

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Materská škola
Družby 3
974 04 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	13
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	15
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	15
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	29
2.4	Charakteristika objektu	29
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	29
2.4.2	Vykurovanie.....	29
2.4.3	Príprava teplej vody.....	35
2.4.4	Osvetlenie	38
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	44
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	44
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	45
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	45
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	46
4.1	Odporúčané opatrenia.....	46
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	46
4.2	Beznákladové opatrenia	46
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	46

4.3	Nízkonákladové opatrenia	47
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	47
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	51
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	54
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	54
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	58
5.1	Charakteristika GES	58
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	61
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	61
5.3	Vyhodnotenie GES.....	62
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	62
5.3.2	GES s grantom (verejný národný zdroj) a grantom (EÚ)	64
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	66
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	66
6.1.1	Ekonomické kritérium	66
6.1.2	Environmentálne kritérium	67
6.1.3	Technické kritérium	67
6.1.4	Prevádzkové kritérium	67
6.1.5	Legislatívne kritérium	67
6.1.6	Úžitkové kritérium	67
7	Energeticky úsporný projekt.....	68
8	Ekonomické vyhodnotenie	70
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	70
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	70
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	70
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	70
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	70
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	71
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	71
9	Environmentálne vyhodnotenie	72
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	73
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	73
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	74
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	76
11.1	Súhrnný informačný list	76
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	77

12	Prílohy	79
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	79
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	80
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	83
12.4	Teplovýmenný obal budovy	84
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	84
12.6	Fotodokumentácia	86
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	88
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	90

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	17
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	23
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	27
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 12.	Fakturačný elektromer	29
Obrázok 13.	Merač tepla	29
Obrázok 14.	KOST a rozdeľovač ÚK	30
Obrázok 15.	Vykurovacie telesá	30
Obrázok 16.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 17.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	38
Obrázok 18.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	38
Obrázok 19.	Výroba elektriny (FVE 10 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	52
Obrázok 20.	Pohľad I	86
Obrázok 21.	Pohľad II	86
Obrázok 22.	Pohľad III	87

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021	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 - 2021	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	24
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	25
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	26
Tabuľka 21.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021	27
Tabuľka 22.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	29
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – veľký pavilón - pravá časť	31
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – veľký pavilón - pravá časť	32
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – hospodársky pavilón	33
Tabuľka 26.	Vykurovacie telesá – malý pavilón	34
Tabuľka 27.	Vykurovacie telesá – veľká chodba	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	35

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

Tabuľka 67. Testy Eurostatu	63
Tabuľka 68. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	63
Tabuľka 69. Výpočet ročnej platby za GES	64
Tabuľka 70. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	64
Tabuľka 71. Testy Eurostatu	65
Tabuľka 72. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	65
Tabuľka 73. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	68
Tabuľka 74. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	69
Tabuľka 75. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	71
Tabuľka 76. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	71
Tabuľka 77. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	72
Tabuľka 78. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	72
Tabuľka 79. Koeficient primárnej energie	72
Tabuľka 80. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	72
Tabuľka 81. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	73
Tabuľka 82. Vyhodnotenie úspor energie	73
Tabuľka 83. Podlaha na teréne	80
Tabuľka 84. Vonkajšia stena	80
Tabuľka 85. Vonkajšia stena	81
Tabuľka 86. Vonkajšia stena	81
Tabuľka 87. Strecha	82
Tabuľka 88. Strop pod vonkajším prostredím	82
Tabuľka 89. Požiadavka na tepelný odpor	83
Tabuľka 90. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	83
Tabuľka 91. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	84
Tabuľka 92. Energetické ukazovatele	84
Tabuľka 93. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	84
Tabuľka 94. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium	85
Tabuľka 95. Energetické ukazovatele	85
Tabuľka 96. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení	85

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Dušan Cimerman

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	MŠ Družby	
Adresa	Družby 3	974 04 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 materskej školy na ulici Družby 3 v Banskej Bystrici. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EU. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
MŠ Družby	Družby 3, 974 04 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 mesačnej 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 Materskej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Fončorda na ulici Družby 3 v Banskej Bystrici.

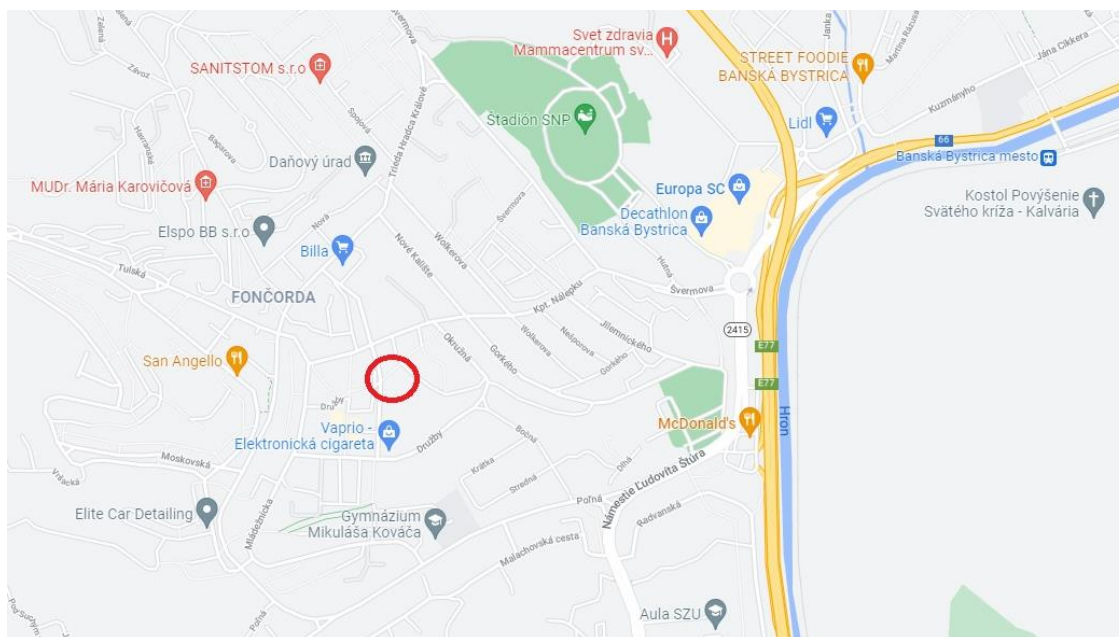
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V m ³	A m ²	A/V 1/m
MŠ Družby 3, Banská Bystrica	6 101	3 917	0,642
Spolu	6 101	3 917	0,642

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Družby 3. Objekt bol vybudovaný v 70-tych rokoch 20-teho storočia ako súčasť občianskej vybavenosti sídliska. Materská škola je 7 triedna. Poskytuje celodennú starostlivosť deťom vo veku od 3 do 6 rokov, tiež deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou.

2.1.2.1 Materská škola, Družby 3

Účel využitia - MŠ sa nachádza v účelových budovách. Je rozdelená na dva pavilóny a hospodársku budovu. Prízemie a poschodie obidvoch pavilónov tvoria triedy s príslušnými priestormi, miestnosti s príslušenstvom pre prevádzkových zamestnancov. Od septembra 2016 bola v rámci projektu rozširovania kapacít materských škôl otvorená nová trieda s názvom dúhová. V hospodárskej budove sa nachádza kuchyňa, jedáleň pre zamestnancov, účelové priestory pre personál, zasadačka a kancelárie riaditeľky MŠ a zástupkyne MŠ.



Architektúra – Objekt MŠ je zhotovený z nosnej železobetónovej konštrukcie. Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Stropné panely sú železobetónové, prefabrikované. Obvodový plášť je zhotovený z prefabrikovaných pórobetónových panelov hr. 250mm, dodatočne bol zateplený tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 150mm, v spodnej časti od okapového chodníka je použitý nenasiakavý polystyrén hr. 150mm. Obvodový plášť spojovacích chodieb je murovaný z pórobetónových tvárnic hr. 365mm, dodatočne bol zateplený tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 150mm, v spodnej časti od okapového chodníka je použitý nenasiakavý polystyrén hr. 150mm. Strechy na objektoch sú ploché, pôvodné v zložení železobetónový stropný panel hr. 150mm, tepelná izolácia z rohoží z čadičovej vlny hr. 120mm, vzduchová medzera a strešný pórobetónový panel hr. 240mm. Strechy na objektoch sú pôvodné, ploché. Pôvodné otvorové konštrukcie boli vymenené za plastové s izolačným zasklením.

Objekt MŠ sa skladá z piatich navzájom poprepájaných častí – veľký pavilón, malý pavilón, hospodársky pavilón a spojovacie chodby I a II.

Veľký pavilón – jedná sa o dvojpodlažný objekt s nosným železobetónovým skeletom a plochou strechou.

Malý pavilón - jedná sa o dvojpodlažný objekt s nosným železobetónovým skeletom a plochou strechou.

Hospodársky pavilón - jedná sa o jednopodlažný objekt s nosným železobetónovým skeletom a plochou strechou.

Spojovacia chodba I (veľká chodba) – je medzi hospodárskym pavilónom a malým pavilónom. Chodba je vyhotovená ako konštrukčný jednotrakt. Nad chodbou bola v nadstavbe vybudovaná nová trieda.

Spojovacia chodba II (malá chodba) – je medzi hospodárskym pavilónom a veľkým pavilónom. Chodba je zastrešená pultovou strechou s plytkým sklonom.

