



ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT
Materská škola
Horná 22
974 01 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	14
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	18
2.3	Zásobovanie energiou	23
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	23
2.4	Charakteristika objektu	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	23
2.4.2	Vykurovanie.....	23
2.4.3	Príprava teplej vody.....	25
2.4.4	Osvetlenie	26
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	28
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	28
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	29
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	29
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	30
4.1	Beznákladové opatrenia	30
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	30
4.2	Nízkonákladové opatrenia	31
4.2.1	Inštalácia fotovoltaikej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	31
4.2.2	Modernizácia osvetlenia	34

4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	37
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	37
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcii	41
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	45
5.1	Charakteristika GES	45
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	47
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	47
5.3	Vyhodnotenie GES.....	48
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	48
5.3.2	GES s grantom (verejný národný zdroj) a grantom (EÚ)	50
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	54
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	54
6.1.1	Ekonomické kritérium	54
6.1.2	Environmentálne kritérium	54
6.1.3	Technické kritérium	54
6.1.4	Prevádzkové kritérium	54
6.1.5	Legislatívne kritérium	54
6.1.6	Úžitkové kritérium	55
7	Energeticky úsporný projekt.....	56
8	Ekonomické vyhodnotenie	58
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	58
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	58
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	58
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	58
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	58
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	59
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	59
9	Environmentálne vyhodnotenie	60
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	61
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	61
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	62
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	64
11.1	Súhrnný informačný list	64
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	65
12	Prílohy	66
12.1	Ekonomické hodnotenie energetickej úsporného projektu	66

12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	67
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	70
12.4	Teplovýmenný obal budovy	72
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	72
12.6	Fotodokumentácia.....	74
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	76
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	78

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.mapy.cz)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie spotreby energie podľa palív.....	16
Obrázok 3.	Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	20
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021.....	20
Obrázok 6.	Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021.....	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 8.	Kotolňa.....	24
Obrázok 9.	Vykurovacie telesá	24
Obrázok 10.	Zásobníkové ohrievače	25
Obrázok 11.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	26
Obrázok 12.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	32
Obrázok 13.	Pohľad I.....	74
Obrázok 14.	Pohľad II.....	74
Obrázok 15.	Pohľad III.....	75
Obrázok 16.	Pohľad IV.	75

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	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 -31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Spotreba elektriny v roku 2017	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v roku 2018	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v roku 2019	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v roku 2020	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v roku 2021	19
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021	19
Tabuľka 15.	Spotreba zemného plynu v roku 2017	21
Tabuľka 16.	Spotreba zemného plynu v roku 2018	21
Tabuľka 17.	Spotreba zemného plynu v roku 2019	21
Tabuľka 18.	Spotreba zemného plynu v roku 2020	21
Tabuľka 19.	Spotreba zemného plynu v roku 2021	21
Tabuľka 20.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	22
Tabuľka 21.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	23
Tabuľka 22.	Vykurovacie telesá	25
Tabuľka 23.	Osvetľovacie telesá	26
Tabuľka 24.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	27
Tabuľka 25.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	28
Tabuľka 26.	Energetická bilancia – súčasný stav	29
Tabuľka 27.	Inštalácia FVE	31
Tabuľka 28.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	31
Tabuľka 29.	Vyhodnotenie primárnej energie	31
Tabuľka 30.	Výpočet ročnej platby za GES	32
Tabuľka 31.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	33
Tabuľka 32.	Testy Eurostatu	33
Tabuľka 33.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	34
Tabuľka 34.	Modernizácia osvetlenia	35
Tabuľka 35.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	35
Tabuľka 36.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	35

Tabuľka 37. Výpočet ročnej platby za GES	35
Tabuľka 38. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	36
Tabuľka 39. Testy Eurostatu	36
Tabuľka 40. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	37
Tabuľka 41. Zateplenie obalových konštrukcií.....	38
Tabuľka 42. Environmentálne hodnotenie opatrenia	39
Tabuľka 43. Vyhodnotenie primárnej energie.....	39
Tabuľka 44. Výpočet ročnej platby za GES	39
Tabuľka 45. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	40
Tabuľka 46. Testy Eurostatu	40
Tabuľka 47. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	41
Tabuľka 48. Výmena otvorových konštrukcií	42
Tabuľka 49. Environmentálne hodnotenie opatrenia	42
Tabuľka 50. Vyhodnotenie primárnej energie.....	42
Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES	42
Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	43
Tabuľka 53. Testy Eurostatu	43
Tabuľka 54. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	44
Tabuľka 55. Výpočet ročnej platby za GES	48
Tabuľka 56. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	49
Tabuľka 57. Testy Eurostatu	49
Tabuľka 58. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	50
Tabuľka 59. Výpočet ročnej platby za GES	51
Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	51
Tabuľka 61. Testy Eurostatu	52
Tabuľka 62. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	53
Tabuľka 63. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	56
Tabuľka 64. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	57
Tabuľka 65. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	59
Tabuľka 66. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	59
Tabuľka 67. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO2	60
Tabuľka 68. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	60
Tabuľka 69. Koeficient primárnej energie	60
Tabuľka 70. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	60
Tabuľka 71. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	61
Tabuľka 72. Vyhodnotenie úspor energie.....	61
Tabuľka 73. Podlaha na teréne	67

Tabuľka 74. Strop do nevykurovaného priestoru	67
Tabuľka 75. Vonkajšia stena - zatepľovaná.....	68
Tabuľka 76. Vonkajšia stena (prístavba) - zatepľovaná.....	68
Tabuľka 77. Vonkajšia stena - nezatepľovaná.....	69
Tabuľka 78. Dilatácia	69
Tabuľka 79. Strop do nevykurovaného priestoru	70
Tabuľka 80. Požiadavka na tepelný odpor	70
Tabuľka 81. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	71
Tabuľka 82. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	72
Tabuľka 83. Energetické ukazovatele	72
Tabuľka 84. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	72
Tabuľka 85. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	73
Tabuľka 86. Energetické ukazovatele	73
Tabuľka 87. Predbežné zaradenie do energetickej triedy	73

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. Miroslav Dian

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	00313271
Sídlo zastupujúceho subjektu	Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica
Kontaktná osoba	Ing. Beáta Galková
Telefón	+421 48 4330 442
E-mail	beata.galkova@banskabystrica.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	č. 2073/ORAI/IP

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	MŠ Horná	
Adresa	Horná 22	974 01 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 MŠ Horná v meste Banská Bystrica. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
MŠ Horná	Horná 22, 974 01 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

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 MŠ Horná, ktorá sa nachádza v meste Banská Bystrica.

