

ENERGETICKÝ AUDIT

November 2022
ENERGETICKÝ AUDIT

Materská škola Eleka Benedeka s VJM
Alžbetínske námestie 323/3
929 01 Dunajská Streda

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	19
2.3	Zásobovanie energiou	23
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	23
2.3.2	Zásobovanie zemným plynom	23
2.4	Charakteristika objektu	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	23
2.4.2	Vykurovanie.....	24
2.4.3	Príprava teplej vody.....	27
2.4.4	Osvetlenie	28
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	31
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	31
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	32
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	32
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	33
4.1	Odporúčané opatrenia.....	33
4.2	Beznákladové opatrenia	33
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	33
4.3	Nízkonákladové opatrenia	34

4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	34
4.3.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	38
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	41
4.4.1	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	41
4.4.2	Zateplenie obalových konštrukcií	45
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	49
5.1	Charakteristika GES	49
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	51
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	51
5.3	Vyhodnotenie GES.....	52
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	52
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	54
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	58
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	58
6.1.1	Ekonomické kritérium	58
6.1.2	Environmentálne kritérium	58
6.1.3	Technické kritérium.....	58
6.1.4	Prevádzkové kritérium	58
6.1.5	Legislatívne kritérium	58
6.1.6	Úžitkové kritérium	59
7	Energeticky úsporný projekt.....	60
8	Ekonomické vyhodnotenie	62
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	62
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	62
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	62
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	62
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	62
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	63
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	63
9	Environmentálne vyhodnotenie	65
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	66
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	66
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	67
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	69
11.1	Súhrnný informačný list	69
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	70

12	Prílohy	71
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	71
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	72
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	74
12.4	Teplovýmenný obal budovy	75
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	75
12.6	Fotodokumentácia	77
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	79
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	81

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	20
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2019 - 2021	21
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021	21
Obrázok 8.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2019 - 2021	22
Obrázok 9.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021	22
Obrázok 10.	Plynová kotolňa	24
Obrázok 11.	Vykurovacie telesá	26
Obrázok 12.	Lokálna príprava TV	27
Obrázok 13.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	28
Obrázok 14.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	42
Obrázok 15.	Pohľad I	77
Obrázok 16.	Pohľad II	77
Obrázok 17.	Pohľad III	78
Obrázok 18.	Pohľad IV	78

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 2019 - 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 2019 - 2021	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.1.2021 - 31.12.2021.....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	19
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	20
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v rokoch 2019 - 2021	21
Tabuľka 14.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2019 – 2021 za odberné miesto.....	22
Tabuľka 15.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	23
Tabuľka 16.	Plynová kotolňa	24
Tabuľka 17.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji	25
Tabuľka 18.	Vykurovacie telesá – 1.NP	26
Tabuľka 19.	Zoznam elektrických ohrievačov TV	27
Tabuľka 20.	Osvetľovacie telesá – 1.NP	29
Tabuľka 21.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	30
Tabuľka 22.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	31
Tabuľka 23.	Energetická bilancia – súčasný stav	32
Tabuľka 24.	Modernizácia tepelného hospodárstva	34
Tabuľka 25.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	34
Tabuľka 26.	Vyhodnotenie primárnej energie	34
Tabuľka 27.	Výpočet ročnej platby za GES	35
Tabuľka 28.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	35
Tabuľka 29.	Testy Eurostatu	36
Tabuľka 30.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	37
Tabuľka 31.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	38
Tabuľka 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	38
Tabuľka 33.	Vyhodnotenie primárnej energie	38
Tabuľka 34.	Výpočet ročnej platby za GES	39
Tabuľka 35.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	39
Tabuľka 36.	Testy Eurostatu	40

Tabuľka 37. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	40
Tabuľka 38. Inštalácia FVE	41
Tabuľka 39. Environmentálne hodnotenie opatrenia	41
Tabuľka 40. Vyhodnotenie primárnej energie	41
Tabuľka 41. Výpočet ročnej platby za GES	42
Tabuľka 42. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	43
Tabuľka 43. Testy Eurostatu	43
Tabuľka 44. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	44
Tabuľka 45. Zateplenie obalových konštrukcií.....	46
Tabuľka 46. Environmentálne hodnotenie opatrenia	46
Tabuľka 47. Vyhodnotenie primárnej energie.....	46
Tabuľka 48. Výpočet ročnej platby za GES	46
Tabuľka 49. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	47
Tabuľka 50. Testy Eurostatu	47
Tabuľka 51. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	48
Tabuľka 52. Výpočet ročnej platby za GES	52
Tabuľka 53. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	53
Tabuľka 54. Testy Eurostatu	53
Tabuľka 55. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	54
Tabuľka 56. Výpočet ročnej platby za GES	55
Tabuľka 57. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	55
Tabuľka 58. Testy Eurostatu	56
Tabuľka 59. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	57
Tabuľka 60. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	60
Tabuľka 61. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	61
Tabuľka 62. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	63
Tabuľka 63. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	64
Tabuľka 64. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	65
Tabuľka 65. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	65
Tabuľka 66. Koeficient primárnej energie	65
Tabuľka 67. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	65
Tabuľka 68. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	66
Tabuľka 69. Vyhodnotenie úspor energie.....	66
Tabuľka 70. Podlaha na teréne	72
Tabuľka 71. Vonkajšia stena.....	72
Tabuľka 72. Strecha.....	73

Tabuľka 73. Požiadavka na tepelný odpor	74
Tabuľka 74. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	74
Tabuľka 75. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	75
Tabuľka 76. Energetické ukazovatele	75
Tabuľka 77. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	75
Tabuľka 78. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	76

ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha
a. s. – akciová spoločnosť
COP – účinnosť vykurovania
DIČ – daňové identifikačné číslo
DOS – domov opatrovateľskej služby
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
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
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 Dunajská Streda

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Hlavná ulica 50/16, 929 01, Dunajská Streda, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

10.01.2022; č. 3/2022

SPRACOVATELIA

Ing. Martin Skladaný

ODOVZDANÉ

29.11.2022

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 Dunajská Streda
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00305383
Sídlo zastupujúceho subjektu	Hlavná 50/16, 92901 Dunajská Streda
Kontaktná osoba	Ing. Priska Pápayová
Telefón	+421 918/591 017
E-mail	priska.papayova@dunstreda.eu
Číslo zmluvy o energetickom audite	č. 3/2022

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Materská škola Eleka Benedeka s VJM	
Adresa	Alžbetínske nám. 323/3	929 01 Dunajská Streda

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	+421 48 472 35 25
Mobilný tel.	+421 908 902 554
e-mail	dian@esg.sk

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 Materská škola Eleka Benedeka s VJM v meste Dunajská Streda. 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
Materská škola Eleka Benedeka s VJM	Alžbetínske nám. 323/3, 929 01 Dunajská Streda

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Dunajská Streda, 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 zemný plyn za roky 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

- ✓ Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti

V energetickom audite boli na účely hodnotenia využité aj nasledovné predpisy:

- ✓ Vyhláška č. 179/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
- ✓ Vyhláška č. 88/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Materskej školy Eleka Benedeka s VJM, Alžbetínske nám. 323/3, ktorá sa nachádza v meste Dunajská Streda.

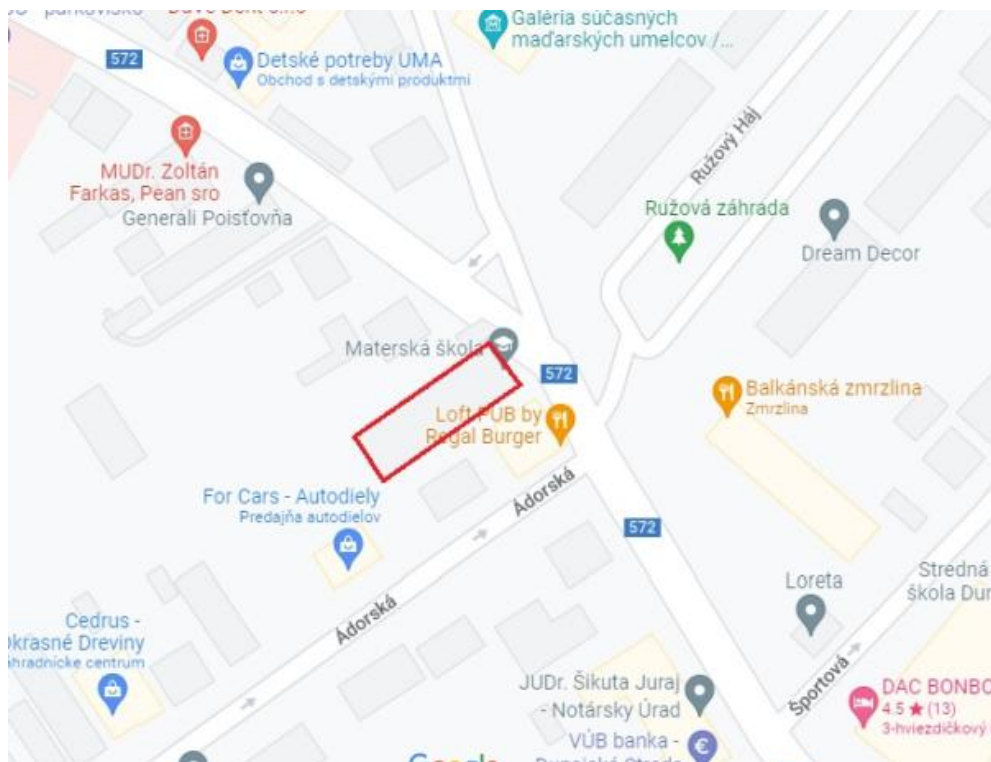
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	Materská škola Eleka Benedeka s VJM, Alžbetínske nám. 323/3, Dunajská Streda	2 334	1 821	0,780
Spolu		2 334	1 821	0,780

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v širšom centre mesta Dunajská Streda na adrese Alžbetínske námestie 323/3. Skladá sa z dvoch stavebných objektov. Jedná sa o jednopodlažné objekty s čiastočným podpivničením, zastrešené šikmou a plochou strechou. Objekt je napojený na verejný vodovod, verejný plynovod a podzemné NN vedenie. Hlavný vstup do budovy je situovaný z južnej strany. Pozemok je prístupný z miestnej komunikácie.

Účel využitia – Objekt Materskej školy pozostáva z 3 tried. V objekte sa nachádzajú ďalej nasledovné miestnosti: riaditeľňa, sociálne zariadenia, chodby, kuchyňa, jedáleň, šatne, sklady, kabinety, zasadacia miestnosť, kotolňa a práčovňa.



Architektúra – Obvodový plášť objektu je z časti tvorený z murovaných stien z pálenej tehly hrúbky 450 mm, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou hrubozrnejšou omietky z exteriéru o hrúbke 50 mm a z časti PB tvárnic hrúbky 400 mm, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou hrubozrnejšou omietky z exteriéru o hrúbke 30 mm.

Strešný plášť je z časti šikmý s povalovým stropom z drevených trámov so zásypom, ktorý je z dolnej strany prekrytý záklopom a omietnutý. Strešná konštrukcia je z časti plochá - jednoplášťová, tvorená železobetónovými stropnými panelmi hr. 200mm, železobetónovým vencom a prievlakmi. Povrchová úprava strechy je tvorená hydroizoláciou, odolnou voči poveternostným podmienkam.

