29

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	8,551	1 428,97	1 714,76
február	6,958	1 138,47	1 366,16
marec	7,581	1 233,36	1 480,03
apríl	6,987	1 142,88	1 371,46
máj	7,137	1 165,72	1 398,86
jún	6,630	1 088,50	1 306,20
júl	5,838	968,23	1 161,88
august	6,080	1 005,10	1 206,12
september	6,815	1 122,47	1 346,96
október	7,514	1 229,51	1 475,41
november	6,611	1 091,22	1 309,46
december	6,765	1 114,78	1 337,74
Spolu	83,467	13 729,21	16 475,05

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	6,921	1 111,49	1 333,79
február	6,029	980,85	1 177,02
marec	6,346	1 027,29	1 232,75
apríl	6,224	1 009,42	1 211,30
máj	6,517	1 052,32	1 262,78
jún	5,795	946,59	1 135,91
júl	5,897	961,52	1 153,82
august	6,054	984,52	1 181,42
september	6,219	1 008,70	1 210,44
október	8,254	1 306,73	1 568,08

november	7,822	1 243,46	1 492,15
december	7,148	1 144,74	1 373,69
Spolu	79,226	12 777,63	15 333,16

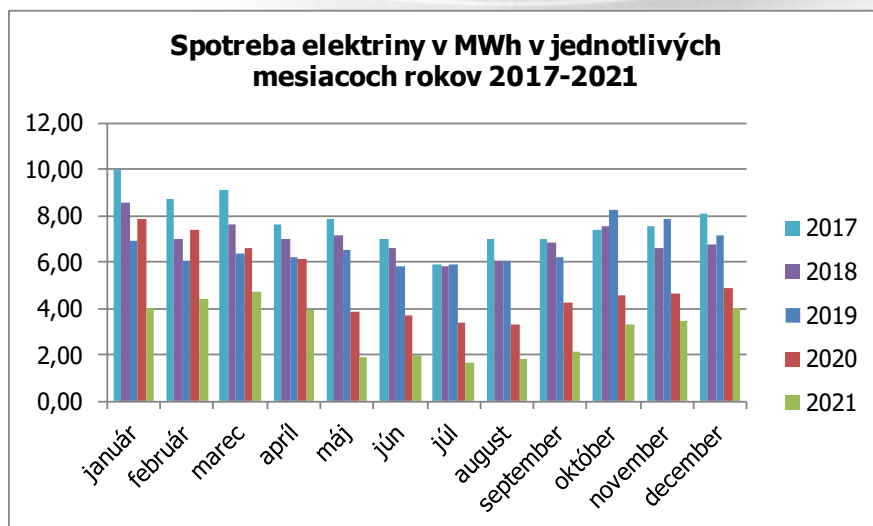
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	7,816	1 396,69	1 676,03
február	7,405	1 325,34	1 590,41
marec	6,598	1 178,65	1 414,38
apríl	6,140	1 110,13	1 332,16
máj	3,854	781,09	937,31
jún	3,722	748,54	898,25
júl	3,413	690,35	828,42
august	3,277	685,10	822,12
september	4,268	849,53	1 019,44
október	4,582	902,34	1 082,81
november	4,661	911,00	1 093,20
december	4,899	968,08	1 161,70
Spolu	60,635	11 546,84	13 856,21

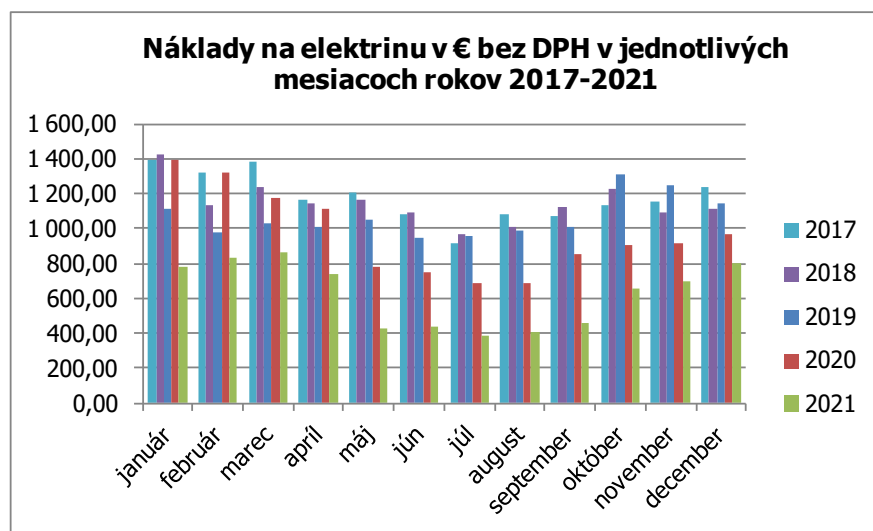
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
Mesiac		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
január	4,031	782,11	938,53
február	4,385	831,40	997,68
marec	4,737	867,74	1 041,29
apríl	3,959	740,54	888,65
máj	1,875	429,01	514,81
jún	1,996	434,74	521,69
júl	1,642	385,73	462,88
august	1,805	406,21	487,45
september	2,097	456,00	547,20
október	3,294	658,91	790,69
november	3,483	700,03	840,04
december	4,034	799,48	959,38
Spolu	37,338	7 491,90	8 990,28

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



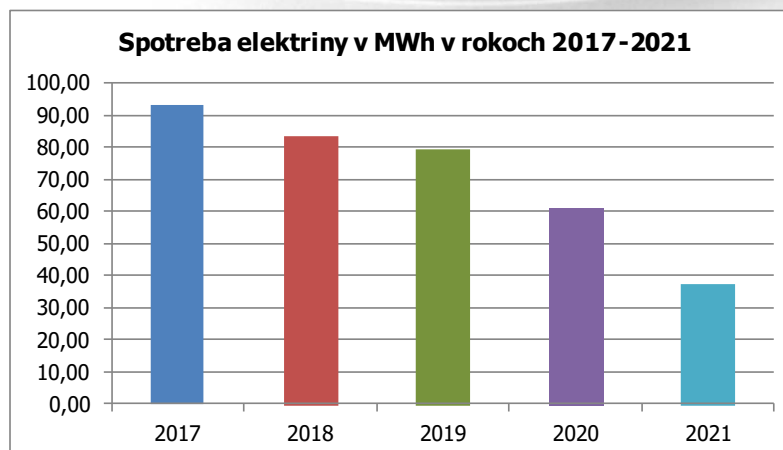
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

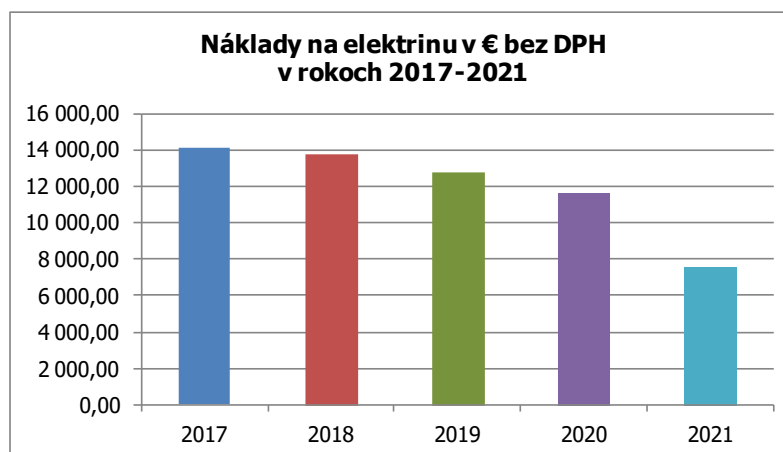
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	93,09	0,00	93,09	14 140,24	16 968,29
2018	83,47	0,00	83,47	13 729,21	16 475,05
2019	79,23	0,00	79,23	12 777,63	15 333,16
2020	60,64	0,00	60,64	11 546,84	13 856,21
2021	37,34	0,00	37,34	7 491,90	8 990,28
Priemer	70,75	0,00	70,75	11 937,16	14 324,60

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla

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

Tabuľka 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
				Variabilná zložka	Fixná zložka		
	ÚK	TV	spolu	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	151,27	10,63	161,90	6 216,96	2 118,05	8 335,01	10 002,01
február	93,63	9,30	102,93	3 952,51	2 118,05	6 070,56	7 284,68
marec	66,19	9,93	76,12	2 923,01	2 118,05	5 041,06	6 049,27
apríl	36,31	9,22	45,53	1 748,35	2 118,05	3 866,40	4 639,68
máj	11,44	9,27	20,71	795,26	2 118,05	2 913,32	3 495,98
jún	0,00	7,81	7,81	299,90	2 118,05	2 417,96	2 901,55
júl	0,00	7,15	7,15	274,56	2 118,05	2 392,61	2 871,13

august	0,00	7,64	7,64	293,38	2 118,05	2 411,43	2 893,71
september	12,91	7,71	20,62	791,81	2 118,05	2 909,86	3 491,83
október	49,30	8,22	57,52	2 208,77	2 118,05	4 326,82	5 192,18
november	69,13	8,22	77,35	2 970,24	2 118,05	5 088,29	6 105,95
december	100,21	9,10	109,31	4 197,50	2 118,05	6 315,56	7 578,67
Spolu	590,39	104,20	694,59	26 672,26	25 416,62	52 088,88	62 506,65