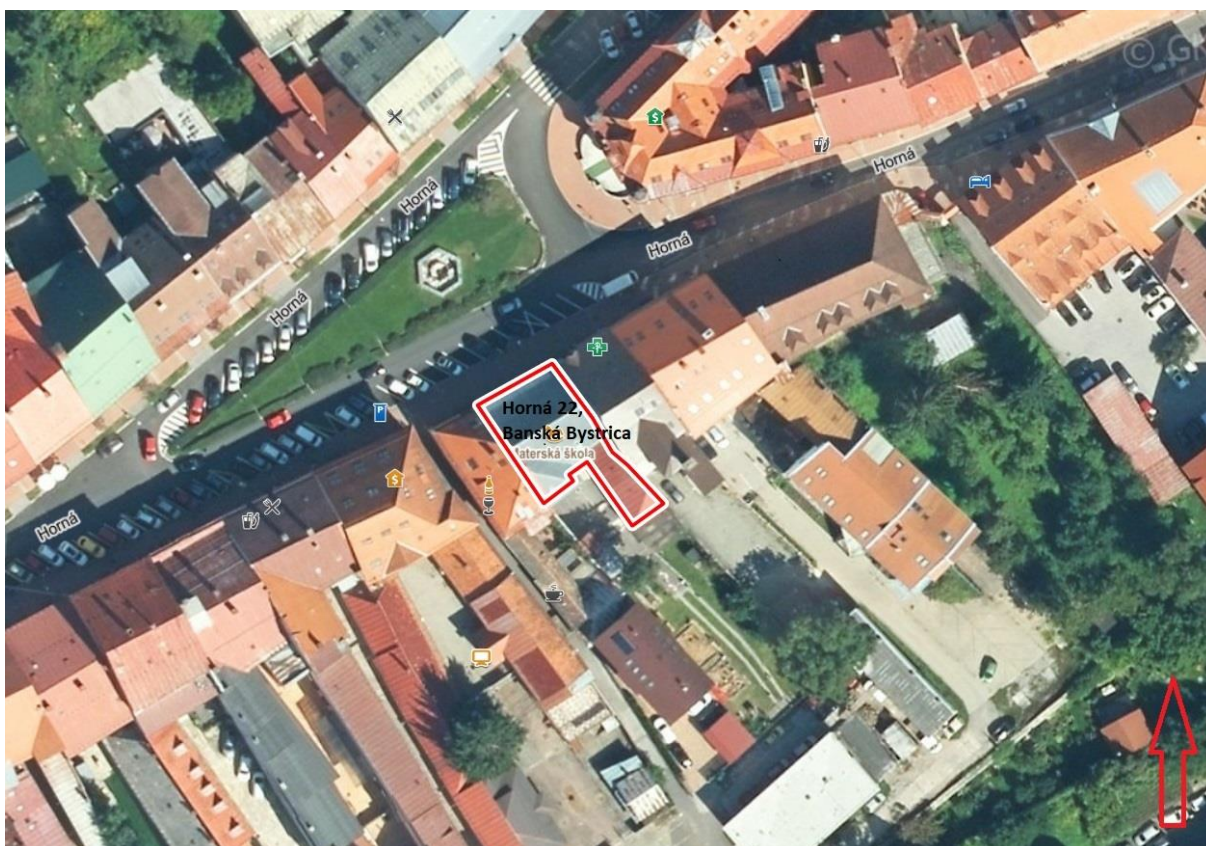
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	MŠ Horná 22, Banská Bystrica	1 984	1 383	0,697
Spolu		1 984	1 383	0,697

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

Obrázok 1. Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <https://www.mapy.cz>)



Legenda:

MŠ – Objekt materskej školy – Horná 22, Banská Bystrica

2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Horná č. 22. Objekt bol zrealizovaný na konci 19. storočia. Pozostáva z jednej dvojposchodovej budovy s jednoposchodovou prístavbou. Je podpivničený. Má šikmú strechu, je nezateplený. Objekt je pamiatkovo chránenou budovou.

2.1.2.1 Materská škola, Horná 22, Banská Bystrica

Účel využitia – Objekt je v súčasnosti využívaný ako materská škola. Pozostáva z miestností určených pre deti: triedy, kúpeľne, šatne, herne a jedáleň, ako aj miestností potrebných pre fungovanie MŠ: kuchyňa, sklady a kancelárie.

Architektúra – Objekt MŠ je pamiatkovo chránenou budovou. Steny sú tvorené plnou pálenou tehlou, strecha je šikmá, podkrovie nevykurované, okná pôvodné drevené zdvojené alebo plastové dvojsklá. Objekt je čiastočne podpivničený.

Obvodový plášť je tvorený z plnej pálenej tehly hr. 430 mm. Stropy sú drevené so vzduchovou vrstvou. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenné s maľbou, keramické obklady v hygiene, vonkajšie povrchy sú omietnuté vápennou omietkou s maľbou. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je šikmá. Drevený krov s plechovou krytinou. Podkrovie je nevykurované.

Okná sú drevené, zdvojené a plastové s izolačným dvojsklom. Dvere plastové s izolačným dvojsklom a drevené pôvodné.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt sú 2 plynové kondenzačné kotle Geminox THRi 5-25C. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojúrkové. Vykurovacie telesá sú ocelové doskové s termostatickými hlavicami.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná dvoma zásobníkovými ohrievačmi s objemom 150l a 300l. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k jednotlivým odberným miestam.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá so žiarovkami a žiarivkami. 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 zemného plynu v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 143,51 €/MWh bez DPH a cena zemného plynu v roku 2021 35,83 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 143,51 €/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 zemného plynu je 35,83 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

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

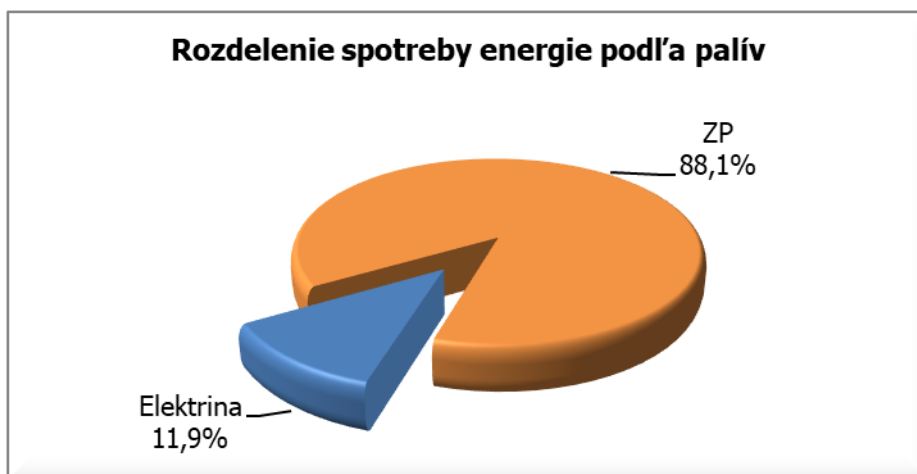
Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021*

Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m ³	6,67	9,522	63,53	2 276,7
Elektrina	MWh	8,61	1,00	8,61	1 236,1
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký vykurovací olej	t		4,72		
Drevené pelety	t		3,19		
Benzín	t		1,00		
Nafta	t		11,08		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3		11,67		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		11,84		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		12,79		
Iné palivá	t		1,00		
Energetické vstupy celkom				72,15	3 512,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	72,15	3 512,8

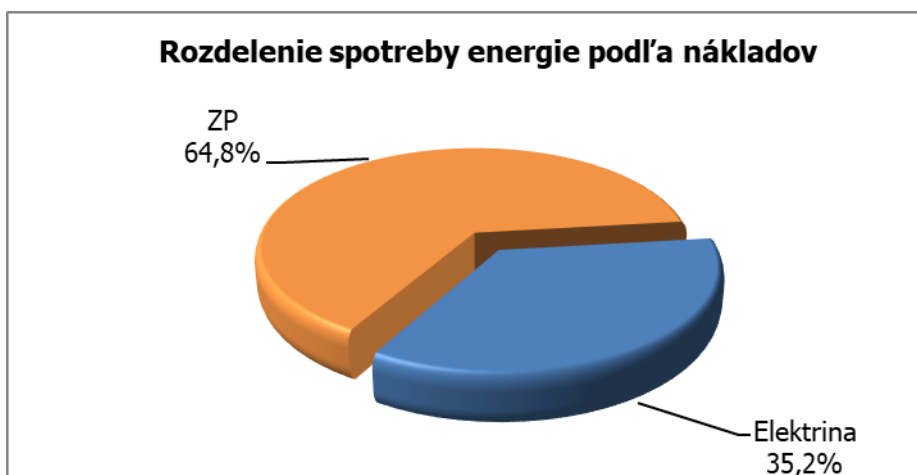
Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2021.

Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie spotreby energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov



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]	66	57	54	44	61	56
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	59	59	53	42	53	53
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. spotreba 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
Zemný plyn	mN ³	6 349,43	9,52	60,46	2 166,6
Elektrina	MWh	8,61	1,00	8,61	1 236,1
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký vykurovací olej	t		4,72		
Drevené pelety	t		3,19		
Benzín	t		1,00		
Nafta	t		11,08		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³		11,67		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		11,84		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		12,79		
Iné palivá	t		1,00		
Energetické vstupy celkom				69,07	3 402,7
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	69,07	3 402,7

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Stredoslovenská distribučná, a.s., Pri Rajčianke 2927/8, 010 47 Žilina, IČO: 36442151, IČ DPH: SK2022187453, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, oddiel: Sa, vložka č. 10514/L. Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1200647000T	
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Dodávka VT	€/MWh	553,81
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	12,10
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/MWh	369,89
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	217,68
Tarifa za systémové služby	€/MWh	57,84
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	29,98

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 rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby elektriny na mesačnej nebolo možné vytvoriť, pretože je elektrina fakturovaná nepravidelne. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 9. *Spotreba elektriny v roku 2017*

Obdobie	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-8.12.2017	6,418	1,770	8,188	-	-
9.12.2017-31.12.2017	0,417	0,136	0,553	1 927,97	2 313,56
Spolu	6,84	1,91	8,741	1 927,97	2 313,56

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v roku 2018*

Obdobie	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-31.1.2018	0,673	0,194	0,867	192,54	231,05
1.2.-30.6.2018	2,761	0,774	3,535	-	-
1.7.-17.12.2018	3,132	0,838	3,970	-	-
18.12.-31.12.2018	0,223	0,080	0,303	1 827,76	2 193,31
Spolu	6,79	1,89	8,675	2 020,30	2 424,36

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v roku 2019*

Obdobie	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-1.12.2019	5,937	1,710	7,647	-	-
2.12.-31.12.2019	0,558	0,178	0,736	2 097,05	2 516,46
Spolu	6,50	1,89	8,383	2 097,05	2 516,46

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2020*

Obdobie	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-9.12.2020	5,765	1,824	7,589	-	-
10.12.-31.12.2020	0,377	0,135	0,512	2 196,96	2 636,35
Spolu	6,14	1,96	8,101	2 196,96	2 636,35

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v roku 2021*

Obdobie	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-25.7.2021	3,836	1,422	5,258	-	-
26.7.-3.9.2021	0,015	0,174	0,189	-	-
4.9.-7.12.2021	2,406	0,655	3,061	-	-
8.12.-31.12.2021	0,478	0,183	0,661	2 415,15	2 898,18
Spolu	6,74	2,43	9,169	2 415,15	2 898,18

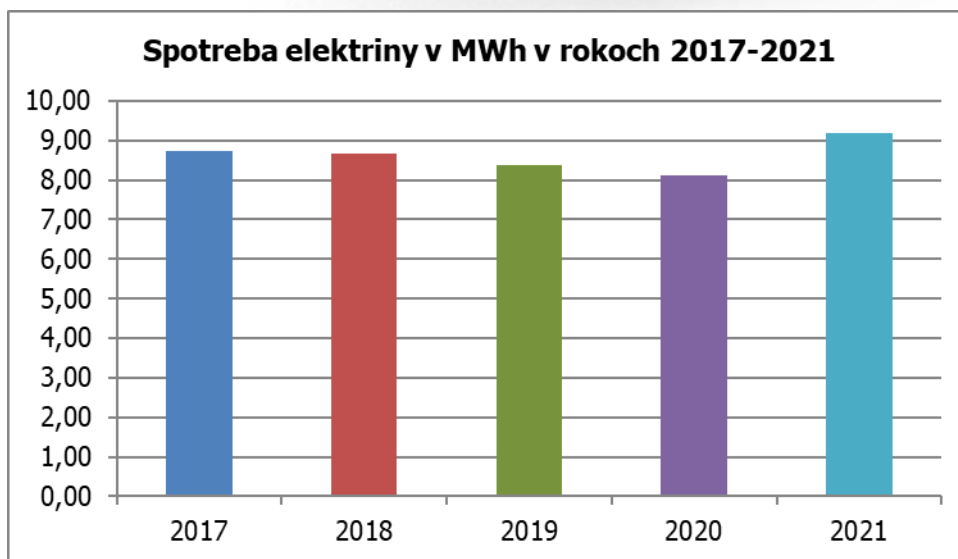
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021*

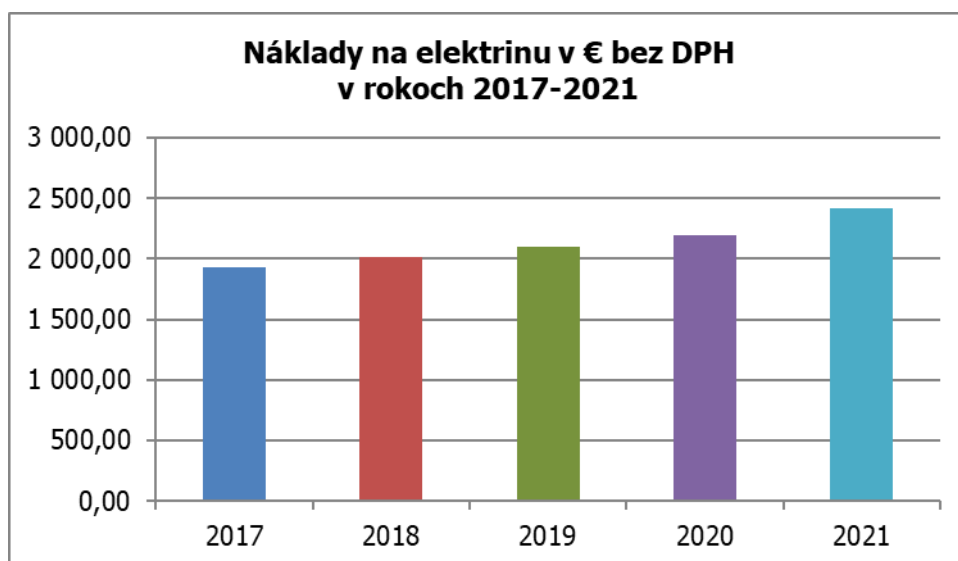
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	6,84	1,91	8,74	1 927,97	2 313,56
2018	6,79	1,89	8,68	2 020,30	2 424,36
2019	6,50	1,89	8,38	2 097,05	2 516,46
2020	6,14	1,96	8,10	2 196,96	2 636,35
2021	6,74	2,43	9,17	2 415,15	2 898,18
Priemer	6,60	2,01	8,61	2 131,49	2 557,78

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

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



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



2.2.3.2 Nákup zemného plynu

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby zemného plynu na mesačnej báze nebolo možné vytvoriť, pretože je zemný plyn fakturovaný nepravidelne. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 15. *Spotreba zemného plynu v roku 2017*

2017	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-31.5.2017	42,21	-	-
1.6.-12.12.2017	23,71	-	-
13.12.-31.12.2017	8,11	3 147,40	3 776,88
Spolu	74,03	3 147,40	3 776,88