Výškovo je podlaha prízemia malého pavilónu, hospodárskeho pavilónu a spojovacej chodby I na rovnakej úrovni. Veľký pavilón je nižšie osadený, spojovacou chodbou II sa šikmou rampou vychádza na poschodie veľkého pavilónu, ktoré je približne 1,1m vyššie ako podlaha v hospodárskom pavilóne

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je KOST umiestnená v objekte hospodársky pavilón. KOST je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrové. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok. Rozvody vykurovacej vody sú ocelové, umiestnené v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie

telesá sú liatinové článkové, ocelové doskové a použité sú tiež registre z rebrovaných rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. Rozvody TV sú zaizolované tepelnou izoláciou.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). V roku 2022 bola prevažná časť svietidiel vymenených za LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a tepla v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 229,47 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 155,84 €/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

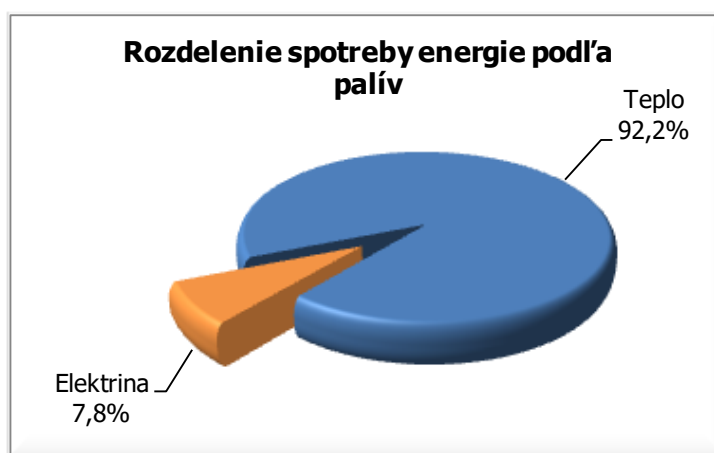
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021*

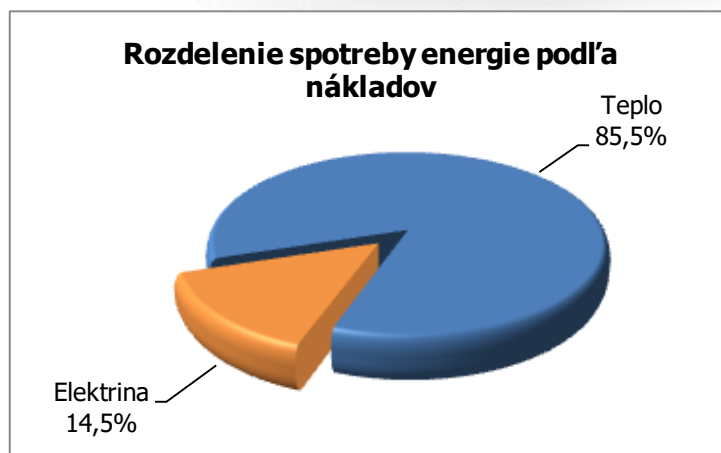
Obdobie	2017 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³			9,522		
Elektrina	MWh	20,34		1,000	20,34	3 169,7
Teplo	MWh	241,06		1,000	241,06	18 626,0
Hnedé uhlie	t			2,917-5,833		
Čierne uhlie	t			4,778-8,528		
Koks	t			7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t			11,111		
Drevené pelety	t			4,720		
Benzín	t			12,222		
Nafta	t			11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. 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					261,40	21 795,8
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-		-	261,40	21 795,8

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

Obrázok 2. *Rozdelenie energie podľa palív*



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energiu podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	270	180	210	205	222	217
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	242	186	206	198	194	205
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	3 617
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	1,06

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

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

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

Obdobie	2017 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522			
Elektrina	MWh	20,34	1,00		20,34	3 169,7
Teplo	MWh	228,74	1,00		228,74	17 674,5
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833			
Čierne uhlie	t		4,778-8,528			
Koks	t		7,361-7,917			
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t		11,111			
Drevené pelety	t		4,720			
Benzín	t		12,222			
Nafta	t		11,663			
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000			
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000			
Iné palivá	t					
Energetické vstupy celkom					249,08	20 844,3
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-	-		249,08	20 844,3

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 za 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		24ZSS12003670001
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,054920000
Distribúcia elektriny v NT	€/kWh	0,004950000
Za rezervovaný výkon – 450 A	€/A	0,244300000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

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 za teplo bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

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

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

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

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

2017 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	2,00	0,15	2,149	340,31	408,37
február	1,91	0,15	2,054	372,99	447,59
marec	2,04	0,17	2,211	394,54	473,45
apríl	1,69	0,17	1,863	343,43	412,12
máj	1,86	0,19	2,048	369,41	443,29
jún	1,83	0,19	2,022	365,30	438,36
júl	1,11	0,17	1,283	258,98	310,78
august	0,24	0,07	0,308	122,94	147,53
september	1,88	0,15	2,032	369,27	443,12
október	1,99	0,16	2,146	385,62	462,74
november	2,00	0,16	2,151	386,47	463,76
december	1,78	0,13	1,910	352,82	423,38
Spolu	20,32	1,86	22,177	4 062,08	4 874,50

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

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,85	0,16	2,007	396,15	475,38
február	1,69	0,18	1,870	362,60	435,12
marec	2,06	0,20	2,253	420,72	504,86
apríl	1,84	0,18	2,019	385,43	462,52
máj	1,85	0,18	2,024	386,53	463,84
jún	1,83	0,18	2,015	384,82	461,78
júl	0,24	0,09	0,328	129,32	155,18
august	1,05	0,14	1,193	260,27	312,32
september	1,84	0,17	2,014	387,14	464,57
október	2,06	0,17	2,236	421,53	505,84
november	2,10	0,16	2,264	426,59	511,91
december	1,67	0,15	1,817	357,85	429,42
Spolu	20,08	1,96	22,040	4 318,95	5 182,74

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

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,96	0,15	2,108	400,90	481,08
február	1,97	0,14	2,114	402,50	483,00
marec	1,82	0,16	1,978	381,09	457,31
apríl	1,84	0,16	1,996	383,88	460,66
máj	2,02	0,17	2,187	411,63	493,96
jún	1,60	0,18	1,781	350,52	420,62
júl	1,20	0,18	1,378	290,41	348,49
august	0,35	0,13	0,478	159,52	191,42
september	2,00	0,17	2,165	408,57	490,28
október	2,23	0,18	2,406	443,87	532,64
november	2,32	0,16	2,485	456,45	547,74
december	1,77	0,16	1,924	373,29	447,95
Spolu	21,07	1,93	23,000	4 462,63	5 355,16

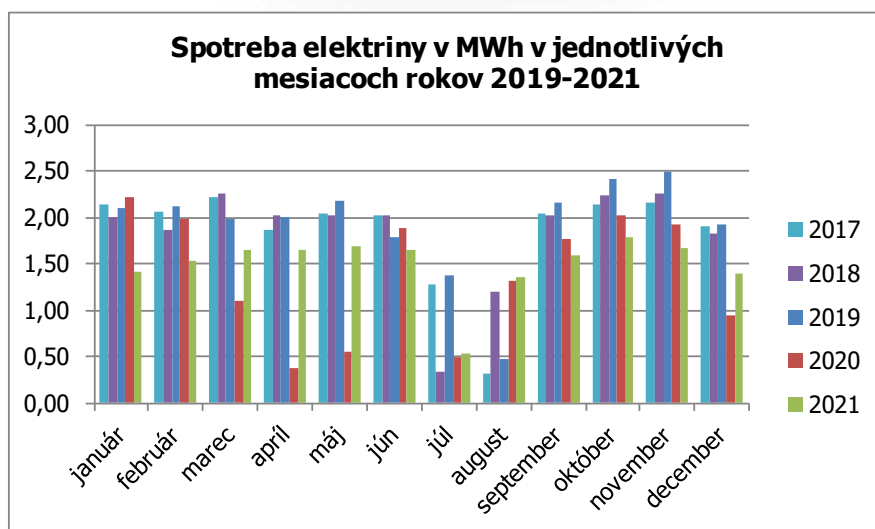
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
január	2,06	0,16	2,224	457,79	549,35
február	1,82	0,16	1,975	418,57	502,28
marec	0,97	0,14	1,106	275,53	330,64
apríl	0,26	0,13	0,382	157,24	188,69
máj	0,40	0,15	0,551	187,17	224,60
jún	1,70	0,17	1,875	398,83	478,60
júl	0,36	0,14	0,492	176,77	212,12
august	1,11	0,20	1,308	301,54	361,85
september	1,58	0,18	1,764	378,55	454,26
október	1,85	0,18	2,026	422,77	507,32
november	1,76	0,16	1,922	407,87	489,44
december	0,79	0,15	0,936	246,49	295,79
Spolu	14,66	1,90	16,561	3 829,12	4 594,94

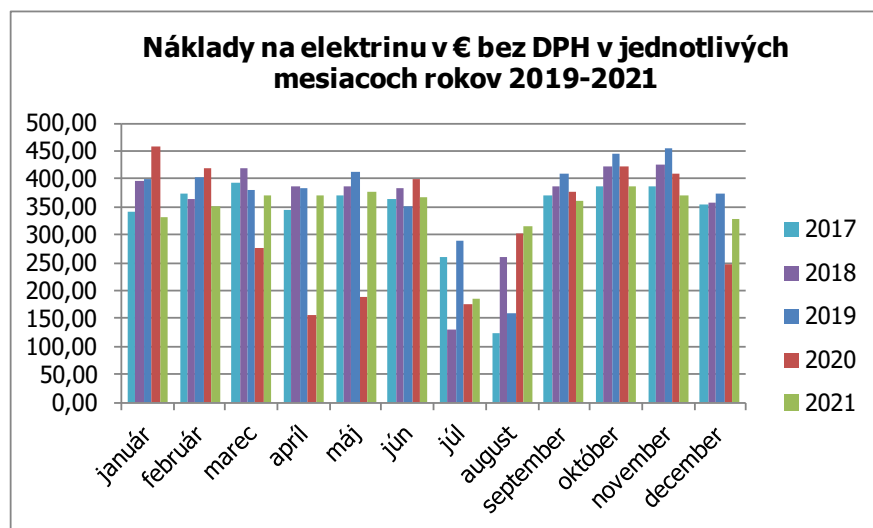
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba	Fixná platba
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH	€/r bez DPH
	MWh	MWh	MWh			
január	1,26	0,15	1,412	330,17	396,20	109,94
február	1,40	0,15	1,541	350,40	420,48	109,94
marec	1,49	0,16	1,646	370,64	444,77	109,94
apríl	1,48	0,17	1,653	369,25	443,10	109,94
máj	1,52	0,17	1,691	375,48	450,58	109,94
jún	1,48	0,18	1,655	367,93	441,52	109,94
júl	0,37	0,16	0,526	185,96	223,15	109,94
august	1,16	0,19	1,347	314,14	376,97	109,94
september	1,43	0,17	1,598	359,78	431,74	109,94
október	1,60	0,18	1,777	387,70	465,24	109,94
november	1,49	0,18	1,674	371,15	445,38	109,94
december	1,23	0,17	1,399	329,20	395,04	109,94
Spolu	15,91	2,01	17,919	4 111,80	4 934,16	1 319,28