Okná a dvere sú plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere sú plastové s izolačným dvojsklom.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre predmetný objekt je kotolňa na zemný plyn, ktorá je umiestnená v objekte. V kotolni sú umiestnené dva pôvodné atmosférické kotly značky Protherm 40 KLO s menovitým tepelným výkonom kotlov 2x38,5kW. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel inštalovaných v kotolni. Vykurovacie telesá sú oceľové rebrové, na ktorých sú prevažne inštalované pôvodné kohúty.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pripravovaná v priestoroch šatne prostredníctvom zásobníkového ohrievača s objemom 77 l a v priestoroch kuchyne prostredníctvom zásobníkového ohrievača s objemom 95 l a prietokového ohrievača o objeme 10 l. Potrubie TV je vedené od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je 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 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 168,61 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2021 vrátane fixnej mesačnej platby, po započítaní distribučných poplatkov a sumy vzťahujúcej sa k spotrebnej dani bola 37,54 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 122,22 €/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 37,54 €/MWh bez DPH. V bilančnej cene nie je zahrnutá fixná platba.

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

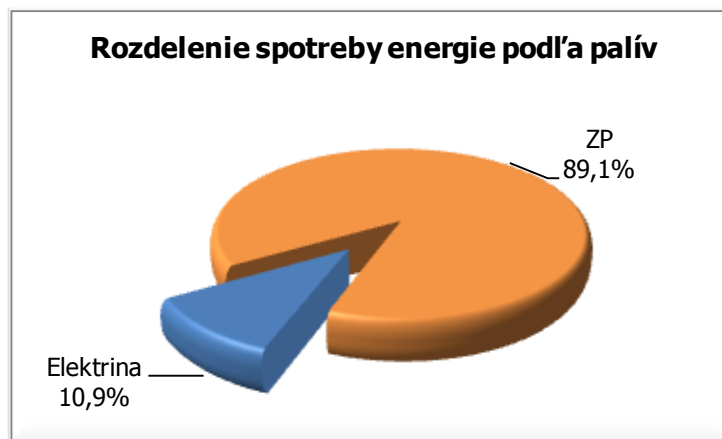
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2019 – 2021 v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2019 - 2021*

Obdobie	2019 - 2021				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³	12,28	9,522	116,93	4 389,2
Elektrina	MWh	14,27	1,00	14,27	1 743,9
Teplo	MWh	0,00	1,00	0,00	0,0
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				131,20	6 133,0
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	131,20	6 133,0

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2019-2021. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	116	103	132	117
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	144	127	145	139
Dennostupne skutočné	2 765	2 771	3 110	2 882
Podiel dennostupňov skut./normal.	0,81	0,81	0,91	0,84

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

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. časť spotreby tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2019 - 2021.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2019 - 2021*

Obdobie	2019 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	mN ³	14 556,30	9,52	138,61	5 202,7
Elektrina	MWh	14,27	1,00	14,27	1 743,9
Tepló	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				152,87	6 946,5
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	152,87	6 946,5

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Energie2, a.s., Lazaretská 3a, 811 08 Bratislava 1, IČO: 46113177, IČ DPH: SK2023235225, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava, Oddiel Sa, Vložka číslo 5389/B. 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	24ZZS1034240001Y	
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Dodávka VT	€/kWh	0,05544
Dodávka NT	€/kWh	0,05544
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,3200
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Distribúcia elektriny vo VT, NT (bez strát)	€/kWh	0,024486
Zložka tarify za výkon	€/mesiac	52,8480
Distribúcia elektriny, tarifa za straty NN	€/kWh	0,007238
Dodávka jalovej elektriny do distribučnej sústavy	€/kVArh	0,0166
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,2700
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,7405
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,3081

Dodávateľom zemného plynu bola v roku 2021 spoločnosť MET Slovakia, a.s., Rajska 7687/7, 811 08, Bratislava, IČO: 45860637, DIČ: 2023117107, IČ DPH: SK2023117107, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, Oddiel Sa, Vložka číslo 5118/B.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.1.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,000
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	18,27
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	126,67
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	3,20
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,000
Spotrebná daň	€/MWh	1,32

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách**2.2.3.1 Nákup elektriny**

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2019 – 2021. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