Tabuľka 16. *Spotreba zemného plynu v roku 2018*

2018	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-30.11.2018	51,57	-	-
1.12.-7.12.2018	2,98	-	-
8.12.-31.12.2018	9,54	2 851,60	3 421,92
Spolu	64,09	2 851,60	3 421,92

Tabuľka 17. *Spotreba zemného plynu v roku 2019*

2019	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-3.12.2019	51,64	-	-
4.12.-31.12.2019	9,21	2 769,62	3 323,54
Spolu	60,85	2 769,62	3 323,54

Tabuľka 18. *Spotreba zemného plynu v roku 2020*

2020	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-2.12.2020	42,54	-	-
3.12.-31.12.2020	7,67	2 324,77	2 789,72
Spolu	50,22	2 324,77	2 789,72

Tabuľka 19. *Spotreba zemného plynu v roku 2021*

2021	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-30.9.2021	42,75	-	-
1.10.-31.10.2021	4,98	-	-
1.11.-13.12.2021	13,33	-	-
14.12.-31.12.2021	7,41	2 975,83	3 571,00
Spolu	68,47	2 975,83	3 571,00

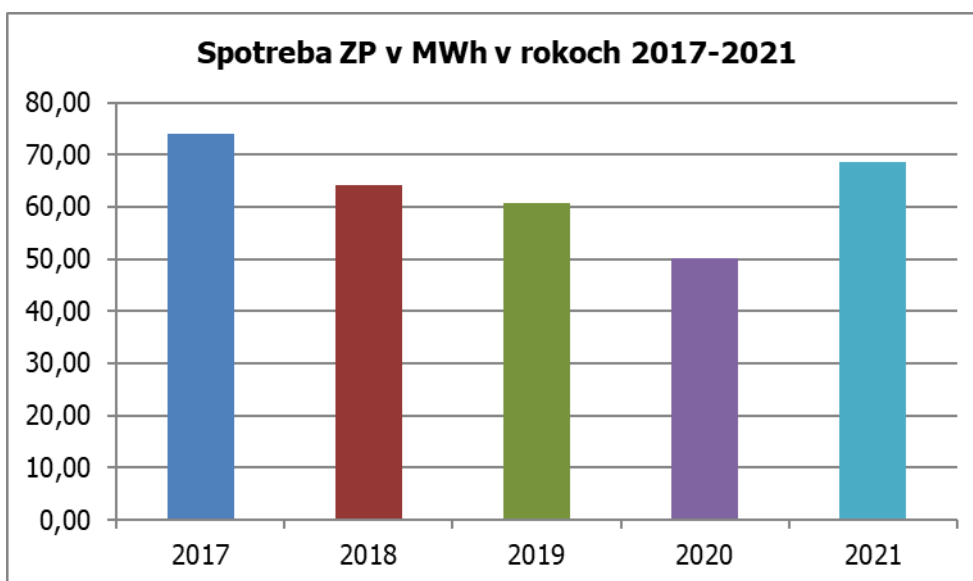
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 20. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

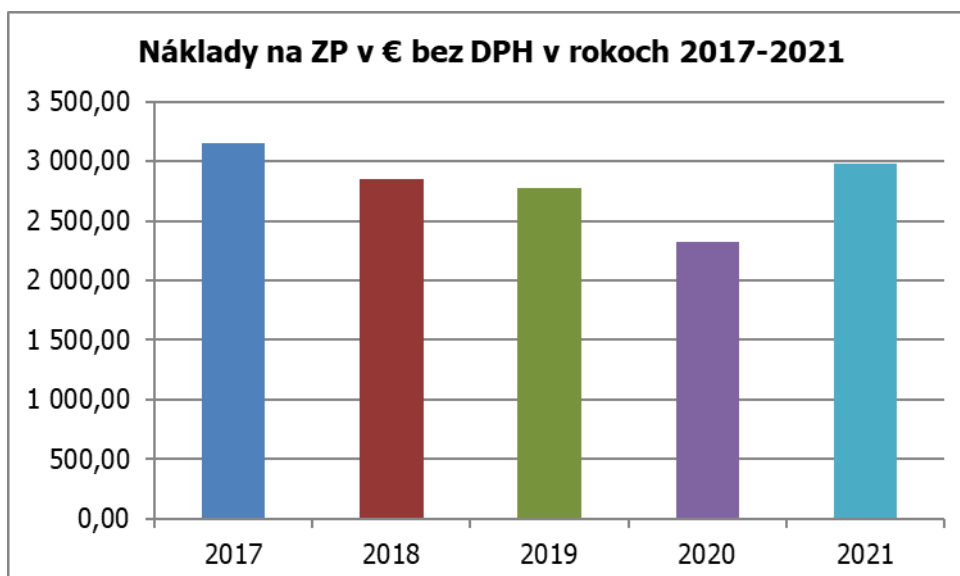
Rok	Spotreba ZP			Základ dane	Platba
	ÚK MWh	TV MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	74,03	-	74,03	3 147,40	3 776,88
2018	64,09	-	64,09	2 851,60	3 421,92
2019	60,85	-	60,85	2 769,62	3 323,54
2020	50,22	-	50,22	2 324,77	2 789,72
2021	68,47	-	68,47	2 975,83	3 571,00
Priemer	63,53	-	63,53	2 813,84	3 376,61

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

Obrázok 6. *Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 7. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Stredoslovenská distribučná, a.s., Pri Rajčianke 2927/8, 010 47 Žilina.

Rozvodná sieť v budove: 3/PEN, AC 400/230 V, 50 Hz, TNC 1/PEN AC 230V, 50 Hz, TNC, 3NPE AC, 400/230V, TNS

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 21. *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
1	MŠ Horná 22, Banská Bystrica	56	620	43 774	70,60
Spolu / priemer		56	620	43 774	70,60

2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je realizované pomocou 2 kondenzačných plynových kotlov Geminox THRi 5-25C s výkonom max. 25,8kW. V technickej miestnosti je inštalovaná tlakový expanzná nádoba s membránou Reflex NG 100. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný. Meranie spotreby tepla pre ÚK ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v kotolni.

Obrázok 8. Kotelňa



Rozvody ÚK sú ocel'ové pôvodné s pôvodnou izoláciou (MW+sádra) z časti izolované PE penou alebo novou MW. Potrubia na ÚK sú vedené v miestnostiach, prípadne pod omietkou zasekané v stene. Vykurovacie telesá sú ocel'ové doskové a rebríkové. Na vykurovacích telesách sú namontované termostatické hlavice.

Obrázok 9. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 22. *Vykurovacie telesá*

	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			[ks]	
1.NP	spáľňa	oceľové doskové	4	h
	WC	-	-	-
	vedúca kuchyne	oceľové doskové	1	h
	riaditeľňa	oceľové doskové	1	h
	sklad	-	-	-
	chodba kuchyňa	oceľové doskové	1	h
	kotolňa	oceľové doskové	1	h
	kúpeľňa	rebríkové	2	h
	jedáleň	oceľové doskové	2	h
	kuchyňa	oceľové doskové	2	h
	sklad	-	-	-
	vstup	-	-	-
	2.NP	trieda	oceľové doskové	2
chodba		oceľové doskové	1	h
trieda		oceľové doskové	2	h
kúpeľňa		oceľové doskové	2	h
WC		oceľové doskové	1	h
sklad		-	-	-
trieda		oceľové doskové	3	h
sklad		oceľové doskové	1	h
schodisko		oceľové doskové	2	h

2.4.3 Príprava teplej vody

TV pre potreby objektu je pripravovaná v dvoch zásobníkových ohrievačoch. Elektrický ZO s objemom 160l a ZO pre nástenné kotle Geminox s objemom 300l. Stúpajúce a ležaté rozvody TV sú pôvodné s pôvodnou izoláciou z časti izolované PE penou alebo novou MW. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu k výtokovým armatúram.