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



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



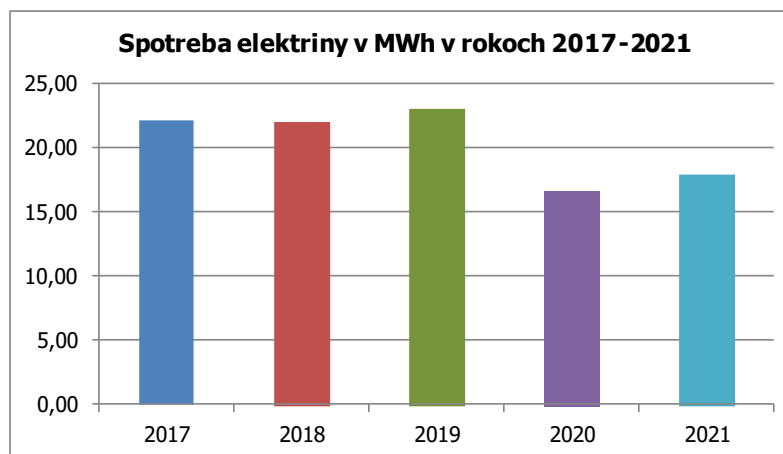
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

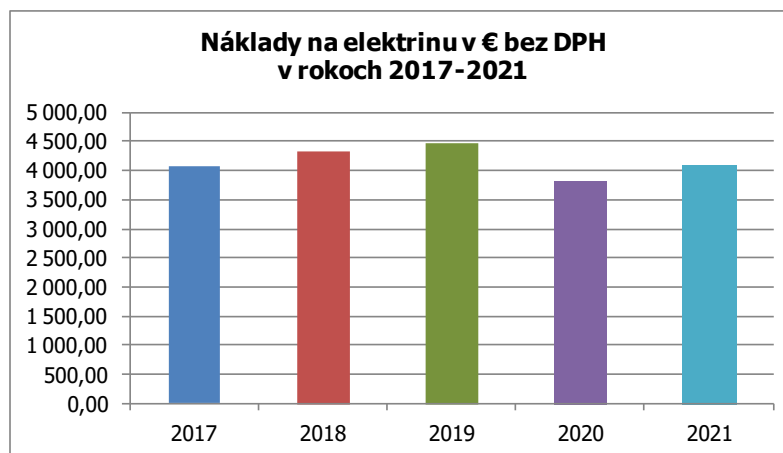
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	20,32	1,86	22,18	4 062,08	4 874,50
2018	20,08	1,96	22,04	4 318,95	5 182,74
2019	21,07	1,93	23,00	4 462,63	5 355,16
2020	14,66	1,90	16,56	3 829,12	4 594,94
2021	15,91	2,01	17,92	4 111,80	4 934,16
Priemer	18,41	1,93	20,34	4 156,92	4 988,30

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
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	60,53	2,51	63,04	2 420,58	898,74	3 319,33	3 983,19
február	40,45	2,58	43,03	1 652,31	898,74	2 551,06	3 061,27
marec	30,01	2,75	32,76	1 257,98	898,74	2 156,73	2 588,07
apríl	24,93	2,02	26,95	1 035,00	898,74	1 933,74	2 320,49
máj	7,05	2,09	9,14	351,09	898,74	1 249,84	1 499,80
jún	0,00	1,84	1,84	70,66	898,74	969,40	1 163,28
júl	0,00	1,54	1,54	59,14	898,74	957,88	1 149,46
august	0,00	1,51	1,51	58,02	898,74	956,77	1 148,12
september	7,06	1,91	8,97	344,49	898,74	1 243,23	1 491,88
október	26,91	1,91	28,82	1 106,84	898,74	2 005,59	2 406,70
november	34,43	1,98	36,41	1 398,22	898,74	2 296,96	2 756,36
december	38,94	1,77	40,71	1 563,42	898,74	2 462,16	2 954,59
Spolu	270,31	24,42	294,73	11 317,75	10 784,93	22 102,68	26 523,21

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

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
					€/r bez DPH	€/r bez DPH	
január	35,04	2,26	37,30	1 521,72	712,25	2 233,96	2 680,76
február	35,65	2,45	38,10	1 554,48	712,25	2 266,73	2 720,07
marec	25,86	3,04	28,90	1 179,28	712,25	1 891,53	2 269,84
apríl	6,43	2,68	9,11	371,69	712,25	1 083,93	1 300,72
máj	0,00	2,73	2,73	111,51	712,25	823,75	988,50
jún	0,00	2,45	2,45	99,76	712,25	812,00	974,40
júl	0,00	0,90	0,90	36,60	712,25	748,84	898,61
august	0,00	1,69	1,69	68,79	712,25	781,04	937,24
september	2,82	2,20	5,02	204,69	712,25	916,94	1 100,33
október	11,43	2,72	14,15	577,24	712,25	1 289,49	1 547,38
november	24,80	2,66	27,46	1 120,53	712,25	1 832,78	2 199,33
december	37,84	2,19	40,03	1 633,35	712,25	2 345,59	2 814,71
Spolu	179,87	27,96	207,83	8 479,63	8 546,96	17 026,59	20 431,90

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

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	42,64	2,91	45,55	2 300,28	792,64	3 092,91	3 711,50
február	32,61	2,58	35,19	1 777,10	792,64	2 569,73	3 083,68
marec	26,17	2,58	28,75	1 451,62	792,64	2 244,26	2 693,11
apríl	15,69	2,48	18,17	917,79	792,64	1 710,43	2 052,51
máj	11,40	2,47	13,87	700,33	792,64	1 492,97	1 791,57
jún	0,00	1,80	1,80	90,75	792,64	883,39	1 060,06
júl	0,00	1,69	1,69	85,55	792,64	878,19	1 053,82
august	0,00	1,44	1,44	72,52	792,64	865,16	1 038,19
september	3,86	1,84	5,70	287,70	792,64	1 080,34	1 296,40
október	16,83	2,35	19,18	968,49	792,64	1 761,13	2 113,35
november	24,99	2,26	27,25	1 375,97	792,64	2 168,61	2 602,33
december	36,18	2,12	38,30	1 933,95	792,64	2 726,59	3 271,90
Spolu	210,37	26,50	236,87	11 962,04	9 511,66	21 473,70	25 768,44

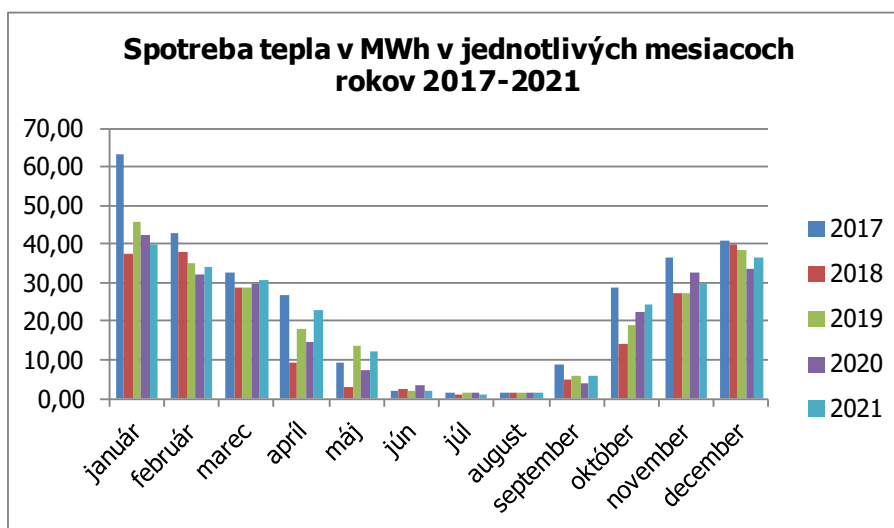
Tabuľka 19. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	40,07	2,51	42,58	1 974,30	754,70	2 728,99	3 274,79
február	29,96	2,28	32,24	1 494,78	754,70	2 249,48	2 699,38
marec	27,54	1,94	29,48	1 367,13	754,70	2 121,82	2 546,19
apríl	13,38	1,21	14,59	676,68	754,70	1 431,37	1 717,65
máj	6,57	0,71	7,28	337,67	754,70	1 092,36	1 310,84
jún	1,26	2,29	3,55	164,66	754,70	919,36	1 103,23
júl	0,00	1,50	1,50	69,42	754,70	824,11	988,94
august	0,00	1,70	1,70	78,78	754,70	833,48	1 000,18
september	1,97	1,85	3,82	177,04	754,70	931,74	1 118,09
október	20,61	1,80	22,41	1 038,92	754,70	1 793,62	2 152,34
november	30,84	1,78	32,62	1 512,54	754,70	2 267,24	2 720,69
december	32,47	0,88	33,35	1 546,21	754,70	2 300,91	2 761,09
Spolu	204,67	20,44	225,11	10 438,12	9 056,37	19 494,49	23 393,39