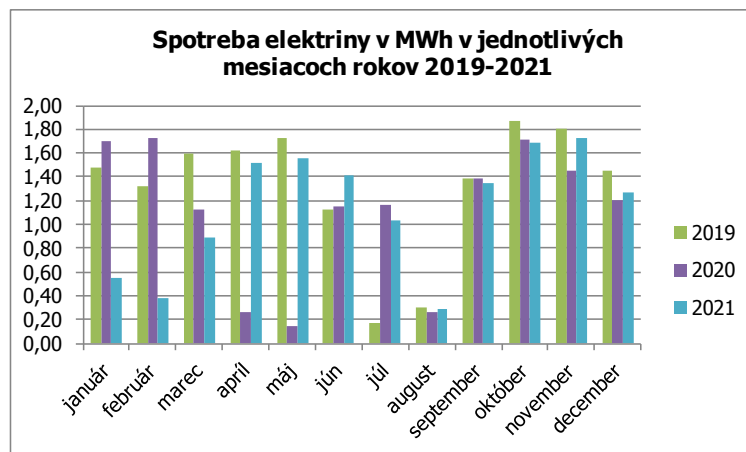
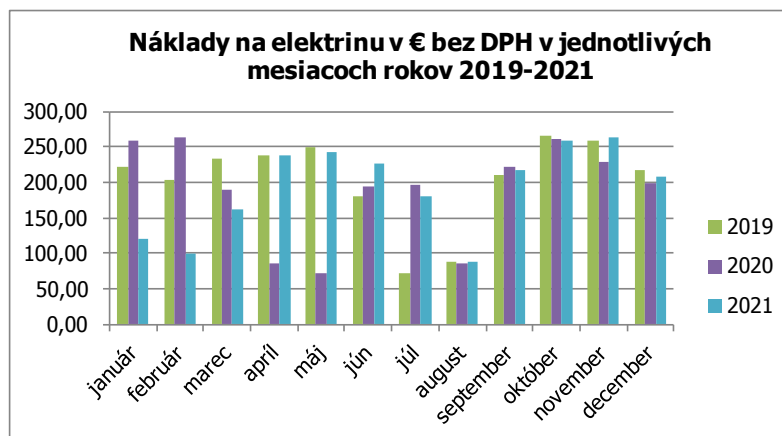
Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,48	0,00	1,477	220,62	264,74
február	1,32	0,00	1,318	202,70	243,24
marec	1,60	0,00	1,597	234,34	281,21
apríl	1,62	0,00	1,623	237,21	284,65
máj	1,72	0,00	1,722	248,81	298,57
jún	1,13	0,00	1,126	181,28	217,54
júl	0,17	0,00	0,167	72,63	87,16
august	0,30	0,00	0,300	87,85	105,42
september	1,38	0,00	1,384	211,05	253,26
október	1,87	0,00	1,866	264,91	317,89
november	1,81	0,00	1,810	258,21	309,85
december	1,45	0,00	1,453	217,65	261,18
Spolu	15,84	0,00	15,843	2 437,26	2 924,71

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,70	0,00	1,695	259,20	311,04
február	1,73	0,00	1,730	263,46	316,15
marec	1,13	0,00	1,130	190,40	228,48
apríl	0,26	0,00	0,264	85,88	103,06
máj	0,14	0,00	0,141	70,87	85,04
jún	1,15	0,00	1,154	194,09	232,91
júl	1,17	0,00	1,167	195,53	234,64
august	0,26	0,00	0,257	84,86	101,83
september	1,38	0,00	1,383	221,70	266,04
október	1,71	0,00	1,712	261,28	313,54
november	1,45	0,00	1,454	229,85	275,82
december	1,21	0,00	1,205	199,54	239,45
Spolu	13,29	0,00	13,292	2 256,66	2 707,99

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	0,54	0,00	0,544	119,13	142,96
február	0,38	0,00	0,377	98,77	118,52
marec	0,90	0,00	0,896	162,07	194,48
apríl	1,52	0,00	1,519	238,24	285,89
máj	1,56	0,00	1,560	243,51	292,21
jún	1,42	0,00	1,417	226,45	271,74
júl	1,03	0,00	1,032	179,40	215,28
august	0,29	0,00	0,289	88,80	106,56
september	1,35	0,00	1,346	217,89	261,47
október	1,69	0,00	1,693	259,43	311,32
november	1,73	0,00	1,730	263,85	316,62
december	1,27	0,00	1,268	207,47	248,96
Spolu	13,67	0,00	13,671	2 305,01	2 766,01

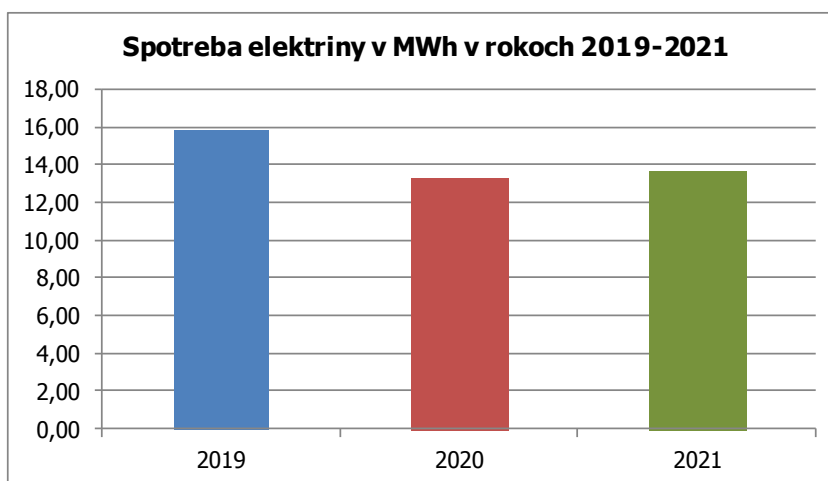
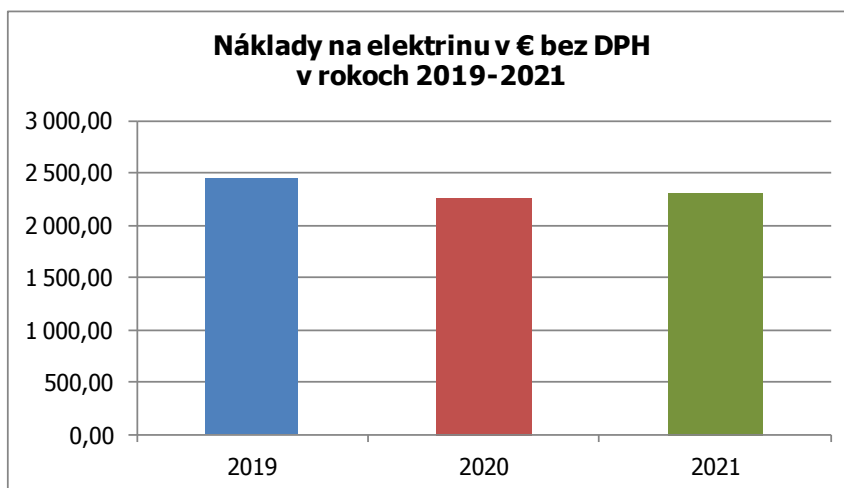
Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*Obrázok 5. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*

V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2019 - 2021.