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	
január	98,82	9,15	107,97	4 405,18	1 978,24	6 383,41	7 660,09
február	93,76	8,25	102,01	4 162,01	1 978,24	6 140,24	7 368,29
marec	81,94	9,69	91,63	3 738,50	1 978,24	5 716,74	6 860,09
apríl	17,38	8,87	26,25	1 071,00	1 978,24	3 049,24	3 659,08
máj	0,00	8,42	8,42	343,54	1 978,24	2 321,77	2 786,13
jún	0,00	7,68	7,68	313,34	1 978,24	2 291,58	2 749,90
júl	0,00	6,92	6,92	282,34	1 978,24	2 260,57	2 712,69
august	0,00	6,46	6,46	263,57	1 978,24	2 241,80	2 690,16
september	9,24	8,07	17,31	706,25	1 978,24	2 684,48	3 221,38
október	23,71	8,95	32,66	1 332,53	1 978,24	3 310,76	3 972,92
november	55,85	9,18	65,03	2 653,22	1 978,24	4 631,46	5 557,75
december	95,12	9,79	104,91	4 280,33	1 978,24	6 258,56	7 510,28
Spolu	475,82	101,43	577,25	23 551,80	23 738,83	47 290,63	56 748,76

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	
január	119,53	10,82	130,35	6 582,68	2 036,38	8 619,05	10 342,86
február	91,84	9,54	101,38	5 119,69	2 036,38	7 156,07	8 587,28
marec	62,69	10,09	72,78	3 675,39	2 036,38	5 711,77	6 854,12
apríl	23,83	9,28	33,11	1 672,06	2 036,38	3 708,43	4 450,12
máj	14,57	9,69	24,26	1 225,13	2 036,38	3 261,51	3 913,81
jún	0,00	8,19	8,19	413,60	2 036,38	2 449,97	2 939,97
júl	0,00	8,16	8,16	412,08	2 036,38	2 448,46	2 938,15
august	0,00	8,01	8,01	404,51	2 036,38	2 440,88	2 929,06
september	5,54	8,45	13,99	706,50	2 036,38	2 742,87	3 291,45
október	34,40	9,29	43,69	2 206,35	2 036,38	4 242,72	5 091,27
november	58,92	9,42	68,34	3 451,17	2 036,38	5 487,55	6 585,06
december	86,33	9,96	96,29	4 862,65	2 036,38	6 899,02	8 278,83

Spolu	497,65	110,90	608,55	30 731,78	24 436,53	55 168,31	66 201,97
--------------	---------------	---------------	---------------	------------------	------------------	------------------	------------------

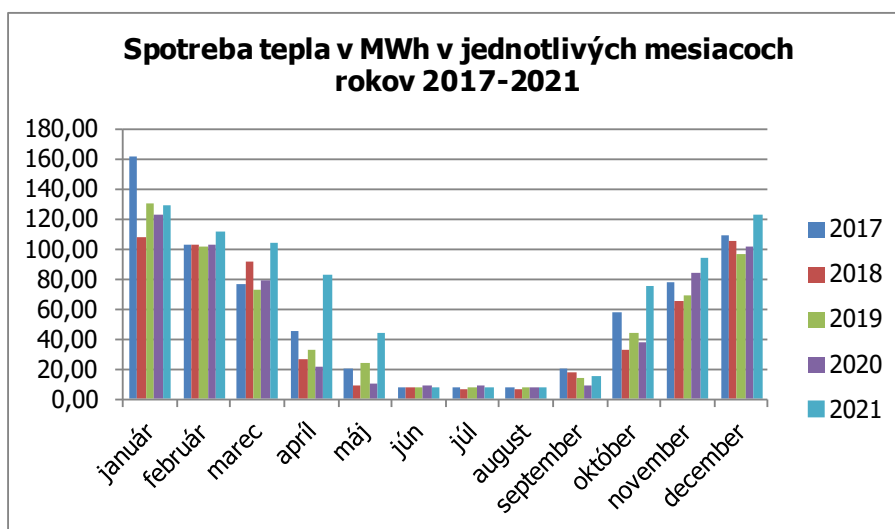
Tabuľka 19. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	111,42	10,63	122,05	5 659,46	1 977,46	7 636,91	9 164,30
február	92,22	9,80	102,02	4 730,67	1 977,46	6 708,12	8 049,75
marec	69,32	10,03	79,35	3 679,46	1 977,46	5 656,92	6 788,30
apríl	11,43	9,58	21,01	974,23	1 977,46	2 951,69	3 542,03
máj	0,00	9,58	9,58	444,22	1 977,46	2 421,68	2 906,02
jún	0,00	8,84	8,84	409,91	1 977,46	2 387,37	2 864,84
júl	0,00	8,50	8,50	394,15	1 977,46	2 371,60	2 845,92
august	0,00	7,98	7,98	370,03	1 977,46	2 347,49	2 816,99
september	0,00	8,42	8,42	390,44	1 977,46	2 367,89	2 841,47
október	28,01	9,45	37,46	1 737,02	1 977,46	3 714,48	4 457,37
november	74,28	9,06	83,34	3 864,48	1 977,46	5 841,93	7 010,32
december	91,59	9,68	101,27	4 695,89	1 977,46	6 673,35	8 008,01
Spolu	478,27	111,55	589,82	27 349,95	23 729,47	51 079,42	61 295,31

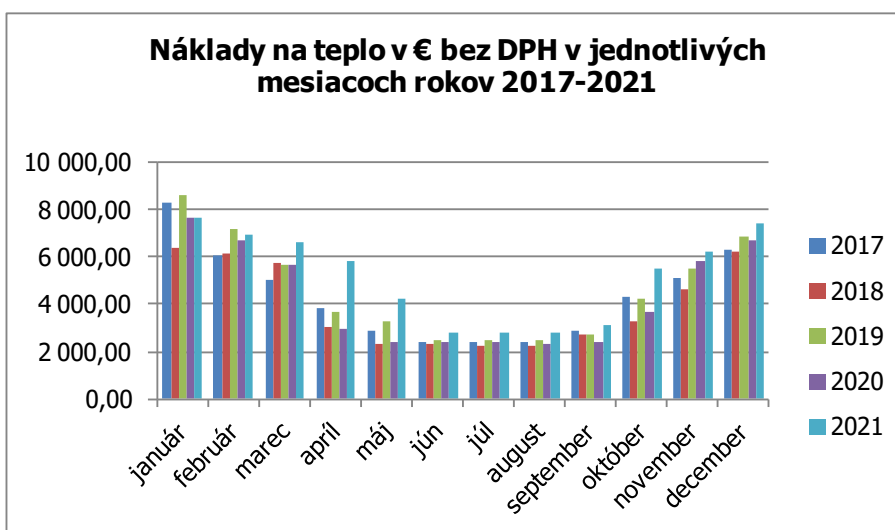
Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	€/r bez DPH
január	119,33	9,44	128,77	5 137,92	2 492,89	7 630,82	9 156,98
február	102,60	8,78	111,38	4 444,06	2 492,89	6 936,96	8 324,35
marec	94,48	9,35	103,83	4 142,82	2 492,89	6 635,71	7 962,85
apríl	74,09	8,89	82,98	3 310,90	2 492,89	5 803,80	6 964,55
máj	35,95	8,31	44,26	1 765,97	2 492,89	4 258,87	5 110,64
jún	0,00	7,70	7,70	307,23	2 492,89	2 800,12	3 360,15
júl	0,00	7,04	7,04	280,90	2 492,89	2 773,79	3 328,55
august	0,00	7,49	7,49	298,85	2 492,89	2 791,74	3 350,09
september	7,51	8,14	15,65	624,44	2 492,89	3 117,33	3 740,79
október	66,30	8,64	74,94	2 990,11	2 492,89	5 483,00	6 579,60
november	84,83	8,63	93,46	3 729,05	2 492,89	6 221,95	7 466,34
december	113,60	9,43	123,03	4 908,90	2 492,89	7 401,79	8 882,15
Spolu	698,69	101,84	800,53	31 941,15	29 914,72	61 855,87	74 227,04

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



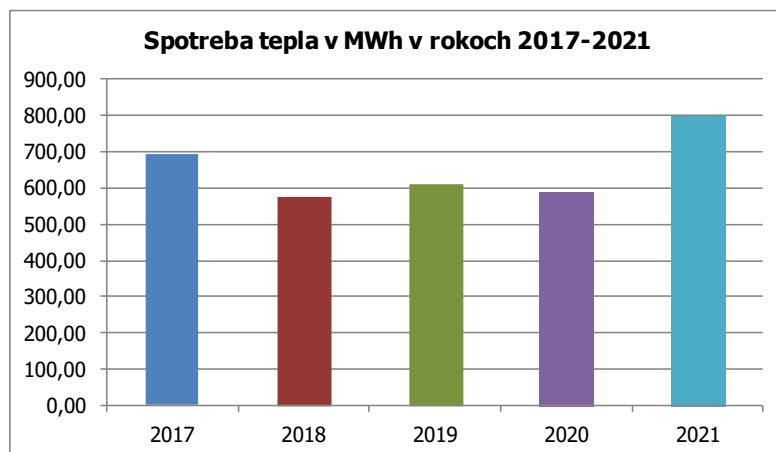
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