Obrázok 10. Zásobníkové ohrievače



2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá so žiarovkami a žiarivkami. 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 objektu a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 11. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 23. Osvetľovacie telesá

	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	spálňa	žiarovka	10	60	600
	WC	žiarovka	1	60	60
	vedúca kuchyne	žiarovka	2	60	120
	riaditeľňa	žiarovka	2	60	120
	sklad	žiarovka	1	60	60
	chodba kuchyňa	žiarovka	1	60	60
	kotolňa	žiarovka	1	60	60
	kúpeľňa	žiarivka	2	13	26
	jedáleň	žiarivka	2	36	72
	kuchyňa	žiarivka	4	36	144
	sklad	žiarovka	1	60	60
	vstup	žiarivka	2	36	72
	2.NP	trieda	žiarivka	4	36
chodba		žiarivka	5	36	180
trieda		žiarivka	4	36	144
kúpeľňa		žiarivka	2	36	72
WC		žiarovka	1	60	60
sklad		žiarovka	1	60	60
trieda		žiarivka	4	36	144
sklad		žiarivka	3	36	108
schodisko		žiarivka	10	36	360
exteriér		žiarovka	4	60	240

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 24. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
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
3.2.6	Recepcia	300	80	
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.2.	Reštaurácie			
5.2.2	Kuchyne	500	80	
5.2.4	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
1.1.2	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
1.2	Miestnosti na oddych a hygienu			
1.2.1	Bufety a kuchynky	200	80	
7.13	Laboratóriá a lekárne			
7.13.1	Celkové osvetlenie	500	80	
2.7	Výroba potravín a pochutín			
2.7.1	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarňach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervárni a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
2.7.7	Laboratóriá	500	80	
1.4	Skladištia a chladiarne			
1.4.1	Skladištia a zásobárne	100	60	
1.4.2	Expedície a baliarne	300	60	

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 25. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	3,094
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	3 416

V objekte sú nainštalované svietidlá so žiarovkami a žiarivkami. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 3 416 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte okrem chladničky a mrazničky na skladovanie potravín pre potreby kuchyne nie sú nainštalované žiadne chladiace a klimatizačné jednotky.

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 v prípade elektriny zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča, tzn. bez platby za rezervovaný výkon.

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 26. *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		69,07	3 402,68
2	Spotreba tepla na ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	43,77	1 568,64
		E	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	T	0,00	0,00
		ZP	3,41	122,21
		E	2,79	400,42
4	Straty pri výrobe ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	1,60	57,25
		E	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	7,88	282,36
		E	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,12	4,33
		E	0,03	4,84
7	Straty pri akumulácií TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,50	17,93
		E	0,55	79,21
8	Straty pri distribúcii TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,00	0,00
		E	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	E	0,83	118,97
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	E	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	E	3,42	490,18
12	Spotreba energie na ostatné účely	ZP	3,18	113,83
		E	0,99	142,50

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 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.

4.1.1 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 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.

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii vhodne orientovanú plochu strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5kWp elektrárne bez akumulátorov.

Pred samotnou realizáciou opatrenia sa odporúča vykonať statický výpočet a overiť tak nosnosť strešnej konštrukcie. Presný návrh riešenia je predmetom projektovej dokumentácie. Taktiež je potrebné konzultovať inštaláciu FVE s pamiatkovým úradom, keďže objekt spadá do kategórie pamiatkovo chránených budov.

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 27. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	5,47 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	785 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	12,7 roka

Tabuľka 28. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,001	0,001
TZL	0,002	0,001	0,001
SO ₂	0,008	0,003	0,005
NO _x	0,014	0,009	0,005
CO ₂	14,740	13,826	0,913

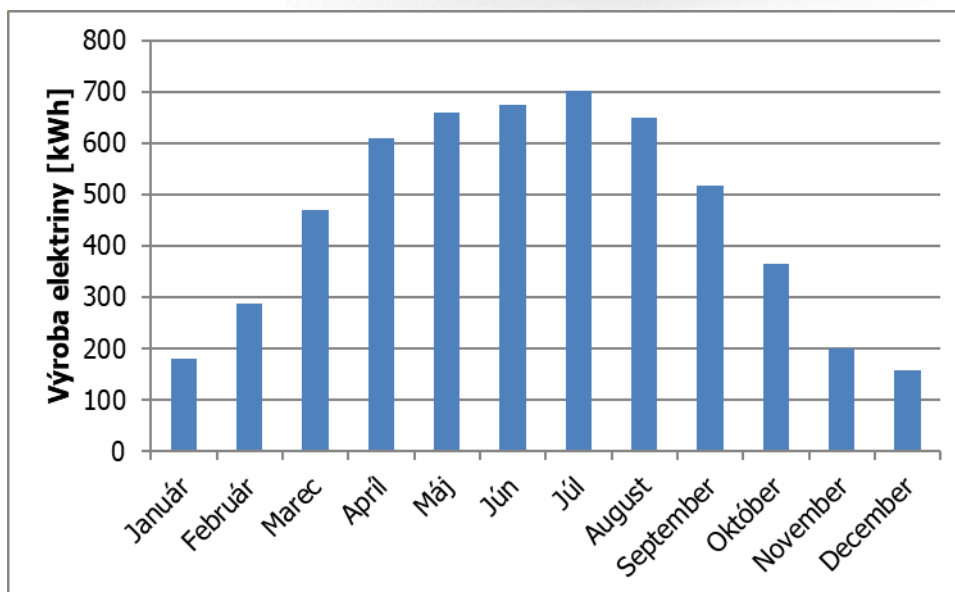
Tabuľka 29. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
85,456	73,423	12,033

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 12. Výroba elektriny (FVE 5 kWp)



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.

Tabuľka 30. Výpočet ročnej platby za GES

<p style="text-align: center;">Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	10 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	55,5	Ročné platby za GES [€]:	766
Suma splátok za rok [€]:	665,5		
Celkovo splatené [€]:	13 311		

Tabuľka 31. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
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	5,20
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	746
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	55
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	666
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	€	766
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 320
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 32. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	746	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	766		
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	21,9	Kapitálové výdavky [€]	10 000
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 33. *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 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 5kWp;
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 5,2 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 10 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,2 MWh/rok
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	13,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 924,57 €/MWh

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

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

4.2.2 Modernizácia osvetlenia

V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá s veľkým odberom elektrickej energie. Pre zníženie odberu je možné nainštalovať úspornejšie LED svietidlá.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie. Taktiež je potrebné konzultovať inštaláciu nových svietidiel s pamiatkovým úradom, keďže objekt spadá do kategórie pamiatkovo chránených budov.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 34. *Modernizácia osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia osvetlenia	1 125 €
Celkom	1 125 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny bez DPH	143,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	158 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,1 roka

Tabuľka 35. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,008	0,007	0,001
NO _x	0,014	0,013	0,001
CO ₂	14,740	14,555	0,184

Tabuľka 36. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
85,456	83,027	2,429

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 37. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	1 125	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	25		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	5,3	Ročné platby za GES [€]:	77
Suma splátok za rok [€]:	64,0		
Celkovo splatené [€]:	1 601		

Tabuľka 38. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
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	1,05
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	151
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 125
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	5
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	64
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	€	77
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 925
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 39. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 125
Garantované ročné úspory [€]	151	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	25	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	77	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,4	Kapitálové výdavky [€]	1 125
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 40. *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 elektriny v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia osvetlenia;
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 1,05 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 1 125 € a celková úspora energie na úrovni 1,05 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	7,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 072,65 €/MWh

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

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

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zateplovanie obvodového, strešného plášťa a plôch v kontakte s nezateplenými interiéromi je najúčinnšie 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 zateplovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

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

Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodnej konštrukcie stropu pod nevykurovaným podkrovím vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,20 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie tepelnou izoláciou na báze MW – minerálna vlna s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

Zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodnej konštrukcie podlahy nad nevykurovaným suterénom vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Tepelný odpor konštrukcie po realizácii musí prevyšovať hodnotu $1,3 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie tepelnou izoláciou na báze EPS – expandovaný polystyrén s navrhovanou hrúbkou izolácie 20 mm.