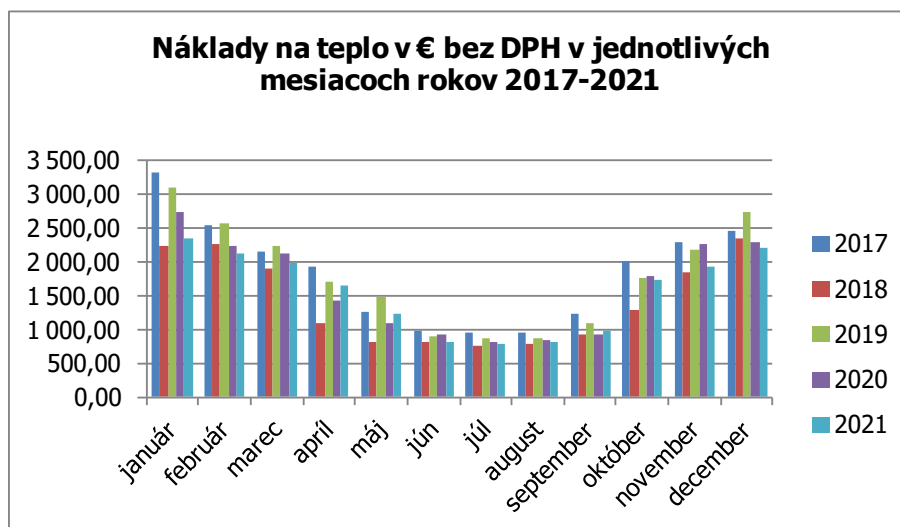
Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka €/r bez DPH	Fixná zložka €/r bez DPH		
január	38,39	1,47	39,86	1 590,53	749,66	2 340,19	2 808,23
február	32,47	1,78	34,25	1 366,69	749,66	2 116,35	2 539,62
marec	28,95	1,93	30,88	1 232,23	749,66	1 981,89	2 378,27
apríl	21,00	1,87	22,87	912,47	749,66	1 662,13	1 994,56
máj	10,43	1,96	12,39	494,44	749,66	1 244,10	1 492,92
jún	0,00	1,81	1,81	72,38	749,66	822,04	986,44
júl	0,00	0,94	0,94	37,31	749,66	786,96	944,36
august	0,00	1,28	1,28	51,23	749,66	800,89	961,07
september	4,05	1,65	5,70	227,47	749,66	977,13	1 172,55
október	22,81	1,62	24,43	974,76	749,66	1 724,42	2 069,30
november	28,32	1,46	29,78	1 188,38	749,66	1 938,04	2 325,65
december	35,35	1,18	36,53	1 457,39	749,66	2 207,05	2 648,45
Spolu	221,77	18,96	240,73	9 605,29	8 995,90	18 601,19	22 321,42

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



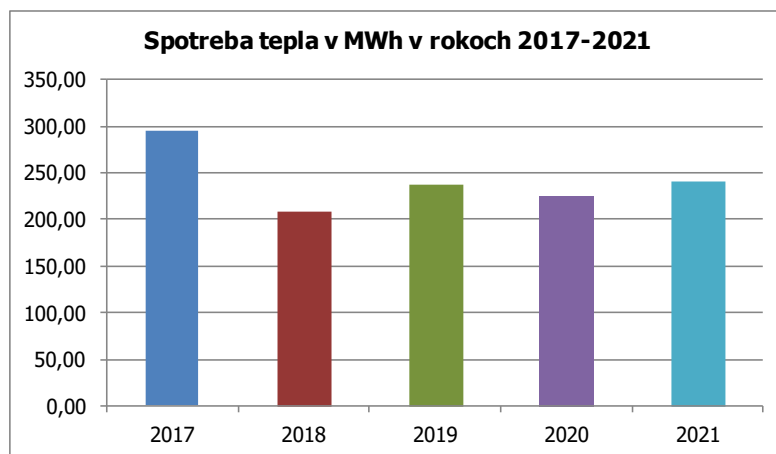
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 21. Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021

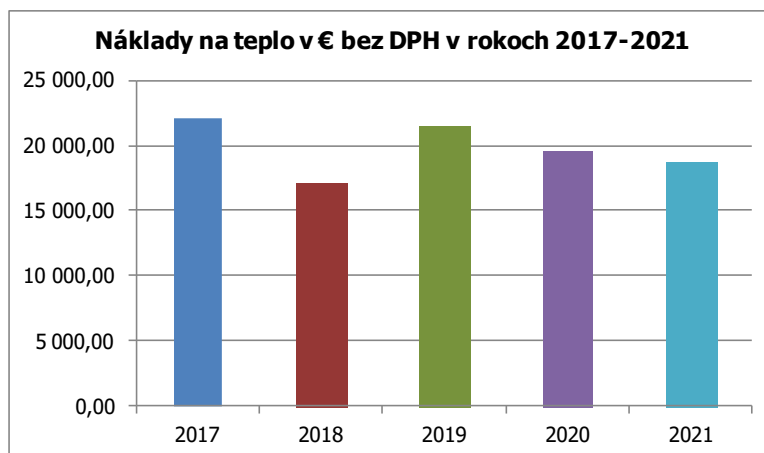
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	270,31	24,42	294,73	11 317,75	10 784,93	22 102,68	26 523,21
2018	179,87	27,96	207,83	8 479,63	8 546,96	17 026,59	20 431,90
2019	210,37	26,50	236,87	11 962,04	9 511,66	21 473,70	25 768,44
2020	204,67	20,44	225,11	10 438,12	9 056,37	19 494,49	23 393,39
2021	221,77	18,96	240,73	9 605,29	8 995,90	18 601,19	22 321,42
Priemer	217,40	23,66	241,06	10 360,56	9 379,16	19 739,73	23 687,67

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., Prievozska 4B, 821 09 Bratislava 2.

Ochrana pred priamym dotykom izolovaním živých častí, krytom. Ochrana pred nepriamym dotykom samočinným odpojením napájania v sieti TN, pospájaním.

Rozvodná sieť: 3/PEN, AC 400/230 V, 50 Hz

Obrázok 12. Fakturačný elektromer



2.3.2 Zásobovanie teplom

Vykurovanie objektu je diaľkové. V objekte je inštalovaná tlakovo nezávislá kompaktná odovzdávacia stanica tepla (KOST) DECON na prípravu ÚK a TV. Teplo je odovzdávané prostredníctvom doskových výmenníkov.

Obrázok 13. Merač tepla



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
MŠ Družby 3, Banská Bystrica	116	1 842	173 066	93,94
Spolu / priemer	116	1 842	173 066	93,94

2.4.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je kompaktná odovzdávacia stanica tepla (KOST) Decon, ktorá je osadená v priestoroch SO 02 – Hospodársky pavilón.

Vykurovací systém je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok.

Obrázok 14. KOST a rozdeľovač ÚK



KOST nie je majetkom MŠ, z tohto dôvodu nebola KOST pre potreby EA posudzovaná.

Rozvody vykurovacej vody sú ocelové, umiestnené v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, ocelové doskové a použité sú tiež registre z rebrovaných rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obrázok 15. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá – veľký pavilón - pravá časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.01	Zádvrie	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
1.02	Chodba	-		
1.03	Sklad	-		
1.04	Predsieň - šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.05	WC	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.06	Priestor na relax	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
1.07	Jedáleň	-		
1.08	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.09	Kancelária	-		
1.10	Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.11	Kuchyňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.12	Sklad	-		
1.13	Chodba	-		
1.14	WC	-		
1.15	Sklad	-		
1.16	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.17	Sprchovací kút	-		
1.18	Relax	-		
1.19	Sociálne zariadenia	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.01	Zádvrie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.02	Chodba	-		
2.03	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.04	Predsieň - šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.05	WC	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.06	Priestor na relax	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
2.07	Jedáleň	-		
2.08	Chodba	-		
2.09	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.10	Sklad	-		
2.11	Kuchyňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.12	Sklad	-		
2.13	Chodba	-		
2.14	WC	-		
2.15	Sklad	-		
2.16	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.17	Sprchovací kút	-		
2.18	Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.19	Sociálne zariadenia	-		
2.20		-		
2.21	Schodisko	-		

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – veľký pavilón - pravá časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.01	Zádverie	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
1.02	Chodba	-		
1.03	Sklad	-		
1.04	Predsieň - šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.05	WC	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.06	Priestor na relax	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
1.07	Jedáleň	-		
1.08	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.09	Kancelária	-		
1.10	Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.11	Kuchyňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.12	Sklad	-		
1.13	Chodba	-		
1.14	WC	-		
1.15	Sklad	-		
1.16	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.17	Sprchovací kút	-		
1.18	Relax	-		
1.19	Sociálne zariadenia	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.01	Zádverie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.02	Chodba	-		
2.03	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.04	Predsieň - šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.05	WC	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.06	Priestor na relax	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
2.07	Jedáleň	-		
2.08	Chodba	-		
2.09	Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.10	Sklad	-		
2.11	Kuchyňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.12	Sklad	-		
2.13	Chodba	-		
2.14	WC	-		
2.15	Sklad	-		
2.16	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.17	Sprchovací kút	-		
2.18	Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.19	Sociálne zariadenia	-		
2.20		-		
2.21	Schodisko	-		

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – hospodársky pavilón*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.01	Zádverie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.02	Chodba	-		
1.03	Miestnosť	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
1.03	Riaditeľka	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
1.04	Predsieň WC	-		
1.05	WC	-		
1.06	WC	-		
1.07	Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.08	Umyváreň	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.09	Upratovacia komora	-		
1.10	Rozvod ÚK	-		
1.11	Sklad	-		
1.12	Kuchyňa	ocelové doskové	1	guľové ventily
1.13	Umyváreň	-		
1.14	Expedícia jedla	-		
1.15	Zádverie	-		
1.16	Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.17	Sklad	-		
1.18	Sklad	-		
1.19	Hrubá príprava	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.20	Sklad	-		
1.21	Sklad	-		
1.22	Práčovňa	register z rebrovaných rúr	1	ventil + hlavica
1.23	Sušiareň	register z rebrovaných rúr	1	ventil + hlavica
1.24	Chodba	-		
1.25	Sklad prádla	-		
1.26	Výdaj prádla	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.28	Sklad prac. a čistiacich prostriedkov	-		
1.29	Kulisová sušiareň	register z rebrovaných rúr	1	ventil + hlavica
1.30	Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica