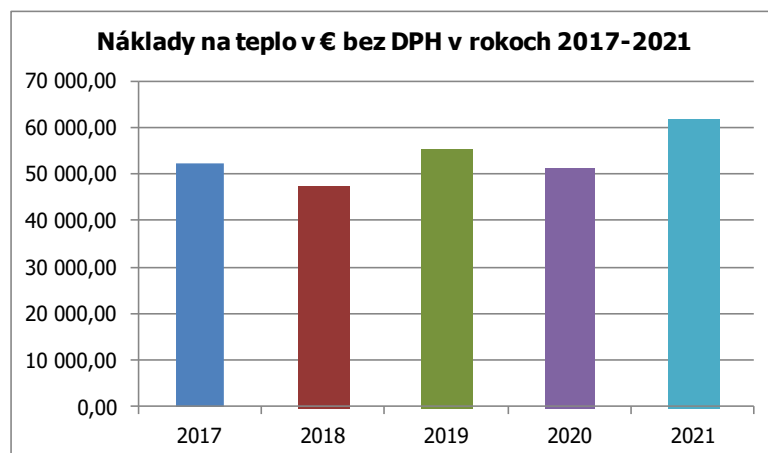
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	590,39	104,20	694,59	26 672,26	25 416,62	52 088,88	62 506,65
2018	475,82	101,43	577,25	23 551,80	23 738,83	47 290,63	56 748,76
2019	497,65	110,90	608,55	30 731,78	24 436,53	55 168,31	66 201,97
2020	478,27	111,55	589,82	27 349,95	23 729,47	51 079,42	61 295,31
2021	698,69	101,84	800,53	31 941,15	29 914,72	61 855,87	74 227,04
Priemer	548,16	105,98	654,15	28 049,39	25 447,23	53 496,62	64 195,94

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

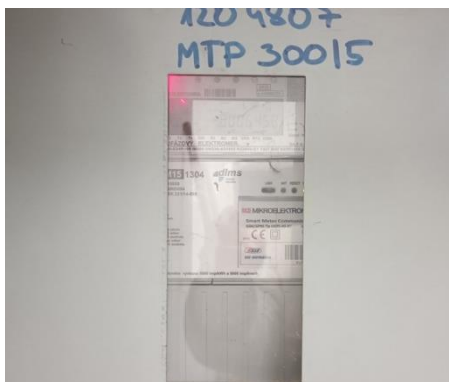
2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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 žľaboch, 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 samostatnej miestnosti bloku A. 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, Magurská 16, Banská Bystrica	546	8 810	416 391	47,26
Spolu / priemer	546	8 810	416 391	47,26

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 samostatných priestoroch v bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami na jednotlivých vykurovacích vetvách.

Obrázok 14. *Kompaktná odovzdávacia stanica tepla*



Obrázok 15. *Rozdeľovač a zberač ÚK*



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové, umiestnené v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové a ocelové doskové, na ktorých sú osadené staršie termoregulačné ventily s termostatickými alebo ručnými hlavicami, prípadne pôvodné dvojregulačné kohúty.

Obrázok 16. Vykurovacie teleso



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	liatinové článkové	11	Hlavica
		liatinové článkové	3	Kohút
	Denná miestnosť	liatinové článkové	1	Hlavica
	WC	liatinové článkové	1	Hlavica
	Zubár	liatinové článkové	3	Hlavica
	Bufet 17A	liatinové článkové	1	Hlavica
	Sklad	liatinové článkové	1	Hlavica
	Kancelária 2A	liatinové článkové	1	Hlavica
	Kancelária 3A	liatinové článkové	1	Hlavica
	Kancelária 4A	liatinové článkové	1	Hlavica
	Kancelária 5A	liatinové článkové	1	Hlavica
	Zborovňa 6A	liatinové článkové	3	Hlavica
	Sklad 7A	liatinové článkové	2	Kohút
	WC 8A	-		
	WC 9A	-		
	Malá chodba	liatinové článkové	1	Hlavica
	KOST 10A	-		
	Elektro rozvodňa	-		
	Krčok A-C	-		
Krčok A-D	-			

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – blok B*

Podl .	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Chodba	liatinové článkové	8	Kohút
	WC ženy	liatinové článkové	2	Kohút
	WC	-		
	Výlevka	-		
	WC muži	liatinové článkové	1	Kohút
	Trieda 1	liatinové článkové	6	Kohút
	Trieda 2	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 3	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 4	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 5	liatinové článkové	3	Kohút
	Schody	liatinové článkové	2	Kohút
2. NP	Chodba	liatinové článkové	2	Kohút
	WC ženy	liatinové článkové	2	Kohút
	WC	-		
	Výlevka	-		
	WC muži	liatinové článkové	1	Kohút
	Kabinet 1	liatinové článkové	1	Kohút
	Kabinet 2	liatinové článkové	1	Kohút
	Kabinet 3	liatinové článkové	1	Kohút
	Kabinet 4	liatinové článkové	1	Kohút
	Trieda malá	liatinové článkové	4	Kohút
	Trieda 1	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 2	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 3	liatinové článkové	3	Kohút
	Trieda 4	liatinové článkové	3	Kohút

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – blok C*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Chodba	-		
	Schody	liatinové článkové	4	Kohút
	Lukostrelnica 1	liatinové článkové	6	Kohút
	Kabinet	liatinové článkové	2	Kohút
	Lukostrelnica 2	liatinové článkové	8	Kohút
	Dielňa	liatinové článkové	3	Hlavica
	Sklad	liatinové článkové	1	Hlavica
	Trieda 1	liatinové článkové	3	Hlavica
	Trieda 2	liatinové článkové	3	Hlavica
	Trieda 3	liatinové článkové	3	Hlavica
	Kabinet	ocel'ové článkové	1	Hlavica
	WC ženy	liatinové článkové	2	Kohút
	WC	-		
	Sprcha	-		
	WC muži	liatinové článkové	1	Kohút
	Sklad	-		
	Sklad	-		
	Krčok	-		
	Schody zadné	liatinové článkové	4	Kohút
	2. NP	Schody zadné	liatinové článkové	4
WC ženy		liatinové článkové	2	Kohút
Výlevka		-		
WC muži		liatinové článkové	1	Kohút
Chodba		-		
Trieda		liatinové článkové	3	Kohút
Skauti		liatinové článkové	2	Kohút
Trieda		liatinové článkové	3	Kohút
Šatňa		liatinové článkové	1	Kohút
Trieda		liatinové článkové	3	Kohút
Trieda		liatinové článkové	4	Kohút
Kabinet		liatinové článkové	1	Kohút
Trieda		liatinové článkové	3	Kohút
Trieda skauti		liatinové článkové	3	Kohút
Trieda		liatinové článkové	2	Kohút
3. NP		Kancelária	liatinové článkové	3
	Schody	liatinové článkové	4	Kohút
	Schody zadné	-		
	Chodba	-		
	Healthy lady	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Taekwon-do telocvičňa	liatinové článkové	6	TRV starý + ručná hlavica	
Taekwon-do sklad	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica	

Taekwon-do chodba	-		
Taekwon-do kancelária	liatinové článkové	2	TRV starý + ručná hlavica
WC	liatinové článkové	2	TRV starý + ručná hlavica
WC	-		
Sprcha	-		
WC	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Ateliér	liatinové článkové	3	TRV starý + ručná hlavica
Jumping - chodba, sprchy	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Jumping - telocvičňa	liatinové článkové	4	TRV starý + ručná hlavica
Jumping - sklad	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Trieda	liatinové článkové	3	TRV starý + ručná hlavica
Trieda	liatinové článkové	4	TRV starý + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Trieda, kuchynka	liatinové článkové	2	TRV starý + ručná hlavica
	-		
Kancelária	liatinové článkové	1	TRV starý + ručná hlavica
Schody	liatinové článkové	4	Kohút

Tabuľka 26. *Vykurovacie telesá – blok D*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	Vstupná chodba	liatinové článkové	2	Hlavica
	Strojovňa výtahu	-		
	Sklad 1	-		
	Sklad 2	-		
	Sklad 3	-		
	Sušiareň	-		
	Škrabka	liatinové článkové	1	Kohút
	Chodba	-		
	Umyváreň	-		
	Sklad kompresor	-		
	Sklad chladiareň	-		
	Sklad 1	-		
	Sklad 2	-		
	Sklad 3	-		
	Sklad 4	-		
	Vzduchotechnika	-		
	Schody	liatinové článkové	2	Kohút
	Chodba	-		
	Sklad	liatinové článkové	2	Kohút
	WC muži	liatinové článkové	1	Kohút
	WC ženy	liatinové článkové	1	Kohút
	Dielňa školníka	liatinové článkové	1	Kohút
	Sklad	liatinové článkové	1	Kohút
	Kovozvar kancelária	liatinové článkové	1	o/z
	Kovozvar dielňa	liatinové článkové	2	kohút
	Kovozvar dielňa	liatinové článkové	1	kohút
	Kovozvar dielňa	liatinové článkové	3	TRV starý
	Dielňa	liatinové článkové	2	Kohút
	Šatňa	liatinové článkové	1	Kohút
	Sklad	liatinové článkové	1	Kohút
Sklad	liatinové článkové	1	Kohút	
2. NP	Chodba	liatinové článkové	2	Hlavica
	Sociálne zariadenie	liatinové článkové	1	Hlavica
	Šatňa	liatinové článkové	1	Hlavica
	Výlevka	-		
	Šatňa	liatinové článkové	1	Kohút