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 41. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 20mm	18 000 €
Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm	23 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 150mm	31 000 €
Celkom	72 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora ZP po realizácii opatrenia	27,99 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,31 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh ZP	35,83 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 048 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	68,7 roka

Tabuľka 42. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,001	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,008	0,007	0,000
NO _x	0,014	0,011	0,003
CO ₂	14,740	8,528	6,211

Tabuľka 43. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
85,456	53,973	31,483

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 44. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p style="text-align: center;">Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	72 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	399,3	Ročné platby za GES [€]:	5 271
Suma splátok za rok [€]:	4 791,7		
Celkovo splatené [€]:	95 835		

Tabuľka 45. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	26,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,30
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	35,8
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	996
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	72 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	399
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	4 792
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	€	5 271
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	105 420
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 46. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	72 000
Garantované ročné úspory [€]	996	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 271	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	29,3	Kapitálové výdavky [€]	72 000
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 47. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 20mm, Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm, Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV 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 26,59 MWh/rok tepelnej energie a 0,3 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 72 000 € a celková úspora energie na úrovni 26,89 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	72,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 677,35 €/MWh

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

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

4.3.2 Výmena otvorových konštrukcií

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

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

Cena nových otvorových konštrukcií je citelne vyššia kvôli skutočnosti, že objekt spadá medzi pamiatkovo chránené budovy a z tohto dôvodu je potrebné okenné konštrukcie vymeniť za drevené repliky súčasných okien.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 48. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Výmena pôvodných dverí za drevené s izolačným trojsklom	4 600 €
Výmena pôvodných okien za drevené s izolačným trojsklom	17 800 €
Celkom	22 400 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora ZP po realizácii opatrenia	3,70 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,04 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh ZP	35,83 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,51 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	138 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	162,4 roka

Tabuľka 49. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,008	0,008	0,000
NO _x	0,014	0,014	0,000
CO ₂	14,740	13,920	0,819

Tabuľka 50. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
85,456	81,306	4,149

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 51. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	22 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	25		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	106,2	Ročné platby za GES [€]:	1 403
Suma splátok za rok [€]:	1 274,7		
Celkovo splatené [€]:	31 868		

Tabuľka 52. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	3,5
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,04
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	35,8
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	131
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	22 400
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	106
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 275
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	€	1 403
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	35 075
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 53. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	22 400
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	131	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	25	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 403	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,9	Kapitálové výdavky [€]	22 400
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 54. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Výmena pôvodných okien za drevené s izolačným trojsklom; Výmena pôvodných dverí za drevené s izolačným trojsklom;
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 3,51 MWh/rok tepelnej energie a 0,04 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 22 400 € a celková úspora energie na úrovni 3,55 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	170,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	6 315,20 €/MWh

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

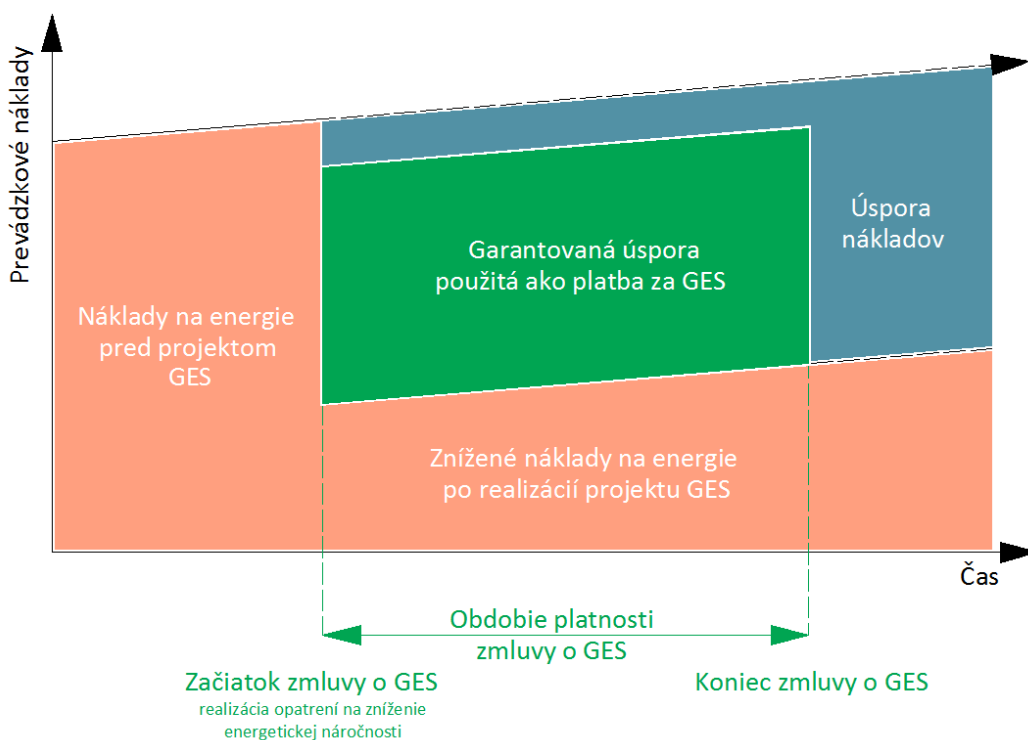
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre poskytovateľa GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „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:	Horná 22, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Banská Bystrica
- Nadmorská výška:	354 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.73723356
- Zemepisná dĺžka	19.14944561
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):	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 5kWp
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 105 525 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 59,5% (vyjadrené v nákladoch 2 024 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 55. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	105 525	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	585	Ročné platby za GES [€]:	8 077
Suma splátok za rok [€]:	7 023		
Celkovo splatené [€]:	140 458		

Tabuľka 56. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	30,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	6,59
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	35,8
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 024
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	105 525
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	585
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 023
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	€	8 077
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	161 540
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 57. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	105 525
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	2 024	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	8 077		
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	59,5	Kapitálové výdavky [€]	105 525
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 (2 024 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (8 077 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 6 053 € za rok.

Tabuľka 58. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	3 403
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	36,69
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 024
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	59,5%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	105 525
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	105 525
z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	8 077
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	161 540
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 15% 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 105 525 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 59,5% (vyjadrené v nákladoch 2 024 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 79 144 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 105 525 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 5 276 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 105 525 €).