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v rokoch 2019 - 2021*

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2019	15,84	0,00	15,84	2 437,26	2 924,71
2020	13,29	0,00	13,29	2 256,66	2 707,99
2021	13,67	0,00	13,67	2 305,01	2 766,01
Priemer	14,27	0,00	14,27	2 332,98	2 799,57

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2019 – 2021.

Obrázok 6. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2019 - 2021*Obrázok 7. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021*

2.2.3.2 Nákup zemného plynu

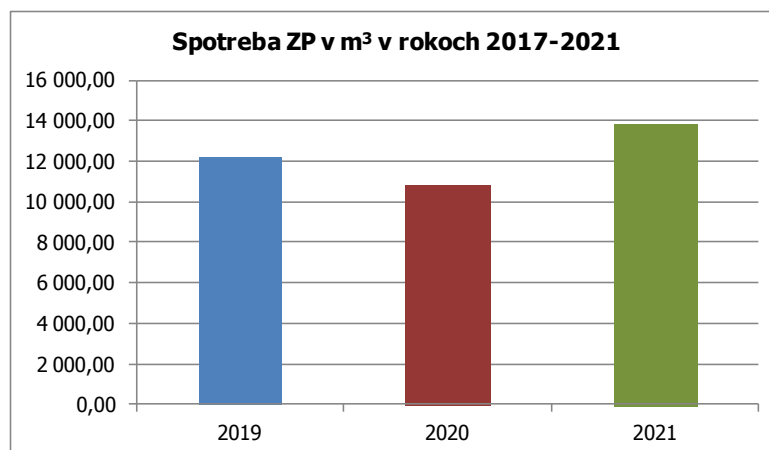
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2019 – 2021 za odberné miesto. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 14. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2019 – 2021 za odberné miesto*

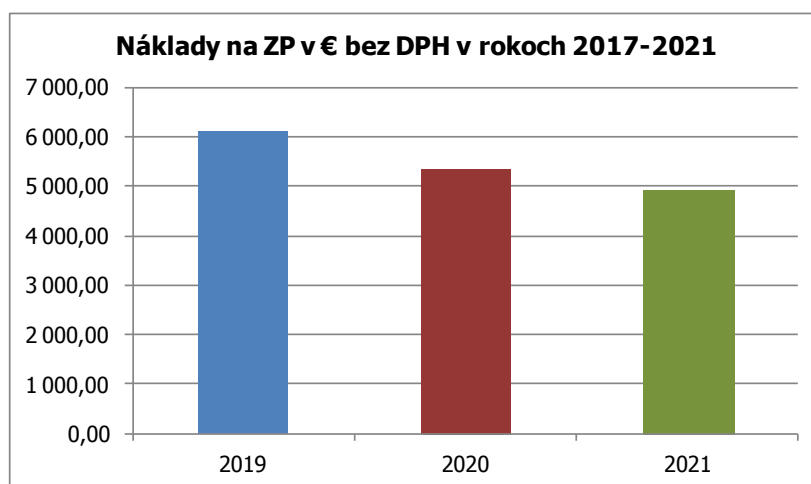
Rok	Zemný plyn	Základ dane	Platba
	m ³	€/r bez DPH	€/r s DPH
2019	12 215,00	6 118,84	7 342,61
2020	10 803,00	5 349,50	6 419,40
2021	13 823,00	4 940,56	5 928,67
Priemer	12 280,33	5 469,63	6 563,56

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2019 – 2021.

Obrázok 8. *Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2019 - 2021*



Obrázok 9. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021*



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Energie2, a.s., Lazaretská 3a, 811 08 Bratislava 1.

Ochrana pred priamym dotykom izolovaním živých častí, krytom, bez prúdových chráničov.

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

2.3.2 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby hodnoteného objektu bol v roku 2021 nakupovaný od dodávateľa zemného plynu MET Slovakia, a.s., Rajska 7687/7, 811 08, Bratislava, IČO: 45860637, DIČ: 2023117107, IČ DPH: SK2023117107, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, Oddiel Sa, Vložka číslo 5118/B.

Objekt má jedno fakturačné odberné miesto pre zemný plyn.

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 15. *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	Materská škola Eleka Beneka s VJM, Alžbetínske nám. 323/3, Dunajská Streda	62	632	97 722	154,50
Spolu / priemer		62	632	97 722	154,50

2.4.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný prostredníctvom plynovej kotolne.

2.4.2.1 Plynová kotolňa

V teplovodnej plynovej kotolni umiestnenej v suteréne budovy sú osadené 2 ks plynových stacionárnych kotlov s atmosférickým horákom a elektronickým zapáľovaním:

1. Protherm typ 40 KLO, výkon 38,5kW, rok výroby 2005, v.č. 05091502152 - s atmosférickým horákom Vorgas.
2. Protherm typ 40 KLO, výkon 38,5kW, rok výroby 2005, v.č. 05091502138 - s atmosférickým horákom Vorgas.

Súčtový tepelný výkon kotolne je 77 kW. Kotle zabezpečujú vykurovanie dvoch okruhov ÚK. Kotlový okruh vykurovacej vody pozostáva s kaskádového potrubného systému napojený na jednotlivé kotly. Regulácia vykurovania je riešená pomocou priestorového termostatu. Do kotlového systému sú zapojené obehové čerpadlá s trojstupňovou reguláciou značky Wilo. Teplovodné rozvody v kotolni nie sú zaizolované. Vykurovací systém je teplovodný, dvojrúrovňový s núteným obehom. Plynová kotolňa je koncipovaná pre prevádzku s občasným dozorom. V kotolni sú inštalované dva zmiešavacie trojcestné ventily – na každej vetve.