Kuchyňa	liatinové článkové	5	Kohút
Prípravovňa mäsa	-		
Sklad	liatinové článkové	1	Hlavica
Strojovňa výtahu	-		
Kancelária	liatinové článkové	1	Hlavica
Sklad	-		
Jedáleň	liatinové článkové	10	Kohút
Umyváreň	liatinové článkové	1	Kohút
Chodba	liatinové článkové	2	Kohút
Pokladňa	-		
Kancelária	liatinové článkové	1	Hlavica
Kabinet	liatinové článkové	4	Hlavica
WC muži	liatinové článkové	1	Kohút
Výlevka	-		
WC ženy	liatinové článkové	1	Kohút

Tabuľka 27. *Vykurovacie telesá – blok E*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica	
			ks		
1.PP	Schodisko k CO	-			
	Chodba, WC	-			
	CO kryt	liatinové článkové	6	TRV starý	
	Zázemie CO	liatinové článkové	2	TRV starý bez hlavice	
1.NP	Chodba k E	-			
	Chodba	liatinové článkové	1	TRV starý	
	Upratovačka	liatinové článkové	1	TRV starý	
	WC ženy	liatinové článkové	1	TRV starý	
	WC muži	liatinové článkové	1	TRV starý	
	Malá telocvičňa	liatinové článkové	2	TRV starý	
	Telocvičňa	oceľové doskové	6	TRV	
	Nárad'ovňa	-			
	Chodba	liatinové článkové	2	TRV starý bez hlavice	
	VZT	-			
	Sklad	liatinové článkové	2	TRV starý	
	Schodisko	-			
	2.NP	Chodba	liatinové článkové	4	TRV starý + hlavica
		Šatňa	liatinové článkové	1	TRV starý + hlavica
Šatňa		liatinové článkové	1	TRV starý + hlavica	
Sprchy		liatinové článkové	1	TRV starý + hlavica	
		oceľové doskové	1	TRV starý + hlavica	
Chodba		liatinové článkové	6	TRV starý + hlavica	
Šatňa		liatinové článkové	1	TRV starý + hlavica	
Sprchy		liatinové článkové	1	TRV starý + hlavica	
WC		-			
Šatňa		liatinové článkové	1	TRV starý bez hlavice	
Šatňa		liatinové článkové	1	TRV starý bez hlavice	
Sprchy		liatinové článkové	1	TRV starý bez hlavice	
WC		-			
Šatňa		oceľové doskové	1	TRV + hlavica Herz	

2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST cez zásobníkový ohrievač. V strojovni ÚK je umiestnený rozdeľovač TV, pričom jednotlivé bloky (A, B+D, C, E) majú teplú vodu pripravovanú cez samostatné moduly TV. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou, ktorú zabezpečuje cirkulačné čerpadlo. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 17. Centrálna príprava TV



2.4.3.2 Lokálna príprava TV

V priestoroch bloku C je teplá voda pripravovaná tiež prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača Tatramat s objemom 190 l. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Rozvod teplej vody je vedený z miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram.

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	30,64	10 630	346,93
február	38,37	9 300	242,38
marec	43,18	9 930	229,97
apríl	35,53	9 220	259,50
máj	46,65	9 270	198,71
jún	52,82	7 810	147,86
júl	6,76	7 150	1 057,69
august	11,45	7 640	667,25
september	37,13	7 710	207,65
október	51,47	8 220	159,70
november	48,92	8 220	168,03
december	40,38	9 100	225,36
Spolu	443,30	104 200	235,06

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	m3	kWh	kWh/m3
január	49,49	9 150	184,89
február	41,23	8 250	200,10
marec	50,08	9 690	193,49
apríl	50,18	8 870	176,76
máj	52,61	8 420	160,05
jún	48,04	7 680	159,87
júl	8,15	6 920	849,08
august	11,72	6 460	551,19
september	42,48	8 070	189,97
október	46,75	8 950	191,44
november	51,79	9 180	177,25
december	39,55	9 790	247,53
Spolu	492,07	101 430	206,13

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	50,26	10 820	215,28
február	56,07	9 540	170,14
marec	46,85	10 090	215,37
apríl	50,68	9 280	183,11
máj	58,23	9 690	166,41
jún	47,76	8 190	171,48
júl	6,81	8 160	1 198,24
august	11,44	8 010	700,17
september	46,25	8 450	182,70
október	55,28	9 290	168,05
november	53,66	9 420	175,55
december	41,55	9 960	239,71
Spolu	524,84	110 900	211,30

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	55,37	10 630	191,98
február	40,81	9 800	240,14
marec	28,70	10 030	349,48
apríl	3,20	9 580	2 993,75
máj	4,21	9 580	2 275,53
jún	32,34	8 840	273,35
júl	3,76	8 500	2 260,64
august	7,53	7 980	1 059,76

september	29,50	8 420	285,42
október	36,74	9 450	257,21
november	24,28	9 060	373,15
december	11,58	9 680	835,92
Spolu	278,02	111 550	401,23

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	2,95	9 440	3 200,00
február	13,31	8 780	659,65
marec	21,30	9 350	438,97
apríl	49,47	8 890	179,70
máj	28,96	8 310	286,95
jún	35,36	7 700	217,76
júl	3,28	7 040	2 146,34
august	11,00	7 490	680,91
september	39,30	8 140	207,12
október	39,62	8 640	218,07
november	41,56	8 630	207,65
december	24,44	9 430	385,84
Spolu	310,55	101 840	327,93

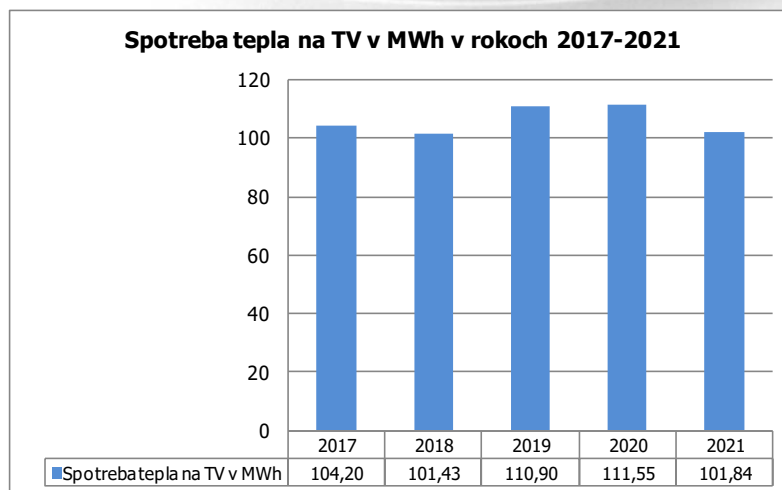
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

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	443,30	104 200	235,06
2018	492,07	101 430	206,13
2019	524,84	110 900	211,30
2020	278,02	111 550	401,23
2021	310,55	101 840	327,93
Priemer	409,76	105 984	276,33

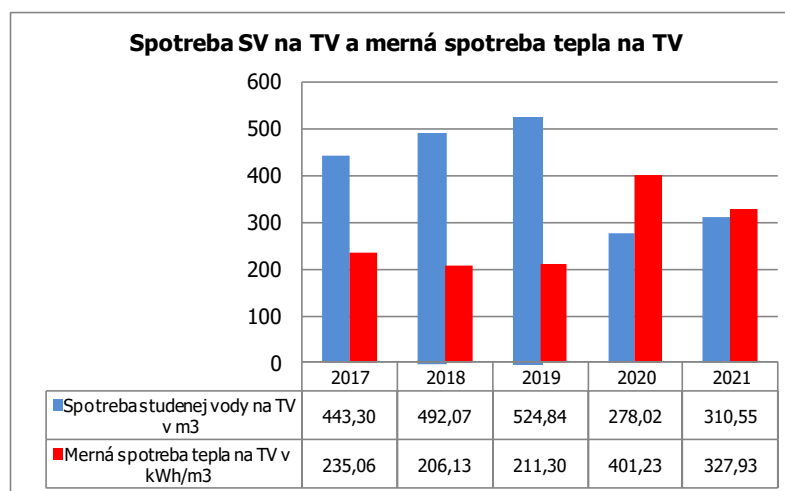
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 18. *Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021*



V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na prípravu TV v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 19. 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 20. 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	žiarivkové	23	72	1 656
	Denná miestnosť	žiarivkové	1	72	72
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Zubár	žiarivkové	4	72	288
	Bufet 17A	žiarivkové	1	72	72
	Sklad	žiarivkové	1	72	72
	Kancelária 2A	žiarivkové	4	72	288
	Kancelária 3A	žiarivkové	3	72	216
	Kancelária 4A	žiarivkové	3	72	216
	Kancelária 5A	žiarivkové	3	72	216
	Zborovňa 6A	žiarivkové	12	72	864
	Sklad 7A	žiarivkové	4	72	288
	WC 8A	LED	2	5	10
	WC 9A	LED	2	5	10
	Malá chodba	žiarivkové	4	72	288
	KOST 10A	žiarovkové	2	60	120
	Elektro rozvodňa	žiarivkové	2	72	144
	Krčok A-C	žiarivkové	23	36	828
Krčok A-D	žiarivkové	25	36	900	