Tabuľka 26. *Vykurovacie telesá – malý pavilón*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.01	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.02	Loggie	-		
1.03	Záďverie	-		
1.04	Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.05	WC	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
		liatinové článkové	2	ventil + hlavica
1.06	Denná miestnosť	liatinové článkové	7	ventil + hlavica
1.08	Predsieň izoácie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.10	Záďverie	-		
1.11	Prípravňa jedál	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.12	Sklad hračiek	-		
1.13	Vstup sestier	-		
1.14	WC	-		
1.15	Upratovacia komora	-		
1.16	Šatňa	-		
1.17	Sprcha			
1.18	Sklad záhradných hračiek	-		
1.19	Letná umyváreň	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
1.21	Rozvodný uzol	-		
2.01	Schodisko	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.02	otvorená chodba	-		
2.03	Záďverie	-		
2.04	Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.05	WC	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.06	Denná miestnosť	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.07	Veranda	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.08	Predsieň izolácie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
2.10	Mliečna kuchyňa	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
2.11	Sklad hračiek	-		
2.12	Vstup sestier	-		
2.13	WC	-		
2.14	Upratovacia komora	-		
2.15	Šatňa	-		

Tabuľka 27. *Vykurovacie telesá – veľká chodba*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Šatňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
2	Umyváreň	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
3	Umyváreň	-		
4	WC	-		
5	Herňa	ocel'ové doskové	3	ventil + hlavica
6	Výdaj	-		
7	Miestnosť	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
8	Spálňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica

V novovytvorenej triede nad veľkou chodbou je nainštalovaný systém riadeného vetrania so spätným získavaním tepla, ktorým je dosiahnutý stály prísun čerstvého vzduchu bez nutnosti otvárania okien. Podstropná jednotka je umiestnená v miestnosti pre personál. Privádzaný vzduch z vonkajšieho prostredia je vo výmenníku ohrievaný vnútorným vzduchom, ktorý je odvádzaný z hygienických

priestorov, výdajne stravy a šatne detí. Prívod vzduchu je do herne a spálne. Účinnosť prenosu tepla rekuperácie je na úrovni 90%.

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom KOST. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

2.4.3.1 Merná spotreba tepla na prípravu TV

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

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	23,67	2 506	105,87
február	27,04	2 579	95,38
marec	32,23	2 750	85,32
apríl	19,67	2 023	102,85
máj	21,32	2 093	98,17
jún	8,54	1 840	215,46
júl	1,46	1 540	1 054,79
august	0,16	1 511	9 443,75
september	4,44	1 911	430,41
október	9,75	1 914	196,31
november	10,78	1 982	183,86
december	19,36	1 774	91,63
Spolu	178,42	24 423	136,88

Tabuľka 29. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m ³	kWh	kWh/m ³
január	16,75	2 257	134,75
február	20,98	2 450	116,78
marec	31,39	3 044	96,97
apríl	28,35	2 680	94,53
máj	31,58	2 733	86,54
jún	29,03	2 445	84,22
júl	0,00	897	0,00
august	1,00	1 686	1 686,00
september	24,71	2 197	88,91
október	31,35	2 718	86,70
november	30,35	2 664	87,78
december	29,63	2 193	74,01
Spolu	275,12	27 964	101,64

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	31,33	2 910	92,88
február	26,40	2 580	97,73
marec	26,47	2 575	97,28
apríl	24,76	2 484	100,32
máj	21,63	2 468	114,10
jún	5,94	1 797	302,53
júl	3,33	1 694	508,71
august	0,90	1 436	1 595,56
september	9,80	1 837	187,45
október	19,65	2 348	119,49
november	20,61	2 257	109,51
december	15,57	2 116	135,90
Spolu	206,39	26 502	128,41

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	22,16	2 507	113,13
február	21,79	2 276	104,45
marec	12,20	1 943	159,26
apríl	1,39	1 213	872,66
máj	3,94	712	180,71
jún	27,79	2 291	82,44
júl	6,60	1 497	226,82
august	18,77	1 699	90,52
september	8,49	1 848	217,67
október	17,71	1 795	101,36
november	18,50	1 779	96,16
december	6,22	875	140,68
Spolu	165,56	20 435	123,43

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	12,90	1 473	114,19
február	17,49	1 783	101,94
marec	17,72	1 933	109,09
apríl	18,40	1 869	101,58
máj	22,88	1 962	85,75
jún	20,83	1 814	87,09
júl	0,95	935	984,21
august	8,54	1 284	150,35
september	18,00	1 651	91,72
október	16,41	1 620	98,72
november	7,93	1 464	184,62
december	3,65	1 176	322,19
Spolu	165,70	18 964	114,45

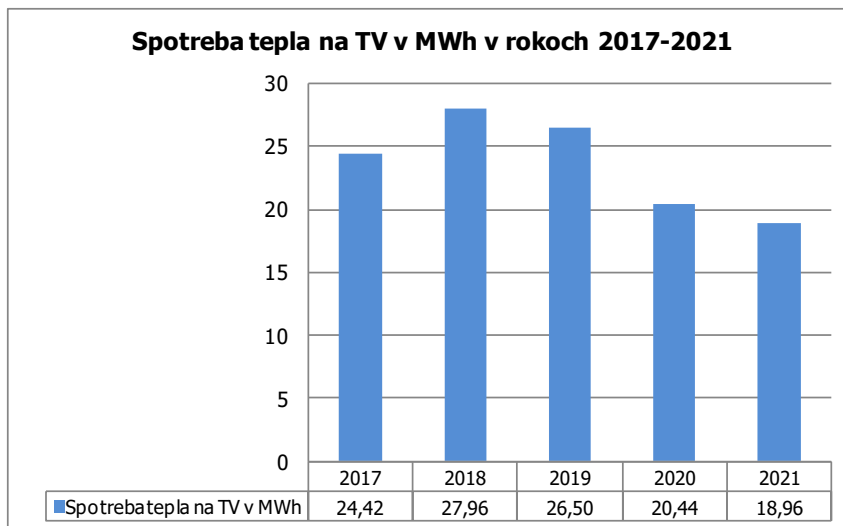
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

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	178,42	24 423	136,88
2018	275,12	27 964	101,64
2019	206,39	26 502	128,41
2020	165,56	20 435	123,43
2021	165,70	18 964	114,45
Priemer	198,24	23 658	120,96

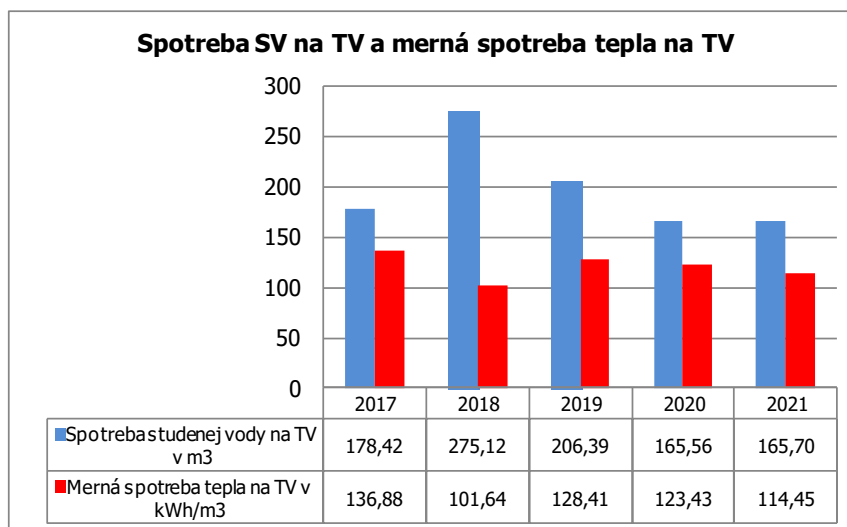
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

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



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

Obrázok 17. 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). V roku 2022 bola prevažná časť svietidiel vymenených za LED svietidlá a pôvodné žiarivkové a žiarovkové svietidlá sú nainštalované už len v miestnostiach, ktoré sú využívané v minimálnej miere. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektov a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 18. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 34. *Osvetľovacie telesá – veľký pavilón - pravá časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.01	Zádverie	LED	2	10	20
1.02	Chodba	-			
1.03	Sklad	-			
1.04	Predsieň - šatňa	LED	2	10	20
1.05	WC	LED	3	10	30
1.06	Priestor na relax	LED	12	15	180
1.07	Jedáleň	-			0
1.08	Chodba	LED	2	10	20
1.09	Kancelária	-			0
1.10	Sklad	LED	1	10	10
1.11	Kuchyňa	LED	1	10	10
1.12	Sklad	LED	1	10	10
1.13	Chodba	LED	1	10	10
1.14	WC	LED	1	10	10
1.15	Sklad	-			0
1.16	Chodba	LED	1	10	10
1.17	Sprchovací kút	-			0
1.18	Relax	žiarovkové	1	60	60
1.19	Sociálne zariadenia	žiarovkové	1	60	60
2.01	Zádverie	LED	1	10	10
2.02	Chodba	-			0
2.03	Chodba	LED	1	10	10
2.04	Predsieň - šatňa	LED	2	10	20
2.05	WC	LED	3	10	30
2.06	Priestor na relax	LED	12	10	120
2.07	Jedáleň	-			
2.08	Chodba	-			
2.09	Kancelária	LED	2	10	20
2.10	Sklad	LED	1	10	10
2.11	Kuchyňa	LED	2	10	20
2.12	Sklad	LED	1	10	10
2.13	Chodba	LED	1	10	10
2.14	WC	LED	1	10	10
2.15	Sklad	-			0
2.16	Chodba	LED	1	10	10
2.17	Sprchovací kút	-			0
2.18	Sklad	LED	1	10	10
2.19	Sociálne zariadenia	LED	1	10	10
2.20		-			0
2.21	Schodisko	LED	2	15	30