Na udržanie stále tlaku vo vykurovacom systéme sú použité expanzné nádoby.

Tabuľka 16. *Plynová kotolňa*

Ozn.	Výrobca	Typ	Tepelný výkon	Rok výroby	Výrobné číslo
			kW		
K1	Protherm	40 KLO	38,5	2005	05091502152
K2	Protherm	40 KLO	38,5	2005	05091502138

Obrázok 10. *Plynová kotolňa*



V nasledujúcej tabuľke je uvedená základná ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v PK.

Tabuľka 17. *Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji*

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,077
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	126,8
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	138,6
12	Spotreba energie celkom	MWh	138,6
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	91,50%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		91,50%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,1
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 647

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 1 647 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 91,50%.

Rozvody vykurovacej vody sú oceľové, zaizolované pôvodnou tepelnou izoláciou, umiestnené sú podlahe a vo vykurovanom priestore.

2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú oceľové rebrové. Na vykurovacích telesách sú namontované prevažne regulačné kohúty.

Obrázok 11. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 18. Vykurovacie telesá – 1.NP

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Vstup	Oceľový rebrový	1	Kohút
		Oceľový rebríkový	1	Kohút
2	Trieda 1	Oceľový rebrový	1	Hlavica
		Oceľový rebrový	5	Kohút
3	Spálňa	Oceľový rebrový	2	Hlavica
		Oceľový rebrový	2	Hlavica
4	Šatňa 1	Oceľový rebrový	1	Kohút
5	Šatňa 2	Oceľový rebrový	1	Kohút
6	Sociálka	Oceľový rebríkový	2	Kohút
7	Riaditeľňa	Oceľový rebrový	1	Kohút
8	Sociálka	Oceľový rebrový	1	Kohút
9	Zasadačka	Oceľový rebrový	1	Kohút
10	Kancelária	Oceľový rebrový	1	Kohút
11	Trieda 2	Oceľový rebrový	4	Kohút
12	Sociálka	Oceľový rebrový	3	Kohút
13	Kuchyňa	Oceľový rebrový	1	Kohút
14	Trieda 3	Oceľový rebrový	7	Kohút
15	Práčovňa	Oceľový rebrový	1	Kohút

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná lokálne v priestoroch šatne prostredníctvom zásobníkového ohrievača ELIZ typ Euro 80 s objemom 77 l a v priestoroch kuchyne prostredníctvom zásobníkového ohrievača ELIZ typ Euro 100 SIK s objemom 95 l a prietokového ohrievača ELDOM INVEST, Ltd. typ Euro 10-72325P o objeme 10 l. Systém prípravy TV je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Tabuľka 19. Zoznam elektrických ohrievačov TV

Č. m.	Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Počet ohrievačov	Prikon
				[l]	[ks]	[W]
1.NP	Šatňa	ELIZ	Bojler	77	1	2 000
1.NP	Kuchyňa	ELIZ	Bojler	95	1	2 000
1.NP	Kuchyňa	ELDOM INVEST	Prietokový	10	1	2 000

Obrázok 12. Lokálna príprava TV



2.4.4 Osvetlenie

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

Obrázok 13. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 20. Osvetľovacie telesá – 1.NP

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1	Vstup	LED	4	5	20
		LED bodové	4	5	20
		žiarovkové	2	60	120
2	Trieda 1	žiarivkové	15	72	1,080
3	Spálňa	žiarivkové	4	72	288
		žiarovkové	1	60	60
4	Šatňa 1	LED	2	36	72
5	Šatňa 2	LED	2	36	72
6	Sociálna miestnosť	LED	2	5	10
		žiarovkové	1	60	60
7	Riaditeľňa	žiarivkové	2	72	144
8	Sklad	žiarovkové	1	60	60
9	Sociálna miestnosť	žiarovkové	3	60	180
10	Zasadačka	žiarivkové	2	72	144
11	Kancelária	žiarivkové	1	72	72
		žiarovkové	1	60	60
12	Trieda 2	žiarivkové	16	72	1,152
13	Sociálna miestnosť	LED	2	5	10
		žiarovkové	2	60	120
14	Kuchyňa	žiarivkové	5	72	360
15	Trieda 3	žiarivkové	16	72	1,152
16	Práčovňa	žiarivkové	2	72	144
17	Sklad 1	žiarovkové	2	60	120
18	Sklad 2	žiarovkové	2	60	120
19	Sklad 3	žiarovkové	2	60	120
20	Sklad 4	žiarovkové	1	60	60
21	Sklad 5	žiarovkové	1	60	60
22	Kotolňa	LED	2	5	10
		žiarovkové	4	60	240
		žiarivkové	3	72	216
23	Chodba	LED	7	5	35
		žiarivkové	3	72	216
24	Vstup zadný	žiarovkové	3	60	180
		reflektor fotobunka	1	20	20

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 21. 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 umývárňach, 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 22. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	6,64
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	-	0,4
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	5 862
Zníženie spotreby energie na osvetlenie	0,50	2 931

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 2 931 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte nie sú nainštalované žiadne chladiace a klimatizačné zariadenia.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2019-2021. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH.

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 23. *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		152,87	6 946,51
2	Spotreba zemného plynu na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	97,72	3 668,07
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba zemného plynu na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	6,32	773,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	11,78	442,23
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	29,10	1 092,35
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,07	8,53
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,58	71,37
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,74	90,05
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	2,93	358,20
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	3,62	442,70

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Odporúčané opatrenia

Vzhľadom na to, že sa jedná len o odporúčané opatrenia, tieto nebudú posudzované z hľadiska vhodnosti na GES a opatrenia nebudú ani súčasťou energeticky úsporného projektu.