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – blok B*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	WC ženy	žiarovkové	4	60	240
		žiarivkové	2	72	144
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60

	WC muži	žiarovkové	4	60	240
		žiarivkové	2	72	144
	Trieda 1	žiarivkové	30	72	2 160
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 4	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 5	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Schody	žiarivkové	2	72	144
2. NP	Chodba	žiarivkové	14	72	1 008
	WC ženy	žiarovkové	4	60	240
		žiarivkové	2	72	144
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC muži	žiarovkové	4	60	240
		žiarivkové	2	72	144
	Kabinet 1	žiarivkové	3	72	216
	Kabinet 2	žiarivkové	3	72	216
	Kabinet 3	žiarivkové	3	72	216
	Kabinet 4	žiarivkové	3	72	216
	Trieda malá	žiarivkové	9	72	648
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 1	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 2	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda 4	žiarivkové	15	72	1 080
	žiarovkové	2	60	120	

Tabuľka 36. Osvetľovacie telesá – blok C

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet	Príkon	Celkový
			telies	Príkon	príkon
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Chodba	žiarivkové	11	72	792
	Schody	žiarivkové	2	72	144
	Lukostrelnica 1	LED	12	36	432
	Kabinet	LED	9	36	324
	Lukostrelnica 2	LED	39	36	1 404

	Dielňa	LED	15	36	540
	Sklad	LED	3	36	108
	Trieda 1	LED	12	5	60
	Trieda 2	žiarivkové	6	72	432
	Trieda 3	žiarivkové	15	72	1 080
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	WC ženy	LED	2	5	10
	WC	žiarovkové	1	60	60
	Sprcha	žiarovkové	1	60	60
	WC muži	LED	2	5	10
	Sklad	LED	1	5	5
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Krčok	žiarovkové	2	60	120
	Schody zadné	žiarivkové	2	72	144
2. NP	Schody zadné	žiarivkové	4	72	288
	WC ženy	žiarovkové	3	60	180
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC muži	žiarovkové	2	60	120
	Chodba	žiarivkové	11	72	792
	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Skauti	žiarivkové	12	72	864
	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Šatňa	žiarivkové	3	72	216
	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda	žiarivkové	24	72	1 728
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda skauti	žiarivkové	15	72	1 080
		žiarovkové	2	60	120
	Trieda	žiarivkové	9	72	648
Kancelária	žiarivkové	4	72	288	
Schody	žiarivkové	4	72	288	

3. NP	Schody zadné	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	11	72	792
	Healthy lady	žiarivkové	3	72	216
	Taekwon-do telocvičňa	LED	33	40	1 320
		LED	10	7	70
	Taekwon-do sklad	žiarivkové	3	72	216
	Taekwon-do chodba	LED	2	20	40
	Taekwon-do kancelária	LED	2	20	40
	WC	LED	2	10	20

WC	žiarovkové	1	60	60
Sprcha	žiarovkové	1	60	60
WC	žiarivkové	2	72	144
	žiarovkové	4	60	240
Ateliér	LED	6	15	90
	žiarovkové	1	60	60
Jumping - chodba, sprchy	LED	2	20	40
	LED	1	40	40
Jumping - telocvičňa	LED	3	40	120
Jumping - sklad	žiarivkové	3	72	216
Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
Trieda	LED	21	7	147
Kancelária	LED	3	20	60
Kancelária	žiarivkové	2	15	30
Trieda, kuchynka	žiarivkové	3	20	60
	žiarovkové	1	60	60
Kancelária	žiarivkové	3	20	60
Schody	LED	3	5	15

Tabuľka 37. *Osvetľovacie telesá – blok D*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet	Príkion	Celkový
			telies	[W]	príkion
			[ks]	[W]	[W]
1. NP	Vstupná chodba	žiarivkové	6	72	432
		žiarovkové	1	60	60
	Strojovňa výtahu	žiarovkové	1	60	60
	Sklad 1	žiarivkové	1	72	72
	Sklad 2	žiarivkové	2	72	144
	Sklad 3	žiarivkové	2	72	144
	Sušiareň	žiarivkové	1	72	72

	Škrabka	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	4	72	288
	Umyváreň	žiarivkové	3	72	216
	Sklad kompresor	žiarivkové	2	72	144
	Sklad chladiareň	žiarivkové	4	72	288
	Sklad 1	žiarivkové	2	72	144
	Sklad 2	žiarivkové	2	72	144
	Sklad 3	žiarivkové	3	72	216
	Sklad 4	žiarivkové	4	72	288
	Vzduchotechnika	žiarivkové	5	72	360
	Schody	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	10	72	720
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
		žiarivkové	2	36	72
	WC muži	žiarovkové	5	60	300
	WC ženy	žiarovkové	5	60	300
	Dielňa školníka	žiarivkové	2	72	144
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Kovozvar kancelária	LED	3	36	108
	Kovozvar dielňa	žiarivkové	15	72	1 080
	Kovozvar dielňa	LED	1	18	18
		LED	1	36	36
		žiarivkové	1	72	72
	Kovozvar dielňa	žiarivkové	12	72	864
	Dielňa	žiarivkové	17	72	1 224
		žiarivkové	1	36	36
	Šatňa	žiarivkové	3	72	216
	Sklad	žiarivkové	12	72	864
	Sklad	žiarivkové	3	72	216
2. NP	Chodba	žiarivkové	8	72	576
	Sociálka	LED	1	5	5
		žiarivkové	1	72	72
	Šatňa	LED	1	5	5
		žiarivkové	2	72	144
	Výlevka	žiarivkové	1	72	72
	Šatňa	žiarovkové	4	60	240
	Kuchyňa	LED	9	36	324
	Prípravovňa mäsa	žiarivkové	2	72	144
	Sklad	žiarivkové	2	72	144
	Strojovňa výtahu	žiarovkové	1	60	60
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Sklad	žiarivkové	3	72	216
	Jedáleň	žiarivkové	56	72	4 032
	Umyváreň	žiarivkové	3	72	216
	Chodba	žiarivkové	9	72	648
	Pokladňa	žiarivkové	2	72	144
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Kabinet	žiarivkové	9	72	648
	WC muži	žiarovkové	5	60	300
	Výlevka	žiarovkové	1	60	60
	WC ženy	žiarovkové	5	60	300

Tabuľka 38. Osvetľovacie telesá – blok E

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.PP	Schodisko k CO	žiarivkové	1	72	72
	Chodba, WC	žiarivkové	3	72	216
		žiarovkové	6	60	360
	CO kryt	žiarivkové	28	144	4 032
		žiarivkové	8	72	576

	Zázemie CO	žiarivkové	3	36	108
		žiarivkové	24	72	1 728
		žiarovkové	32	60	1 920
1.NP	Chodba k E	žiarivkové	5	72	360
	Chodba	žiarivkové	1	10	10
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	WC ženy	žiarovkové	2	60	120
	WC muži	žiarovkové	2	60	120
	Malá telocvičňa	žiarivkové	8	36	288
		žiarivkové	2	72	144
	Telocvičňa	žiarivkové	54	116	6 264
	Nárad'ovňa	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	4	72	288
	VZT	žiarivkové	4	72	288
	Sklad	žiarivkové	4	72	288
	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
	2.NP	Chodba	žiarovkové	5	60
		žiarivkové	1	72	72
Šatňa		žiarivkové	2	72	144
Šatňa		žiarivkové	2	72	144
Sprchy		žiarovkové	3	60	180
Chodba		žiarivkové	6	72	432
		žiarovkové	1	60	60
Šatňa		žiarivkové	4	72	288
Sprchy		žiarivkové	4	72	288
WC		žiarovkové	2	60	120
Šatňa		žiarivkové	2	72	144
Šatňa		žiarivkové	2	72	144
Sprchy		žiarivkové	4	72	288
WC		žiarovkové	2	60	120
Šatňa		žiarivkové	4	72	288

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	R_a	Poznámka z normy
		lx	-	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy

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

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

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

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	86,343
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	303 796
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	60 759

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 303 796 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 60 759 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

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	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		693,09	61 002,90
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	416,39	32 174,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	61,52	4 753,43
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,53	87,02
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	85,93	6 639,75
		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	0,01	1,81
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,56	92,30
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	43,99	3 399,19
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	60,76	10 002,75
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	23,40	3 852,65

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 350 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 1 785 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 200 kWp	350 000 €
Celkom	350 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	401,19 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	164,63 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	66 047 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,3 roka

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- 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	43 000 €
Celkom	43 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	60,54 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 678 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,2 roka

Tabuľka 44. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,054	0,049	0,004
TZL	0,021	0,020	0,001
SO ₂	0,077	0,076	0,000
NO _x	0,194	0,183	0,011
CO ₂	222,725	201,959	20,766

Tabuľka 45. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
579,627	540,576	39,050

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 [€]:	43 000	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 [€]:	297,0	Ročné platby za GES [€]:	4 277
Suma splátok za rok [€]:	3 563,4		
Celkovo splatené [€]:	53 452		

Tabuľka 47. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	57,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 444
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	43 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	297
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 563
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	€	4 277
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	64 155
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 [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	43 000
Garantované ročné úspory [€]	4 444	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	4 277	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,3	Kapitálové výdavky [€]	43 000
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 vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 57,52 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 43 000 € a celková úspora energie na úrovni 57,52 MWh/rok.

IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	9,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	747,62 €/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	28,66 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	164,63 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 718 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,5 roka

Tabuľka 51. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,054	0,050	0,004
TZL	0,021	0,015	0,005
SO ₂	0,077	0,051	0,026
NO _x	0,194	0,166	0,028
CO ₂	222,725	217,939	4,786

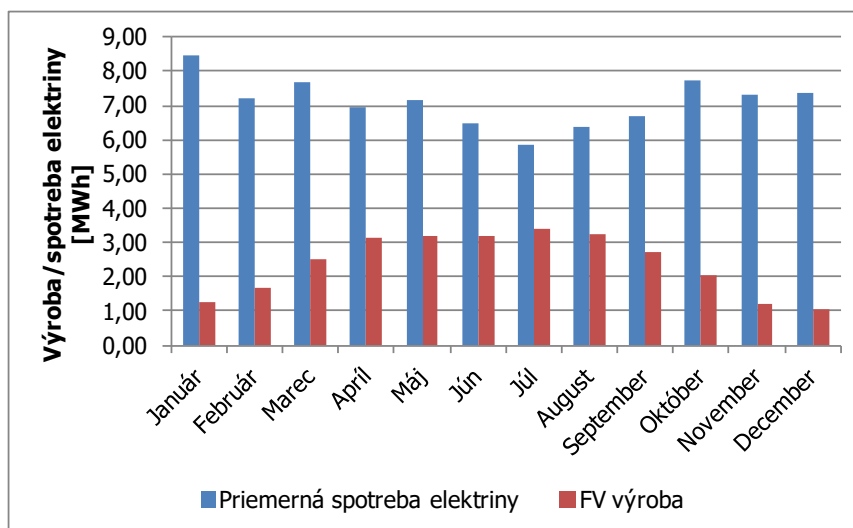
Tabuľka 52. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
579,627	516,583	63,043

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 21. 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

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
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]:	13		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	310,0	Ročné platby za GES [€]:	4 278
Suma splátok za rok [€]:	3 719,6		
Celkovo splatené [€]:	48 356		

Tabuľka 54. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	27,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	164,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 482
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	40 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	13
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	310
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 720
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	€	4 278
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	55 614
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 55. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	40 000
Garantované ročné úspory [€]	4 482	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	13	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	4 278	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,3	Kapitálové výdavky [€]	40 000
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 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 27,22 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 27,22 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 469,33 €/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 Výmena 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 jednotlivých blokov. Pôvodné osvetlenie nespĺňa normované požiadavky na osvetlenosť priestorov. V priestoroch CO krytu navrhujeme ponechať súčasné svietidlá.

Ako opatrenie navrhujeme uskutočniť výmenu pôvodných svietidiel v jednotlivých blokoch 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	87 000 €
Celkom	87 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	27,46 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	164,63 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 521 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	19,2 roka

Tabuľka 58. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,054	0,050	0,004
TZL	0,021	0,016	0,005
SO ₂	0,077	0,052	0,024
NO _x	0,194	0,168	0,027
CO ₂	222,725	218,139	4,586

Tabuľka 59. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
579,627	519,214	60,413

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

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

Tabuľka 60. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>
--

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	87 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	600,8	Ročné platby za GES [€]:	8 652
Suma splátok za rok [€]:	7 209,7		
Celkovo splatené [€]:	108 146		

Tabuľka 61. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	26,09
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	164,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 295
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	87 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	601
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 210
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	€	8 652
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	129 780
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 [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	87 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	4 295	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	8 652		
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,0	Kapitálové výdavky [€]	87 000

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	Výmena 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 26,09 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 87 000 € a celková úspora energie na úrovni 26,09 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	20,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 334,96 €/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 najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním

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

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

Zateplenie obvodového plášťa blokov - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa blokov 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 pôvodných plochých striech 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 plochých striech tepelnou izoláciou na báze polystyrénu XPS s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 64. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa blokov – EPS hr. 150mm	650 000 €
Zateplenie plochých striech blokov – XPS hr. 150 mm	570 000 €
Celkom	1 220 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	164,63 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	176,44 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	13 633 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	89,5 roka

Tabuľka 65. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,054	0,042	0,012
TZL	0,021	0,019	0,002
SO ₂	0,077	0,076	0,000
NO _x	0,194	0,162	0,032
CO ₂	222,725	162,206	60,519

Tabuľka 66. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
579,627	465,823	113,804

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

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

Tabuľka 67. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	1 220 000	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 [€]:	6 766,1	Ročné platby za GES [€]:	89 313
Suma splátok za rok [€]:	81 193,1		
Celkovo splatené [€]:	1 623 862		

Tabuľka 68. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	167,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	12 952
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 220 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20

Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	6 766
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	81 193
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	€	89 313
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 786 260
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 [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 220 000
Garantované ročné úspory [€]	12 952	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	89 313	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	21,2	Kapitálové výdavky [€]	1 220 000
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 obvodového pláštá – EPS hr. 150mm. Zateplenie plochých striech – 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 167,62 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 1 220 000 € a celková úspora energie na úrovni 167,62 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	94,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	7 278,46 €/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) na blokoch 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) a 2,0 W.m-2.K-1 (dvere) čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019.

Ako optimálne riešenie navrhujeme dovymeniť pôvodné otvorové konštrukcie na blokoch za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 71. *Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	332 000 €
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	73 000 €
Celkom	405 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	164,63 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	100,46 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	7 762 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	52,2 roka

Tabuľka 72. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,054	0,047	0,007

TZL	0,021	0,020	0,001
SO ₂	0,077	0,076	0,000
NO _x	0,194	0,176	0,018
CO ₂	222,725	188,268	34,457

Tabuľka 73. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
579,627	514,832	64,795

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 <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 [€]:	405 000	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 [€]:	2 246,1	Ročné platby za GES [€]:	29 649
Suma splátok za rok [€]:	26 953,4		
Celkovo splatené [€]:	539 069		

Tabuľka 75. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	95,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	7 374
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	405 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	2 246
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	26 953
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	€	29 649
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	592 980
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 76. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	405 000
Garantované ročné úspory [€]	7 374	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	29 649	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	12,1	Kapitálové výdavky [€]	405 000
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 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	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 95,43 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 405 000 € a celková úspora energie na úrovni 95,43 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	54,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	4 243,76 €/MWh

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

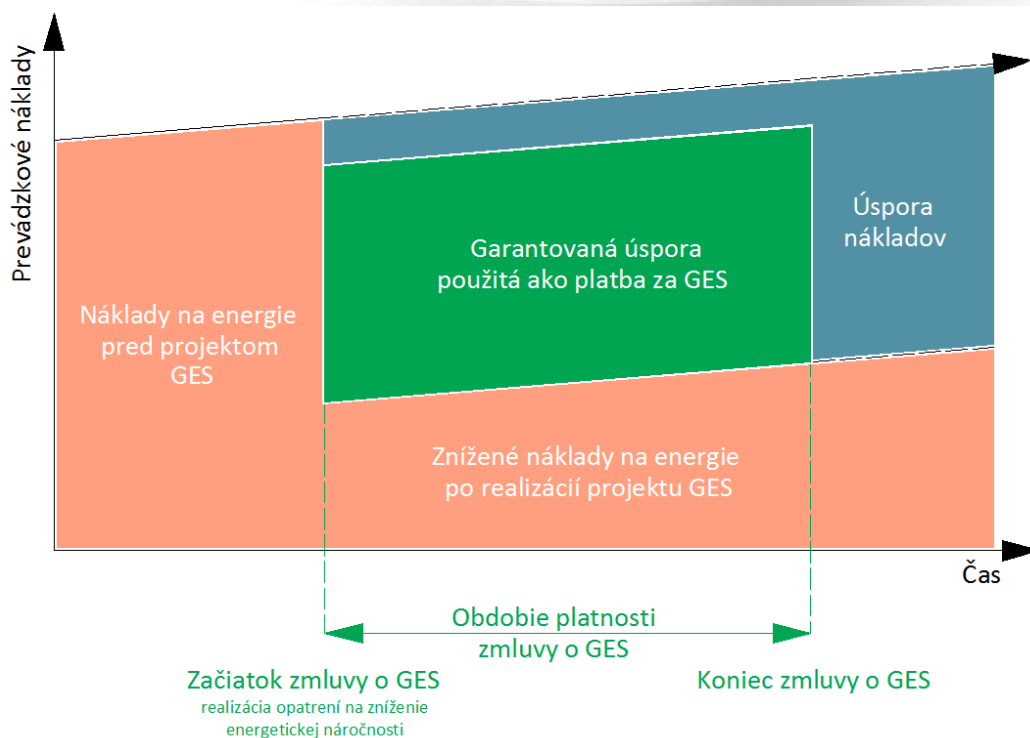
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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:	Magurská 16, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Sásová
- Nadmorská výška:	370 m n. m.
- Zemepisná šírka	48.760561
- Zemepisná dĺžka	19.161525
- 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
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 30 kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Výmena vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 1 795 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 51,0% (vyjadrené v nákladoch 31 115 €/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 [€]:	1 795 000	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 [€]:	9 955	Ročné platby za GES [€]:	143 353
Suma splátok za rok [€]:	119 460		
Celkovo splatené [€]:	2 389 207		

Tabuľka 79. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	289,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	53,31
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	164,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	31 115
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 795 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	9 955

Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	119 460
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	€	143 353
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 867 060
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 [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 795 000
Garantované ročné úspory [€]	31 115	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	143 353	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	51,0	Kapitálové výdavky [€]	1 795 000
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 (31 115 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (143 353 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 112 238 € 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	€	61 003
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	342,41
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	31 115
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	51,0
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€ 1 795 000
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€ 0
Grant (EÚ)	0%	€ 0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€ 0
FN (EÚ)	0%	€ 0
Kapitálové výdavky	100%	€ 1 795 000
Financovanie z verejných zdrojov	%	0,00

s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		
Ročné platby za GES	€/rok	143 353
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 867 060
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 1 795 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 51,0% (vyjadrené v nákladoch 31 115 €/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 1 382 150 € (77% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 795 000 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 89 750 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 795 000 €).