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – veľký pavilón - ľavá časť*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkonnosť	Celková príkonnosť
			[ks]	[W]	[W]
1.01	Zádverie	LED	2	10	20
1.02	Chodba	-			
1.03	Sklad	-			
1.04	Predsieň - šatňa	LED	2	10	20
1.05	WC	LED	3	10	30
1.06	Priestor na relax	LED	12	15	180
1.07	Jedáleň	-			0
1.08	Chodba	LED	2	10	20
1.09	Kancelária	-			0
1.10	Sklad	LED	1	10	10
1.11	Kuchyňa	LED	1	10	10
1.12	Sklad	LED	1	10	10
1.13	Chodba	LED	1	10	10
1.14	WC	LED	1	10	10
1.15	Sklad	-			0
1.16	Chodba	LED	1	10	10
1.17	Sprchovací kút	-			0
1.18	Relax	žiarovkové	1	60	60
1.19	Sociálne zariadenia	žiarovkové	1	60	60
2.01	Zádverie	LED	1	10	10
2.02	Chodba	-			0
2.03	Chodba	LED	1	10	10
2.04	Predsieň - šatňa	LED	2	10	20
2.05	WC	LED	3	10	30
2.06	Priestor na relax	LED	12	10	120
2.07	Jedáleň	-			
2.08	Chodba	-			
2.09	Kancelária	LED	2	10	20
2.10	Sklad	LED	1	10	10
2.11	Kuchyňa	LED	2	10	20
2.12	Sklad	LED	1	10	10
2.13	Chodba	LED	1	10	10
2.14	WC	LED	1	10	10
2.15	Sklad	-			0
2.16	Chodba	LED	1	10	10
2.17	Sprchovací kút	-			0
2.18	Sklad	LED	1	10	10
2.19	Sociálne zariadenia	LED	1	10	10
2.20		-			0
2.21	Schodisko	LED	2	15	30

Tabuľka 36. *Osvetľovacie telesá – hospodársky pavilón*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkonnosť	Celková príkonnosť
			[ks]	[W]	[W]
1.01	Zádverie	LED	2	10	20
1.02	Chodba	LED	2	10	20
1.03	Miestnosť	LED	1	10	10
		LED	1	15	15
1.03	Riaditeľka	LED	1	15	15
1.04	Predsieň WC	LED	1	10	10
1.05	WC	LED	1	10	10
1.06	WC	LED	2	10	20
1.07	Šatňa	LED	1	15	15
1.08	Umyváreň	-			0
1.09	Upratovacia komora	LED	1	10	10
1.10	Rozvod ÚK	-			0
1.11	Sklad	LED	1	10	10
1.12	Kuchyňa	žiarivkové	4	116	464
1.13	Umyváreň				0
1.14	Expedícia jedla	LED	1	15	15
1.15	Zádverie	LED	1	10	10
1.16	Chodba	LED	3	10	30
1.17	Sklad	LED	1	10	10
1.18	Sklad	LED	1	10	10
1.19	Hrubá príprava	LED	2	10	20
1.20	Sklad	LED	2	10	20
1.21	Sklad	LED	1	10	10
1.22	Práčovňa	LED	2	15	30
1.23	Sušiareň	LED	2	15	30
1.24	Chodba	LED	1	10	10
1.25	Sklad prádla	LED	1	15	15
1.26	Výdaj prádla	LED	1	15	15
1.28	Sklad prac. a čistiacich prostriedkov	LED	1	10	10
1.29	Kulisová sušiareň	-			0
1.30	Chodba	LED	2	15	30

Tabuľka 37. *Osvetľovacie telesá – malý pavilón*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.01	Schodisko	LED	2	15	30
1.03	Zádverie	LED	1	10	10
1.04	Šatňa	LED	2	15	30
1.05	WC	LED	2	15	30
		LED	1	10	10
1.06	Denná miestnosť	LED	12	15	180
1.08	Predsieň izolácie	LED	1	15	15
		LED	1	10	10
1.10	Zádverie	LED	1	10	10
1.11	Prípravňa jedál	LED	1	15	15
1.12	Sklad hračiek	LED	1	10	10
1.13	Vstup sestier	LED	1	10	10
1.14	WC	LED	1	10	10
1.15	Upratovacia komora	-			0
1.16	Šatňa	LED	1	10	10
1.17	Sprcha	-			0
1.18	Sklad záhradných hračiek	žiarovkové	1	60	60
1.19	Letná umyváreň	žiarovkové	1	60	60
1.21	Rozvodný uzol	LED	1	15	15
					0
2.01	Schodisko	LED	1	15	15
		LED	1	10	10
2.02	otvorená chodba				0
2.03	Zádverie	LED	1	10	10
2.04	Šatňa	LED	2	10	20
2.05	WC	LED	2	10	20
2.06	Denná miestnosť	LED	6	15	90
2.07	Veranda	LED	4	15	60
2.08	Predsieň izolácie	LED	2	10	20
2.10	Mliečna kuchyňa	LED	2	10	20
2.11	Sklad hračiek	LED	1	10	10
2.12	Vstup sestier	LED	1	10	10
2.13	WC	LED	1	10	10
2.14	Upratovacia komora	-			0
2.15	Šatňa	LED	1	10	10

Tabuľka 38. *Osvetľovacie telesá – veľká chodba*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Šatňa	žiarivkové	4	72	288
2	Umyváreň	žiarivkové	2	72	144
3	Umyváreň	LED	2	15	30
4	WC	LED	1	10	10
5	Herňa	žiarivkové	7	72	504
6	Výdaj	žiarivkové	1	72	72
7	Miestnosť	LED	7	15	105
8	Spáľňa	LED	10	15	150

Tabuľka 39. *Osvetľovacie telesá – malá chodba*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkonn	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
0.01	Pivnica	žiarovkové	3	60	180
1.06	Slovenská izbička	LED	6	10	60

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 40. *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	Schodiská	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 41. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	4,807
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	4 511

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 4 511 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte nie sú nainštalované žiadne chladiace a 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.

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

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

Tabuľka 42. *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		249,08	20 844,25
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	173,07	13 372,54
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	11,66	900,79
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	2,05	158,47
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	29,97	2 315,54
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,24	18,28
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	11,76	908,92
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,88	293,14
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,13	20,83
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,51	702,98
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	13,81	2 152,77

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 180 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 918 m². Vyrobena 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 43. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 180 kWp	180 000 €
Celkom	180 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	204,32 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,84 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	31 842 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,7 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 nevhodná prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s neupravovaným vnútornými podmienkami, atď. Úlohou energetického manažmentu je tiež súhrn

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

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

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- motoricky 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
- centrálnej riadiacej jednotky pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu

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 44. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Zónová regulácia vykurovacieho systému	15 900 €
Celkom	15 900 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,37 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,84 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	20,92 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 673 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5 roka

Tabuľka 45. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,019	0,017	0,001
TZL	0,006	0,005	0,000
SO ₂	0,018	0,018	0,000
NO _x	0,062	0,058	0,004
CO ₂	62,869	57,370	5,500

Tabuľka 46. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
87,064	82,386	4,678

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 47. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	15 900	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 [€]:	109,8	Ročné platby za GES [€]:	1 582
Suma splátok za rok [€]:	1 317,6		
Celkovo splatené [€]:	19 765		

Tabuľka 48. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	228,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,34
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	20 844
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	19,9
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 590
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 900
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	110
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 318
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 582
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	23 730
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 49. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	20 844	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 900
Garantované ročné úspory [€]	1 590	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 582	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,6	Kapitálové výdavky [€]	15 900
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tabuľka 50. 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	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 19,87 MWh/rok tepelnej energie a 0,35 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 15 900 € a celková úspora energie na úrovni 20,22 MWh/rok.

	predchádzajúcom bode	
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	10,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	786,36 €/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 elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 10 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 51m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 51. Inštalácia FVE

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 10 kWp	15 000 €
Celkom	15 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	10,16 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,84 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 583 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5 roka

Tabuľka 52. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,019	0,017	0,001
TZL	0,006	0,004	0,002
SO ₂	0,018	0,009	0,009
NO _x	0,062	0,052	0,010
CO ₂	62,869	61,173	1,696

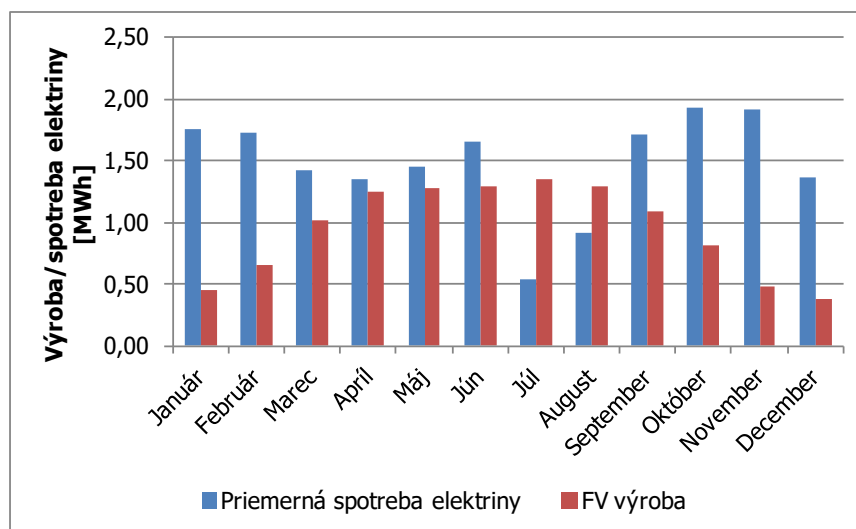
Tabuľka 53. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
87,064	64,722	22,342

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 19. Výroba elektriny (FVE 10 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny



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

Tabuľka 54. Výpočet ročnej platby za GES

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

Tabuľka 55. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	228,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,34
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	20 844
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	9,65
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 504
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	104
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 243
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 430
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	21 450
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 56. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	20 844	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 000
Garantované ročné úspory [€]	1 504	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 430	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,2	Kapitálové výdavky [€]	15 000
Testy Eurostatu:			

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

Tabuľka 57. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 10kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 9,65 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 15 000 € a celková úspora energie na úrovni 9,65 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	10,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 554,76 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zateplovanie stropu suterénu, obvodového a strešného plášťa je najúčinnějšíe opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnuť odborný

projektant a zateplenie musí realizovať odborná firma. Dodatočné zateplenie musí byť navrhnuté a posúdené nielen z hľadiska tepelnej techniky, ale aj z hľadiska statiky.