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nevhodná prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s neupraveným 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,
- ✓ evidenciu a vyhodnocovanie nameraných údajov (štatistické vyhodnocovanie, odhady spotreby energie),
- ✓ optimálne prevádzkovanie energetického zdroja najmä vo vzťahu k technickým parametrom a výrobcom stanovenej optimálnej oblasti práce tepelného stroja,
- ✓ vyhodnocovanie dopadov implementácie úsporných opatrení,
- ✓ obmedzenie/zákaz prevádzky určitých elektrických spotrebičov (hlavne elektrických ohrievačov, ventilátorov),
- ✓ zatváranie dverí vykurovaných alebo ochladzovaných miestností,
- ✓ zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- ✓ realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- ✓ neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5%),
- ✓ ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- ✓ kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby.

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou termostatických hlavíc na všetky vykurovacie telesá a hydraulickým vyregulovaním celej vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu.

Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavicom je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie. V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 24. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu	2 700 €
Celkom	2 700 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	12,58 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh zemného plynu	37,54 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	488 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,5 roka

Tabuľka 25. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO ₂	0,013	0,013	0,000
NO _x	0,028	0,026	0,001
CO ₂	32,876	30,086	2,790

Tabuľka 26. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,857	169,730	14,126

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 27. 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 [€]:	2 700	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	18,6	Ročné platby za GES [€]:	269
Suma splátok za rok [€]:	223,7		
Celkovo splatené [€]:	3 357		

Tabuľka 28. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	12,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,12
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	37,5
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	464
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	19
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	224
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	€	269
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 035
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 29. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 700
Garantované ročné úspory [€]	464	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	269	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	6,7	Kapitálové výdavky [€]	2 700
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 30. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu
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 11,95 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 2 700 € a celková úspora energie na úrovni 12,08 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	5,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	223,58 €/MWh

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

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

4.3.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia, ktoré je na alebo za hranicou svojej životnosti.

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 31. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 400 €
Celkom	4 400 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,43 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	122,22 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	175 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	25,2 roka

Tabuľka 32. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,003	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO ₂	0,013	0,012	0,001
NO _x	0,028	0,026	0,001
CO ₂	32,876	32,638	0,238

Tabuľka 33. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,857	180,715	3,141

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 34. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	4 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	30,4	Ročné platby za GES [€]:	438
Suma splátok za rok [€]:	364,6		
Celkovo splatené [€]:	5 470		

Tabuľka 35. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
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	1,36
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	166
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	4 400
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	30
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	365
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	€	438
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	6 570
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 36. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	4 400
Garantované ročné úspory [€]	166	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	438	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	2,4	Kapitálové výdavky [€]	4 400
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 37. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 1,36 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 4 400 € a celková úspora energie na úrovni 1,36 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	26,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 243,69 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 26m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 38. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	5,90 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	122,22 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	721 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	13,9 roka

Tabuľka 39. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,003	0,002	0,001
TZL	0,003	0,002	0,001
SO ₂	0,013	0,008	0,005
NO _x	0,028	0,022	0,006
CO ₂	32,876	31,890	0,986

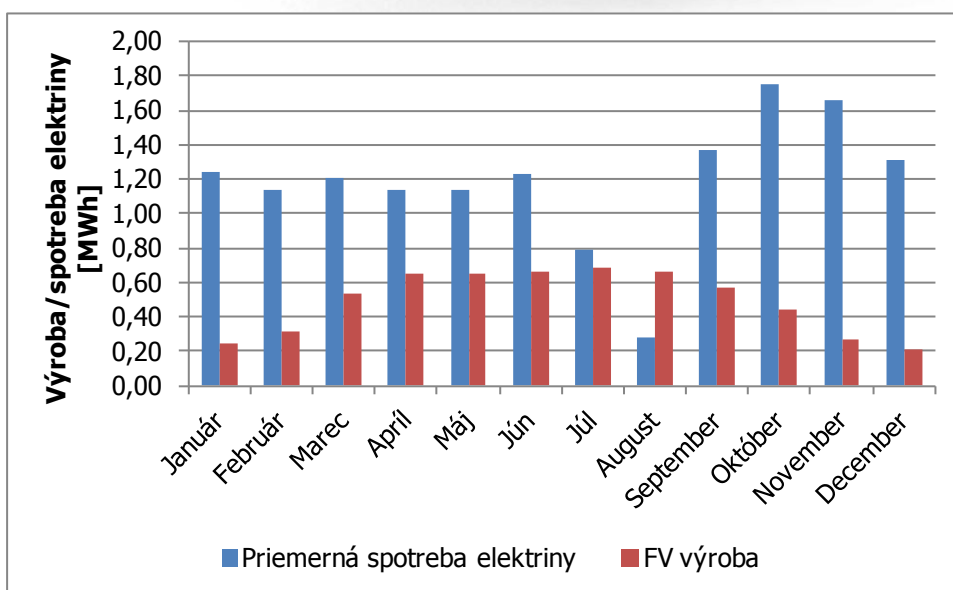
Tabuľka 40. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,857	170,872	12,984

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 14. 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 41. 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 [€]:	10 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	69,1	Ročné platby za GES [€]:	954
Suma splátok za rok [€]:	828,7		
Celkovo splatené [€]:	12 431		

Tabuľka 42. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
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	5,61
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	685
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	69
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	829
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	€	954
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	14 310
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 43. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 000
Garantované ročné úspory [€]	685	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	954	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	9,9	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 ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 44. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 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 5,61 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 5,61 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	14,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 783,52 €/MWh

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

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

4.4.2 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m-1.K-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze polystyrénu (EPS F) hr. 160 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 80 mm.