Tabuľka 82. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	323 100	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 [€]:	1 792	Ročné platby za GES [€]:	25 804
Suma splátok za rok [€]:	21 503		
Celkovo splatené [€]:	430 058		

Tabuľka 83. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	607,83
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	85,26
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	61 003
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	289,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	53,31
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	164,6
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	31 115
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	323 100
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 792
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	21 503
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	€	25 804
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	516 080
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 [€]	61 003	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	323 100
Garantované ročné úspory [€]	31 115	Grant (verejné národné zdroje) [€]	89 750
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	1 382 150
Ročné platby za GES [€]	25 804	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	51,0	Kapitálové výdavky [€]	1 795 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 21,7%	
(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 21,7% 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 (31 115 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (25 804 € 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	€	61 003
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	342,41
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	31 115
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	51,0
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	18%	€ 323 100
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€ 89 750

Grant (EÚ)	77%	€	1 382 150
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 795 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	21,7
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	25 804
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	516 080
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			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 77% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 1 382 150 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 89 750 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 323 100 €.

*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	176,44	13 633	0	1 220 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	100,46	7 762	0	405 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	60,54	4 678	0	43 000
Inštalácia FVE 30 kWp	28,66	4 718	0	40 000
Výmena vnútorného osvetlenia	27,46	4 521	0	87 000
Celkom	393,56	35 311,98	0	1 795 000
Celkom *	360,43	32 752,41	0	1 795 000

*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	Celková spotreba palív a energie		693,09	61 002,9	332,66	28 250,5
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	416,39	32 174,00	188,57	14 570,36
		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	61,52	4 753,43	61,52	4 753,43
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,53	87,02	0,10	16,26
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	85,93	6 639,75	9,44	729,40
		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	0,01	1,81	0,01	1,81
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	0,56	92,30	0,13	21,53
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	43,99	3 399,19	43,99	3 399,19
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	60,76	10 002,75	28,43	4 679,98
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	23,40	3 852,65	0,48	78,54

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	1 220 000	176,44	13 633	0	0	0	13 633
4.4.2	Dovýmena otvorových konštrukcií	405 000	100,46	7 762	0	0	0	7 762
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	43 000	60,54	4 678	0	0	0	4 678
4.3.2	Inštalácia FVE 30 kWp	40 000	28,66	4 718	0	0	0	4 718
4.3.3	Výmena vnútorného osvetlenia	87 000	27,46	4 521	0	0	0	4 521
Celkom		1 795 000	393,56	35 312	0	0	0	35 312
Celkom*		1 795 000	360,43	32 752	0	0	0	32 752

*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	1 795 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	32 752 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	32 752 €/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)	-1 202 796 €
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	0,054	0,025	0,029
TZL	0,021	0,008	0,013
SO ₂	0,077	0,026	0,050
NO _x	0,194	0,084	0,110
CO ₂	222,725	108,974	113,751

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	579,627	259,888	319,739

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (zateplenie obvodového plášt'a blokov tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, plochých striech blokov tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm), dovýmena otvorových konštrukcií (pôvodné drevené a kovové okná a dvere), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie), inštalácia FVE 30 kWp a výmena vnútorného osvetlenia v blokoch (okrem CO krytu). 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
- ✓ Výmena 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	360,43	> 20 rokov	> 50 rokov	-1 202 796	-	113,75

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	78,67	%
1	EÚP	37,76	52,00

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 52,00% 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 Magurská 16 974 11 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášťa blokov tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie plochých striech blokov tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
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		
Výmena vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	56,12	MWh
Tepelná energia (teplo):	304,31	MWh
Iná:	0,00	MWh
Spolu:	360,43	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášťa blokov tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	650 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech blokov tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm	570 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	332 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	73 000	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	43 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 30 kWp	40 000	€ bez DPH

Výmena vnútorného osvetlenia	87 000	€ bez DPH
Spolu:	1 795 000	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

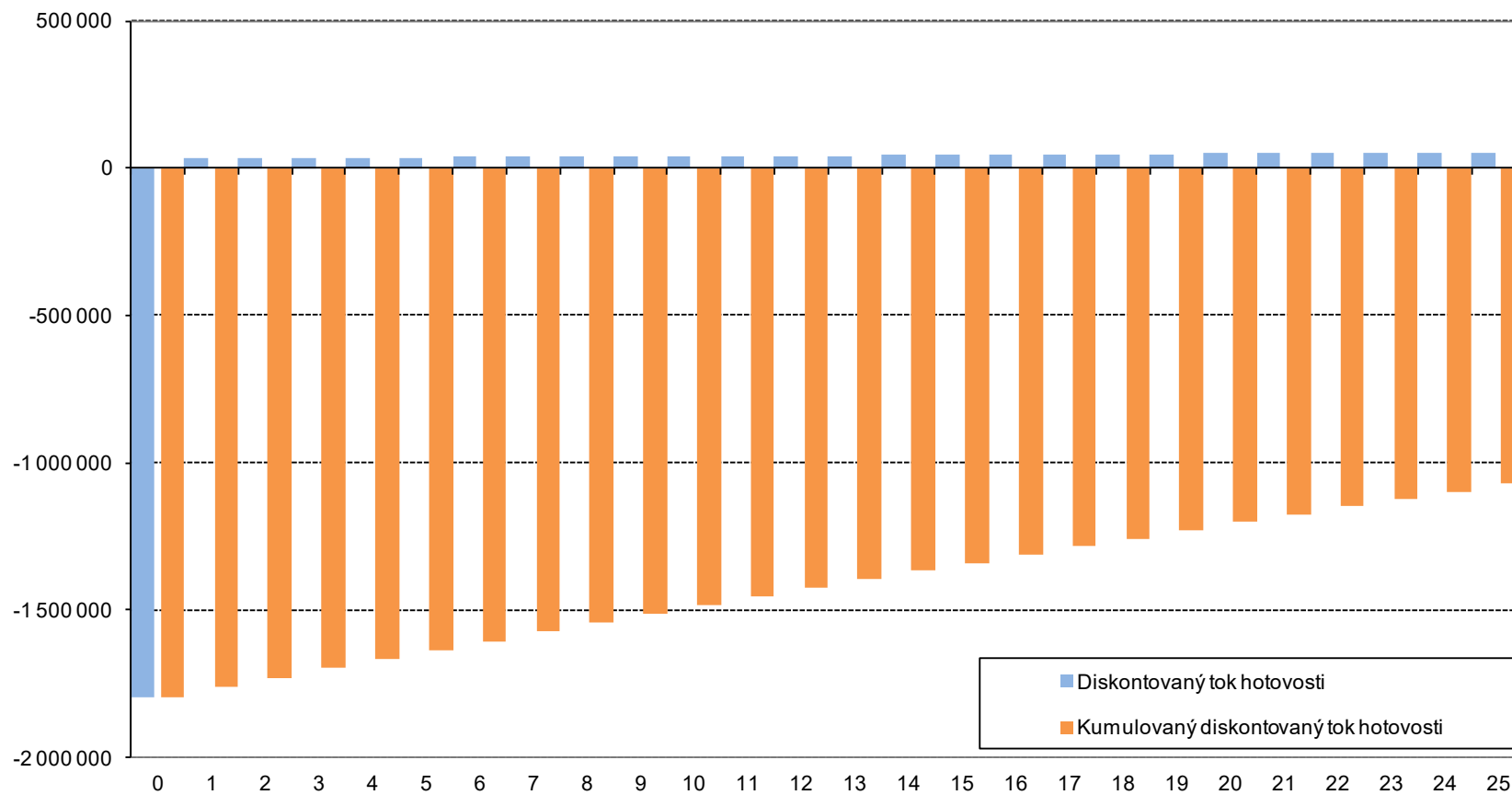
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Bývalá ZŠ, Magurská 16, 974 11 Banská Bystrica ICO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	47		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	360,43		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášt'a blokov tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie plochých striech blokov tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
	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		
	Výmena 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)	1 795,00		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	1 795,00		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	693,09	332,66	360,43
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	61,003	28,251	32,752
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,054	0,025	0,029
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,021	0,008	0,013
SO ₂ (t/r)	0,077	0,026	0,050
NO _x (t/r)	0,194	0,084	0,110