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

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

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášt'a, ak je to potrebné napríklad aj realizáciou sond do konštrukcií. Pri zistení odlišnej skladby konštrukcie je potrebné navrhované riešenie primerane upraviť.

Riešenia dôležitých detailov, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 58. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie plochých striech – XPS hr. 150 mm	155 000 €
Celkom	155 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,29 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,84 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	41,65 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 263 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	47,5 roka

Tabuľka 59. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,019	0,016	0,003
TZL	0,006	0,005	0,000
SO ₂	0,018	0,018	0,000
NO _x	0,062	0,054	0,008
CO ₂	62,869	51,993	10,876

Tabuľka 60. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
87,064	78,722	8,342

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 61. 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 [€]:	155 000	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 [€]:	859,6	Ročné platby za GES [€]:	11 348
Suma splátok za rok [€]:	10 315,5		
Celkovo splatené [€]:	206 311		

Tabuľka 62. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	228,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,34
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	20 844
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	39,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,28
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 100
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	155 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	860
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	10 316
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	€	11 348
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	226 960
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		

Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie
--------------------------------------------------------------------------------------------	---	------------

Tabuľka 63. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	20 844	Spôsob financovania:	
		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	155 000
Garantované ročné úspory [€]	3 100	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	11 348	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	14,9	Kapitálové výdavky [€]	155 000
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 64. 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 plochých striech - XPS hr. 150mm.
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 39,56 MWh/rok tepelnej energie a 0,28 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 155 000 € a celková úspora energie na úrovni 39,84 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	50,0 rokov
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 890,66 €/MWh

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

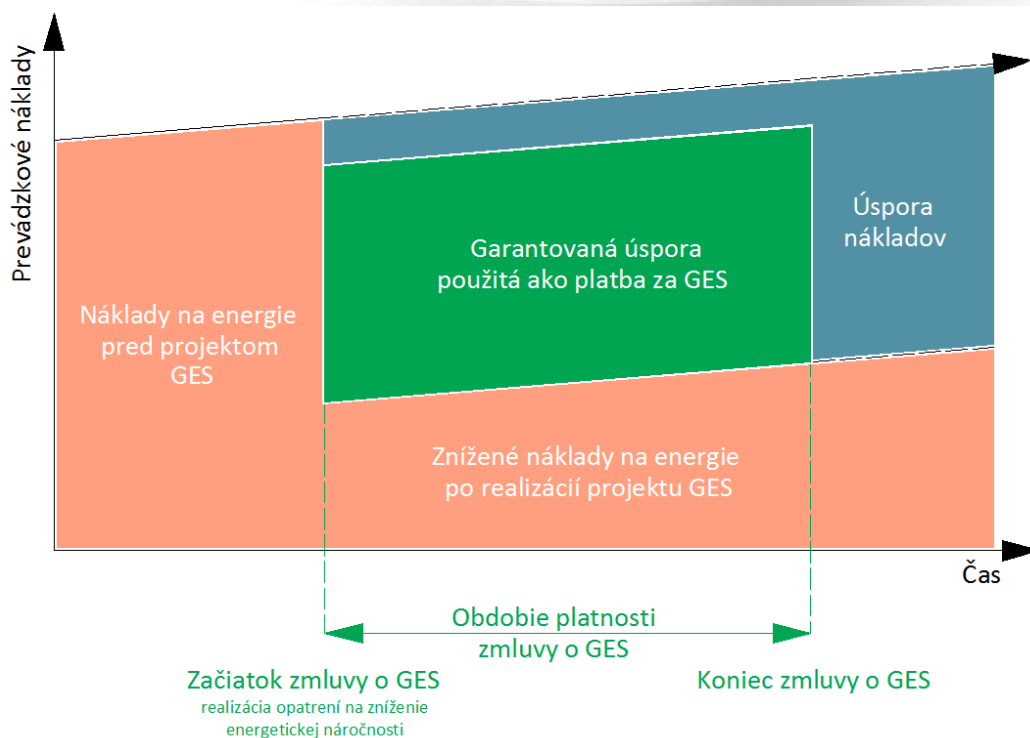
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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:	Družby 3, B.Bystrica
- Katastrálne územie:	Radvaň
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.726218
- Zemepisná dĺžka	19.124774
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 185 900 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 28,2% (vyjadrené v nákladoch 5 877 €/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 65. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	185 900	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 [€]:	1 031	Ročné platby za GES [€]:	14 847
Suma splátok za rok [€]:	12 372		
Celkovo splatené [€]:	247 440		

Tabuľka 66. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	228,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,34
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	20 844
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	55,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	10,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	5 877
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	185 900
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 031
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	12 372

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	€	14 847
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	296 940
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 67. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	20 844	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	185 900
Garantované ročné úspory [€]	5 877	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	14 847	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	28,2	Kapitálové výdavky [€]	185 900
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

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (5 877 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (14 847 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 8 970 € za rok.

Tabuľka 68. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	20 844
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	65,67
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	5 877
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	28,2
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	185 900
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	185 900
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	14 847

Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	296 940
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)		nie

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

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

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

Pri kapitálových výdavkoch 185 900 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 28,2% (vyjadrené v nákladoch 5 877 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 15 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 124 553 € (67% z celkových investičných výdavkov vo výške 185 900 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 9 295 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 185 900 €). Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Tabuľka 69. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	52 052	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 [€]:	359	Ročné platby za GES [€]:	5 177
Suma splátok za rok [€]:	4 314		
Celkovo splatené [€]:	64 704		

Tabuľka 70. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	228,74
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,34
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	20 844
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	55,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	10,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	5 877
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	52 052
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12

Mesačná splátka:	€	359
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	4 314
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	5 177
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	77 655
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 71. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	20 844	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	52 052
Garantované ročné úspory [€]	5 877	Grant (verejné národné zdroje) [€]	9 295
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	124 553
Ročné platby za GES [€]	5 177	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	28,2	Kapitálové výdavky [€]	185 900
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 15,2%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 15,2% 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 (5 877 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (5 177 € za 1 rok). Nespĺnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 72. 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	€	20 844
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	65,67
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	5 877
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	28,2
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	28%	€ 52 052
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€ 9 295
Grant (EÚ)	67%	€ 124 553
FN (verejné národné zdroje)	0%	€ 0

FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	185 900
Financovanie z verejných zdrojov		%	15,2
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	5 177
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	77 655
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 67% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 124 553 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 9 295 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 52 052 €.

*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 úsporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 73. *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	41,94	3 263	0	155 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	21,28	1 673	0	15 900
Inštalácia FVE 10kWp	10,16	1 583	0	15 000
Celkom	73,38	6 519,22	0	185 900
Celkom *	69,13	6 186,42	0	185 900

*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 74. *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		249,08	20 844,3	179,95	14 657,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	173,07	13 372,54	138,41	10 694,65
		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	11,66	900,79	11,66	900,79
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	-2,03	-316,53
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	2,05	158,47	1,47	113,36
		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	29,97	2 315,54	6,83	528,07
		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	0,24	18,28	0,24	18,28
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	11,76	908,92	11,76	908,92
		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	1,88	293,14	1,28	199,84
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,13	20,83	0,13	20,83
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,51	702,98	4,51	702,98
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	13,81	2 152,77	5,69	886,64

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 75. *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	155 000	41,94	3 263	0	0	0	3 263
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	15 900	21,28	1 673	0	0	0	1 673
4.3.2	Inštalácia FVE 10kWp	15 000	10,16	1 583	0	0	0	1 583
Celkom		185 900	73,38	6 519	0	0	0	6 519
Celkom*		185 900	69,13	6 186	0	0	0	6 186

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

Tabuľka 76. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	185 900 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	6 186 €
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)	6 186 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	35,77 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-74 042 €
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 (zemný plyn, biomasa).

Tabuľka 77. *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	260

Tabuľka 78. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii súboru opatrení	
	t/rok	t/rok	Stav	Rozdiel
			t/rok	t/rok
CO	0,019	0,013	0,006	0,006
TZL	0,006	0,003	0,002	0,002
SO ₂	0,018	0,009	0,010	0,010
NO _x	0,062	0,041	0,021	0,021
CO ₂	62,869	45,896	16,973	16,973

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 79. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,2	0,185

Tabuľka 80. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav		Po realizácii súboru opatrení	
	MWh	MWh	Stav	Rozdiel
			MWh	MWh
Primárna energia	87,064	52,605	34,458	34,458

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 (plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia zónovej regulácie kúrenia) a inštalácia FVE 10 kWp. 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
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 10 kWp

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

Tabuľka 81. *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	69,13	> 20 rokov	35,77	-74 042	-	16,97

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 82. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	135,20	%
1	EÚP	97,68	27,75

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 27,75% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

Energetický audit má odporúčací charakter pre rozhodovací proces vlastníka (prevádzkovateľa) budovy. Nepredstavuje obmedzujúci rámec pre realizačný projekt opatrení na zvýšenie energetickej hospodárnosti budov, resp. na zníženie energetickej náročnosti budov. Podrobný rozsah realizačného projektu sa spravidla určuje

zmluvným vzťahom medzi objednávateľom projektovej dokumentácie a projektantom. Realizačný projekt je nevyhnutné vykonať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a inými zmluvne dohodnutými požiadavkami.