Tabuľka 59. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	21 105	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	117	Ročné platby za GES [€]:	1 616
Suma splátok za rok [€]:	1 405		
Celkovo splatené [€]:	28 092		

Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	60,46
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,61
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 403
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	30,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	6,59
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	35,8
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 024
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	21 105
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	117
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 405
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	€	1 616
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	32 320
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 61. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 403	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	21 105
Garantované ročné úspory [€]	2 024	Grant (verejné národné zdroje) [€]	5 276
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	79 144
Ročné platby za GES [€]	1 616	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	59,5	Kapitálové výdavky [€]	105 525
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 20,0%
		(s veľkým 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

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 20,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (2 024 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (1 616 € za 1 rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 62. *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		€	3 403
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	36,69
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 024
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	59,5%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	10%	€	21 105
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	5 276
Grant (EÚ)	75%	€	79 144
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	105 525
Financovanie z verejných zdrojov		%	20,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	1 616
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	32 320
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 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 79 144 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 5 276 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 21 105 €.

*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 15% z ročných splátok úveru.

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úporného 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 úporného 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 63. *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	28,31	1 048	0	72 000
Výmena otvorových konštrukcií	3,73	138	0	22 400
Modernizácia osvetlenia	1,10	158	0	1 125
Inštalácia FVE 5kWp	5,47	785	0	10 000
Celkom	38,61	2 129,35	0	105 525
Celkom *	38,62	2 130,54	0	105 525

*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 64. 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		69,07	3 402,7	30,45	1 272,1
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	43,77	1 568,64	17,72	635,14
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	3,41	122,21	3,41	122,21
		Elektrina	2,79	400,42	0,60	86,46
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	1,60	57,25	0,65	23,18
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	7,88	282,36	3,19	114,33
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,12	4,33	0,12	4,33
		Elektrina	0,03	4,84	0,03	4,84
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,50	17,93	0,50	17,93
		Elektrina	0,55	79,21	0,55	79,21
8	Straty pri distribúcii 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
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,83	118,97	0,47	67,36
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	3,42	490,18	-0,42	-60,69
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	3,18	113,83	3,18	113,83
		Elektrina	0,99	142,50	0,45	64,01

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 65. *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			
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	72 000	28,31	1 048	0	0	0	1 048
Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.	Výmena otvorových konštrukcií							
2		22 400	3,73	138	0	0	0	138
4.2.1	Modernizácia osvetlenia	1 125	1,10	158	0	0	0	158
4.2.1	Inštalácia FVE 5kWp	10 000	5,47	785	0	0	0	785
Celkom		105 525	38,61	2 129	0	0	0	2 129
Celkom*		105 525	38,62	2 131	0	0	0	2 131

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

Tabuľka 66. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	105 525 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	2 131 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	2 131 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 25 rokov

Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-58 490 €
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 zemný plyn.

Tabuľka 67. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

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

Tabuľka 68. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,000	0,001
TZL	0,002	0,000	0,001
SO ₂	0,008	0,002	0,006
NO _x	0,014	0,004	0,010
CO ₂	14,740	6,610	8,130

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 69. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	ZP
Primárna energia	2,2	1,100

Tabuľka 70. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	85,456	35,344	50,112

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, výmena otvorových konštrukcií, modernizácia osvetlenia a inštalácia FVE 5 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 osvetlenia
- ✓ Inštalácia FVE 5 kWp
- ✓ Výmeny otvorových konštrukcií

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

Tabuľka 71. *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	38,62	> 25 rokov	> 50 rokov	-58 490	-	8,13

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 72. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	111,40	%
1	EÚP	49,11	55,92%

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 55,92% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

² Usmernenie Eurostatu z 8.5.2018: A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts (ďalej len „Usmernenie“)

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

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Materskej školy Horná 22 v Banskej Bystrici, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru a opatrenia distribúciou a odovzdaním energie a OZE.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

Opatrenia počas svojej životnosti nedokážu vygenerovať také úspory nákladov na energie, 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 Horná Horná 22 974 01 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Martin Skladaný		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 20mm		
Zateplenie obvodového plášt'a MV hr. 150mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 150mm		
Výmena pôvodných dverí za drevené s izolačným trojsklom		
Výmena pôvodných okien za drevené s izolačným trojsklom		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Modernizácia osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	6,93	MWh
ZP:	31,69	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	38,62	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 20mm	18 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a MV hr. 150mm	23 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 150mm	31 000	€ bez DPH
Výmena pôvodných dverí za drevené s izolačným trojsklom	4 600	€ bez DPH
Výmena pôvodných okien za drevené s izolačným trojsklom	17 800	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	€ bez DPH
Modernizácia osvetlenia	1 125	€ bez DPH
Spolu:	105 525	€ bez DPH
Iné údaje:		

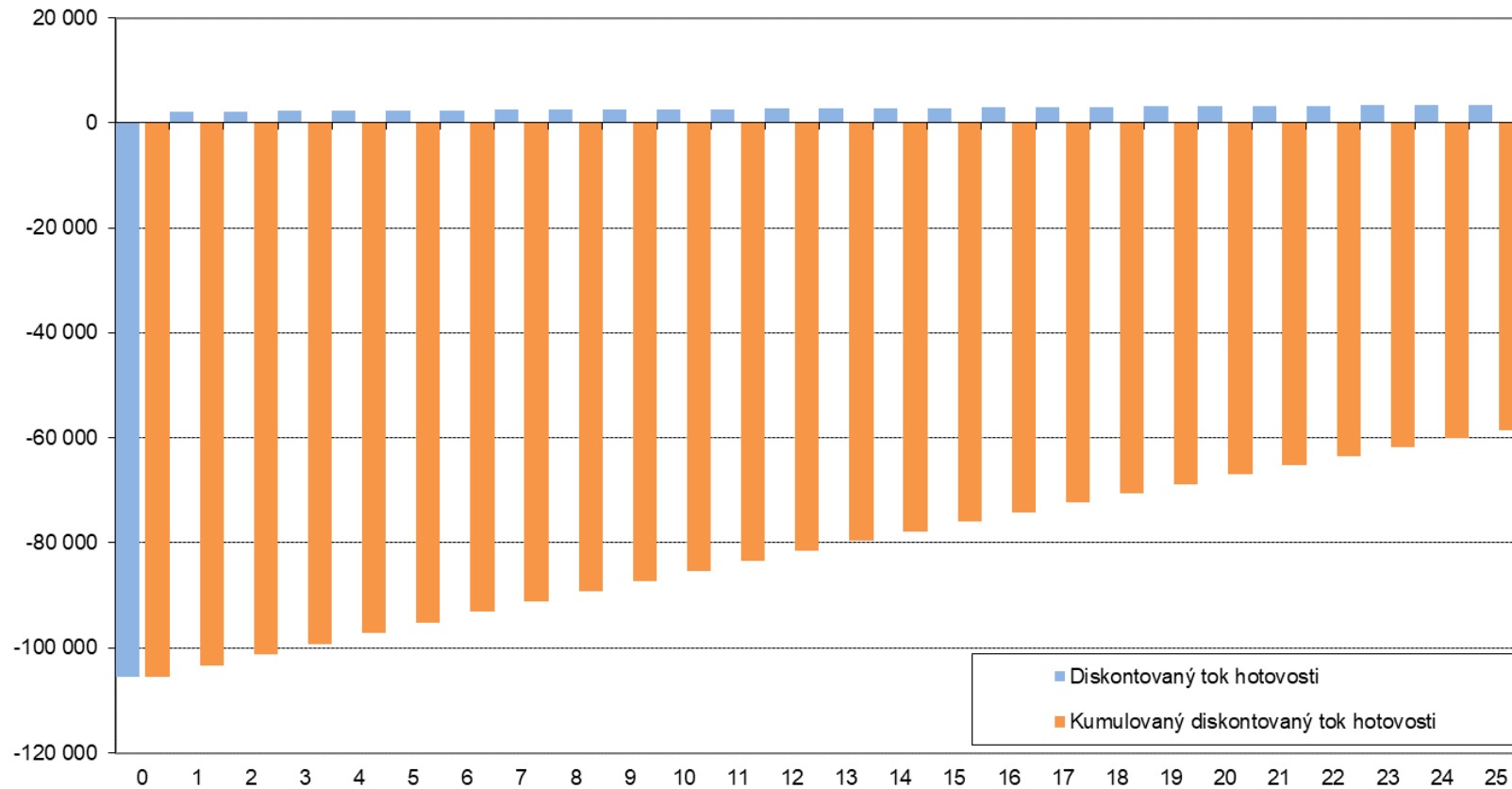
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Horná, Horná 22, 974 01 Banská Bystrica IČO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	38,62		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 20mm		
	Zateplenie obvodového pláštva MV hr. 150mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 150mm		
	Výmena pôvodných dverí za drevené s izolačným trojsklom		
	Výmena pôvodných okien za drevené s izolačným trojsklom		
	Inštalácia FVE 5 kWp		
	Modernizácia osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	105,525		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	105,525		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	69,07	30,45	38,62
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	3,403	1,272	2,131
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,002	0,000	0,001
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,002	0,000	0,001
SO ₂ (t/r)	0,008	0,002	0,006
NO _x (t/r)	0,014	0,004	0,010
CO ₂ (t/r)	14,740	6,610	8,130
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	2,131	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>25 rokov	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50 rokov	NPV (v tisícoch eur)	-58,490
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, 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 73. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	1,010	-	Nášľapná vrstva	0,000	1,010	-
Obyčajný hutný betón 2200	0,015	1,300	0,012	Obyčajný hutný betón 2200	0,015	1,300	0,012
Perlitový betón 450	0,080	0,130	0,615	Perlitový betón 450	0,080	0,130	0,615
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,005	0,210	0,024	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,005	0,210	0,024
Škvara 750	0,060	0,270	0,222	Škvara 750	0,060	0,270	0,222
Tepelný odpor R=		1,083	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		1,083	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		115	m^2	Plocha konštrukcie:		115	m^2