CO ₂ (t/r)	222,725	108,974	113,751
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	32,752	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	- 1 202,796
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 96. Podlaha na teréne 1

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	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039	Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005
Dosky z MV	0,015	0,081	0,185	Dosky z MV	0,015	0,081	0,185
Fibrex	0,010	0,095	0,105	Fibrex	0,010	0,095	0,105
Tepelný odpor R=	0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		Tepelný odpor R=	0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	
Plocha konštrukcie:	591	m^2		Plocha konštrukcie:	591	m^2	

Tabuľka 97. Podlaha na teréne 2

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášíľapná vrstva	0,000	-	-	Nášíľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039	Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005
Dosky z MV	0,015	0,081	0,185	Dosky z MV	0,015	0,081	0,185
Fibrex	0,010	0,095	0,105	Fibrex	0,010	0,095	0,105
Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		703	m^2	Plocha konštrukcie:		703	m^2

Tabuľka 98. Podlaha na teréne 3

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášíľapná vrstva	0,000	-	-	Nášíľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039	Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005
Dosky z MV	0,015	0,081	0,185	Dosky z MV	0,015	0,081	0,185
Fibrex	0,010	0,095	0,105	Fibrex	0,010	0,095	0,105
Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 045	m^2	Plocha konštrukcie:		1 045	m^2

Tabuľka 99. Podlaha na teréne 4

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášíľapná vrstva	0,000	-	-	Nášíľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039	Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005
Dosky z MV	0,015	0,081	0,185	Dosky z MV	0,015	0,081	0,185
Fibrex	0,010	0,095	0,105	Fibrex	0,010	0,095	0,105
Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 045	m^2	Plocha konštrukcie:		1 045	m^2

Tabuľka 100. Podlaha na teréne 5

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášíľapná vrstva	0,000	-	-	Nášíľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039	Obyčajný hutný betón 2200	0,051	1,300	0,039
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,001	0,210	0,005
Dosky z MV	0,015	0,081	0,185	Dosky z MV	0,015	0,081	0,185
Fibrex	0,010	0,095	0,105	Fibrex	0,010	0,095	0,105
Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,558	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 141	m^2	Plocha konštrukcie:		1 141	m^2

Tabuľka 101. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Pórobetón	0,300	0,260	1,154	Pórobetón	0,300	0,260	1,154
Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,744	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,185	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		3 693	m²	Plocha konštrukcie:		3 693	m²

Tabuľka 102. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,070	1,714	Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,070	1,714
Vzduchová medzera	0,050	-	0,16	Vzduchová medzera	0,050	-	0,16
Pórobetón	0,240	0,260	0,923	Pórobetón	0,240	0,260	0,923
				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,150	0,034	4,412
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,338	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,136	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		4 525	m²	Plocha konštrukcie:		4 525	m²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 103. *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	2,000	0,558	Nesplňa	0,558	Nesplňa
Podlaha na teréne	B	2,000	0,558	Nesplňa	0,558	Nesplňa
Podlaha na teréne	C	2,000	0,558	Nesplňa	0,558	Nesplňa
Podlaha na teréne	D	2,000	0,558	Nesplňa	0,558	Nesplňa
Podlaha na teréne	E	2,000	0,558	Nesplňa	0,558	Nesplňa

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

Tabuľka 104. *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,D,E	0,220	0,744	Nesplňa	0,185	Splňa
Strecha	A,B,C,D,E	0,150	0,338	Nesplňa	0,136	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 105. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha A_i	U_i	Faktor b_x	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	m^2	$W/(m^2K)$	-	W/K	
Podlaha na teréne 1	590,9	0,343	1,00	202,93	2,01%
Podlaha na teréne 2	703,0	0,329	1,00	231,47	2,29%
Podlaha na teréne 3	1 045,0	0,304	1,00	317,45	3,14%
Podlaha na teréne 4	1 045,0	0,304	1,00	317,45	3,14%
Podlaha na teréne 5	1 141,0	0,279	1,00	318,33	3,15%
Vonkajšia stena	3 692,6	0,744	1,00	2 747,92	27,22%
Strecha	4 524,9	0,338	1,00	1 530,69	15,16%
Okná plastové s izolačným zasklením	1 107,9	1,300	1,00	1 440,31	14,27%
Okná drevené zdvojené	722,2	2,900	1,00	2 094,26	20,74%
Okná kovové s jednoduchým zasklením	35,1	5,500	1,00	193,22	1,91%
Okná kovové s dvojitým zasklením	72,0	4,700	1,00	338,40	3,35%
Dvere vymenené	10,8	2,000	1,00	21,60	0,21%
Dvere pôvodné	42,6	4,700	1,00	200,03	1,98%
Dvere vnútorné	43,2	4,700	0,70	142,13	1,41%
Suma:	14 776,2	-	-	10 096,18	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 106. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m ² .K)]	0,78	0,39	0,40	50,43
Merná tepelná strata	[W/K]	16 557,80	10 721,07	5 836,73	35,25
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	416 391,37	188 567,52	227 823,85	54,71
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	47,26	21,40	25,86	54,71
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	502 322,13	198 007,30	304 314,83	60,58
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	106 610,25	105 750,57	859,68	0,81
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	303 795,65	166 494,38	137 301,27	45,20

Tabuľka 107. *Priemerný súčiniteľ prechodu tepla*

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K ¹)]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
Bývalá ZŠ, Magurská 16, Banská Bystrica	0,39	0,78	0,39	0,35	0,24	Nespĺňa

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

Tabuľka 108. *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)
17,31	27,81	74,18	119,18	7,84	27,81	33,59	119,18
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 109. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	653 500,37	295 945,00	357 555,37	54,71
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	74,18	33,59	40,58	54,71
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	788 363,34	310 760,15	477 603,20	60,58
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	90 855,49	90 425,65	429,84	0,47
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	303 795,65	166 494,38	137 301,27	45,20

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 110. *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	89,48	C	35,27	B
Príprava TV	10,31	C	10,26	C
Osvetlenie	34,48	A	18,90	A

ENERGETICKÝ AUDIT
BÝVALÁ ZŠ, MAGURSKÁ 16, 974 11 BANSKÁ BYSTRICA

Celková potreba energie budovy	134,28	B	64,43	A
Primárna energia	140,42	A1	71,07	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 22. Bývalá ZŠ – blok A



Obrázok 23. Bývalá ZŠ – blok A



Obrázok 24. Bývalá ZŠ – blok B



Obrázok 25. Bývalá ZŠ – blok B



Obrázok 26. Bývalá ZŠ – blok C



Obrázok 27. Bývalá ZŠ – blok C



Obrázok 28. Bývalá ZŠ – blok D



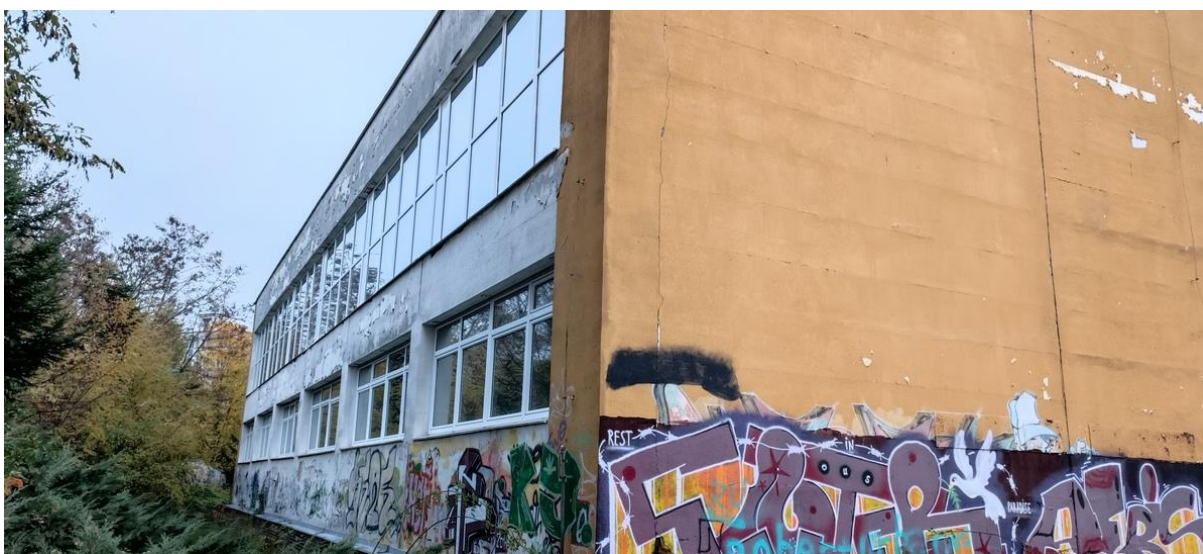
Obrázok 29. Bývalá ZŠ – blok D



Obrázok 30. Bývalá ZŠ – blok E



Obrázok 31. 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, Magurská 16, 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