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

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

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

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

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

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

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energetickeho 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.

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“)

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 a OZE.

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:		
Materská škola Družby Družby 3 974 04 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Dušan Cimerman		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
Inštalácia zónovej regulácie kúrenia		
Inštalácia FVE 10 kWp		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	10,75	MWh
Tepelná energia (teplo):	58,37	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	69,13	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm	155 000	€ bez DPH
Inštalácia zónovej regulácie kúrenia	15 900	€ bez DPH
Inštalácia FVE 10 kWp	15 000	€ bez DPH

Spolu:	185 900 € bez DPH
Iné údaje:	

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Družby, Družby 3, 974 04 Banská Bystrica IČO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.10.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	69,13		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
	Inštalácia zónovej regulácie kúrenia		
	Inštalácia FVE 10 kWp		
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)	185,90		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	185,90		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	249,08	179,95	69,13
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	20,844	14,658	6,186
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,019	0,013	0,006
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,006	0,003	0,002
SO ₂ (t/r)	0,018	0,009	0,010
NO _x (t/r)	0,062	0,041	0,021
CO ₂ (t/r)	62,869	45,896	16,973
Ekonomické vyhodnotenie			

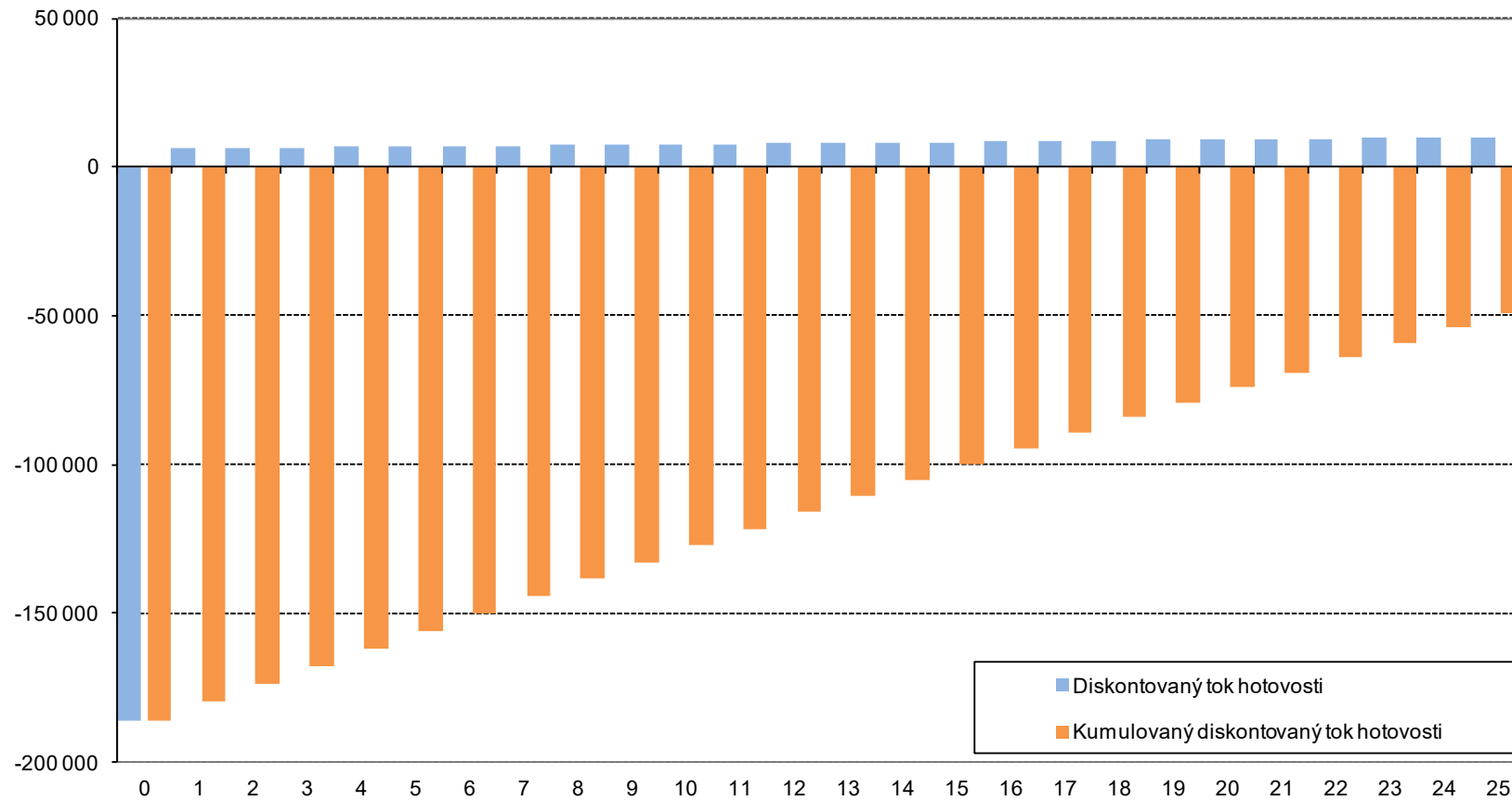
ENERGETICKÝ AUDIT
MATERSKÁ ŠKOLA, DRUŽBY 3, 974 04 BANSKÁ BYSTRICA

Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	6,186	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	35,77	NPV (v tisícoch eur)	-74,042
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Dušan Cimerman, rozhodnutie č. 476/2008-0054, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 83. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500	Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500
Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 172	m^2	Plocha konštrukcie:		1 172	m^2

Tabuľka 84. 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	0,250	0,260	0,962	Pórobetón	0,250	0,260	0,962
Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054	Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,192	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,192	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		773	m^2	Plocha konštrukcie:		773	m^2

Tabuľka 85. 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	0,365	0,260	1,404	Pórobetón	0,365	0,260	1,404
Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054	Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,177 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,177 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		165 m^2		Plocha konštrukcie:		165 m^2	

Tabuľka 86. 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	0,250	0,260	0,962	Pórobetón	0,250	0,260	0,962
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,626 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,626 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		19 m^2		Plocha konštrukcie:		19 m^2	

Tabuľka 87. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Dutinový panel	0,150	1,100	0,136	Dutinový panel	0,150	1,100	0,136
Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,070	1,714	Minerálna vlna - pôvodná	0,120	0,070	1,714
Vzduchová medzera	0,100	-	0,16	Vzduchová medzera	0,100	-	0,16
Pórobetón	0,240	0,260	0,923	Pórobetón	0,240	0,260	0,923
-	0,000	0,000	-	XPS	0,150	0,034	4,412
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,341 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,136 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		1 132 m^2		Plocha konštrukcie:		1 132 m^2	

Tabuľka 88. *Strop pod vonkajším prostredím*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop pod vonkajším prostredím					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia	0,015	0,880	0,017	Strešná konštrukcia	0,400	0,225	1,780
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,520 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,520 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		39 m^2		Plocha konštrukcie:		39 m^2	

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 89. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav		
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	
		(m ² .K)/W		(m ² .K)/W		
Podlaha na teréne		2,000	0,710	Nesplňa	0,710	Nesplňa

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

Tabuľka 90. *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	250mm	0,220	0,192	Splňa	0,192
Vonkajšia stena	365mm	0,220	0,177	Splňa	0,177
Vonkajšia stena	k zemi	0,220	0,626	Nesplňa	0,626
Strecha		0,150	0,341	Nesplňa	0,136
Strop pod vonkajším prostredím	terasa	0,200	0,520	Nesplňa	0,520

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 91. 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	1 171,5	0,395	1,00	463,26	27,30%
Vonkajšia stena	773,3	0,192	1,00	148,56	8,75%
Vonkajšia stena	164,8	0,177	1,00	29,17	1,72%
Vonkajšia stena	19,0	0,626	1,00	11,87	0,70%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	1 132,2	0,341	1,00	385,86	22,74%
Strop do nevykurovaného priestoru	39,3	0,520	0,80	16,35	0,96%
Okná plastové s izolačným zasklením	470,0	1,000	1,00	470,03	27,69%
Okná plastové s izolačným zasklením	49,0	1,400	1,00	68,54	4,04%
Dvere plastové	89,7	1,000	1,00	89,73	5,29%
Dvere plastové	8,6	1,600	1,00	13,82	0,81%
Suma:	3 917,4	-	-	1 697,20	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 92. 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)]	0,53	0,42	0,11	20,47
Merná tepelná strata	[W/K]	3 315,56	2 887,96	427,61	12,90
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	173 065,51	138 408,75	34 656,76	20,03
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	93,94	75,13	18,81	20,03
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	206 964,82	147 992,37	58 972,44	28,49
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	23 791,24	21 760,13	2 031,11	8,54
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	4 510,89	4 510,89	0,00	0,00

Tabuľka 93. 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	
MŠ Družby 3, Banská Bystrica	0,64	0,53	0,42	0,31	0,22	Nesplňa

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

súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerne navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 94. *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)
25,89	35,51	85,75	117,59	20,71	35,51	68,57	117,59
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 95. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	157 971,12	126 337,04	31 634,08	20,03
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	85,75	68,57	17,17	20,03
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	191 489,23	136 840,53	54 648,70	28,54
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	37 597,82	37 597,82	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	4 510,89	4 510,89	0,00	0,00

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

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	103,94	D	74,28	C
Príprava TV	20,41	D	20,41	D
Osvetlenie	2,45	A	2,45	A
Celková potreba energie budovy	126,80	C	97,13	C
Primárna energia	33,32	A0	26,33	A0

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ. Pre jej dosiahnutie musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 34 kWh/(m².rok).**

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 20. Pohľad I.



Obrázok 21. Pohľad II.



Obrázok 22. Pohľad III.



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 Materská škola, Družby 3, 974 04 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