Tabuľka 74. Strop do nevykurovaného priestoru

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Konštrukcia podlahy	0,500	0,860	0,581	Konštrukcia podlahy	0,500	0,860	0,581
				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,020	0,034	0,588
Tepelný odpor R=		0,792	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		1,332	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		253	m^2	Plocha konštrukcie:		253	m^2

Tabuľka 75. Vonkajšia stena - zatepľovaná

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	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500	Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
				Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,379	W/(m²·K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,209	W/(m²·K)
Plocha konštrukcie:		200	m²	Plocha konštrukcie:		200	m²

Tabuľka 76. Vonkajšia stena (prístavba) - zatepľovaná

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena (prístavba)					
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	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,290	0,860	0,337	Plná pálená tehla 1800	0,290	0,860	0,337
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
				Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,778	W/(m²·K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,217	W/(m²·K)
Plocha konštrukcie:		76	m²	Plocha konštrukcie:		76	m²

Tabuľka 77. Vonkajšia stena - nezatepľovaná

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	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500	Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,379	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		1,379	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		22	m^2	Plocha konštrukcie:		22	m^2

Tabuľka 78. Dilatácia

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Dilatácia					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500	Plná pálená tehla 1800	0,430	0,860	0,500
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,379	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		1,379	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		293	m^2	Plocha konštrukcie:		293	m^2

Tabuľka 79. *Strop do nevykurovaného priestoru*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
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	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,090	0,180	0,500	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,090	0,180	0,500
Vzduchová medzera	0,250	0,588	0,16	Vzduchová medzera	0,250	0,588	0,16
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,030	0,180	0,167	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,030	0,180	0,167
Škvara 750	0,085	0,270	0,315	Škvara 750	0,085	0,270	0,315
				Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,867	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,192	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		368	m^2	Plocha konštrukcie:		368	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 80. *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
		$(m^2 \cdot K)/W$		$(m^2 \cdot K)/W$	
Podlaha na teréne	2,000	1,083	Nespĺňa	1,083	Nespĺňa
Strop nevykurovaného priestoru	1,300	0,792	Nespĺňa	1,332	Splňa

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

Tabuľka 81. 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)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena - zatepľovaná	0,220	1,379	Nespĺňa	0,209	Spĺňa
Vonkajšia stena (prístavba)	0,220	1,778	Nespĺňa	0,217	Spĺňa
Dilatácia s vedľajšou budovou	0,750	1,379	Nespĺňa	1,379	Nespĺňa
Vonkajšia stena - nezatepľovaná	0,220	1,379	Nespĺňa	1,379	Nespĺňa
Strop do nevykurovaného priestoru	0,200	0,867	Nespĺňa	0,192	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 82. 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	115,0	0,443	1,00	50,99	4,29%
Strop nevykurovaného priestoru	252,5	1,263	0,50	159,51	13,41%
Vonkajšia stena	200,1	1,379	1,00	275,84	23,18%
Vonkajšia stena	76,4	1,778	1,00	135,74	11,41%
Dilatácia s vedľajšou budovou	293,4	1,379	0,35	141,60	11,90%
Vonkajšia stena	21,9	1,379	1,00	30,25	2,54%
Strop do nevykurovaného priestoru	367,5	0,867	0,80	254,93	21,43%
Okná plastové s izol. dvojsklom	20,7	1,200	1,00	24,82	2,09%
Okná drevené dvojité	20,9	4,200	1,00	87,70	7,37%
Sklobetón	2,9	2,700	1,00	7,80	0,66%
Dvere plastové s izol. dvojsklom	9,1	1,200	1,00	10,91	0,92%
Dvere drevené s jednoduchým zasklením	2,3	4,200	1,00	9,78	0,82%
Suma:	1 382,8	-	-	1 189,88	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 83. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[$W/(m^2.K)$]	0,96	0,40	0,56	58,57
Merná tepelná strata	[W/K]	1 590,07	812,10	777,97	48,93
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	43 774,23	17 724,06	26 050,17	59,51
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[$kWh/(m^2.rok)$]	70,60	28,58	42,01	59,51
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	54 080,15	22 030,61	32 049,54	59,26
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 407,56	5 219,78	2 187,77	29,53
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	3 415,78	2 311,78	1 104,00	32,32

Tabuľka 84. 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 Horná 22, Banská Bystrica	0,70	0,96	0,40	0,30	0,21	Nesplňa

Nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla.

Tabuľka 85. *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)
48,74	37,19	155,97	119,01	19,74	37,19	63,15	119,01
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 86. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	96 711,83	39 158,35	57 553,48	59,51
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	155,97	63,15	92,82	59,51
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	122 228,43	50 228,44	71 999,99	58,91
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 407,56	7 407,56	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	3 415,78	2 311,78	1 104,00	32,32

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 87. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

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	197,12	G	81,01	C
Príprava TV	11,95	B	11,95	B
Osvetlenie	5,51	A	3,73	A
Celková potreba energie budovy	214,58	E	96,68	C
Primárna energia	256,21	D	121,04	B

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **nedosiahne energetická trieda A na celkovej potrebe energie budovy. Pre jej dosiahnutie musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 43 kWh/(m² .rok).** Ďalšie vysokonákladové opatrenia na zníženie energetickej náročnosti objektu by predstavovali neúmerne vysoké investičné náklady, to znamená, že by to odporovalo textu uvedenému v predmete normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 „Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné“.

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 13. Pohľad I.



Obrázok 14. Pohľad II.



Obrázok 15. Pohľad III.



Obrázok 16. Pohľad IV.



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, primátor
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 Horná 22, 974 01 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