Zateplenie plochých striech a stropu v podstrešnom priestore – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) s navrhovanou hrúbkou izolácie 220 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 45. Zateplenie obalových konštrukcií

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS F hr. 160 mm	64 000 €
Zateplenie plochej strechy a stropu v podstrešnom priestore – MW hr. 220 mm	90 000 €
Celkom	154 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	78,09 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh zemného plynu	37,54 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 965 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	51,9 roka

Tabuľka 46. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,003	0,002	0,001
TZL	0,003	0,003	0,000
SO ₂	0,013	0,012	0,000
NO _x	0,028	0,020	0,008
CO ₂	32,876	15,645	17,231

Tabuľka 47. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,857	97,290	86,566

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 48. 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 [€]:	154 000	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 [€]:	730,3	Ročné platby za GES [€]:	9 640
Suma splátok za rok [€]:	8 763,4		
Celkovo splatené [€]:	219 086		

Tabuľka 49. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	74,2
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,29
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	37,5
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 820
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	154 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	730
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	8 763
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	€	9 640
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	241 000
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 50. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]
			154 000
Garantované ročné úspory [€]	2 820		Grant (verejné národné zdroje) [€]
			0
Trvanie zmluvy [rokov]	25		Grant (EÚ) [€]
			0
Ročné platby za GES [€]	9 640		FN (verejné národné zdroje) [€]
			0
			FN (EÚ) [€]
			0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	40,6		Kapitálové výdavky [€]
			154 000
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 51. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa – EPS F hr. 160mm. Zateplenie plochej strechy a stropu v podstrešnom priestore – MW hr. 220 mm
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 74,19 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 154 000 € a celková úspora energie na úrovni 74,19 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	54,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 067,83 €/MWh

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

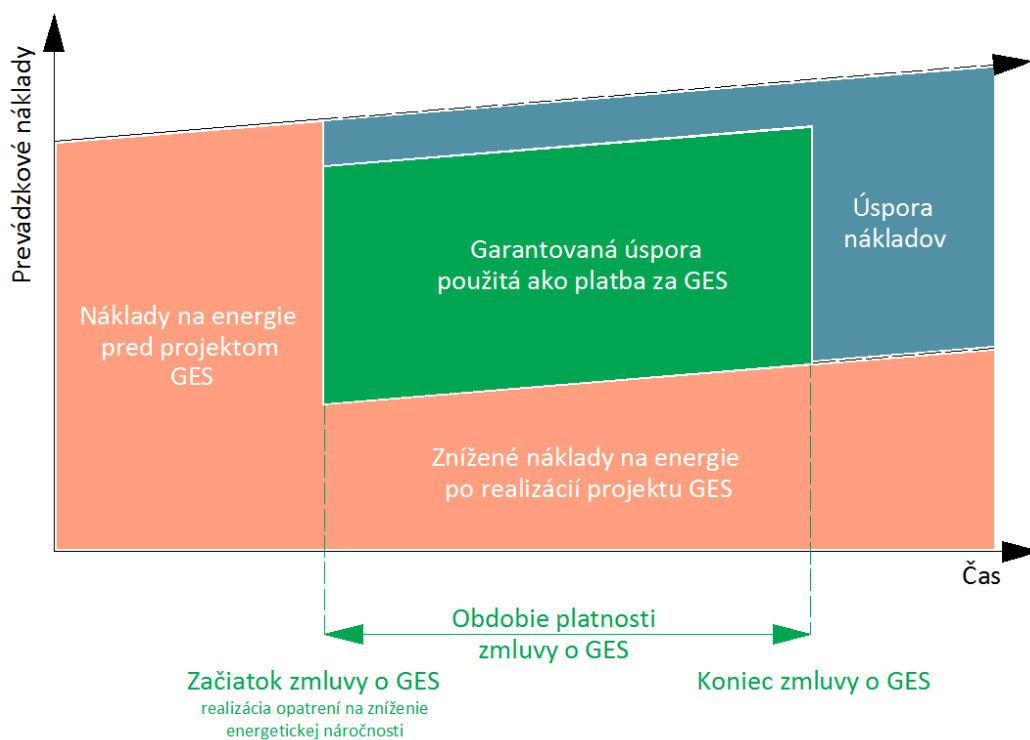
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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: | Materská škola Eleka
Beneka s VJM, Alžbetínske
nám. 323/3
Dunajská Streda |
| - Katastrálne územie: | Dunajská Streda |
| - Nadmorská výška: | 116 m n.m. |
| - Zemepisná šírka | 47.997500 |
| - Zemepisná dĺžka | 17.613112 |
| - Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021): | 2 882 °D |
| - Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní: | 213 |
| - Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období: | 5,4°C |
| - Vnútoraná 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 2019 - 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
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 171 100 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 59,7% (vyjadrené v nákladoch 4 079 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 52. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	171 100	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	949	Ročné platby za GES [€]:	13 665
Suma splátok za rok [€]:	11 387		
Celkovo splatené [€]:	227 740		

Tabuľka 53. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	79,4
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,32
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	37,5
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 875
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	171 100
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	949
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	11 387
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	€	13 665
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	273 300
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 54. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	171 100
Garantované ročné úspory [€]	3 875	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	13 665	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	55,8	Kapitálové výdavky [€]	171 100
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 (3 875 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (13 665 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 9 790 € za rok.

Tabuľka 55. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	6 947
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	86,73
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	3 875
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	55,8%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	171 100
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	171 100
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	13 665
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	273 300
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			nie

*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 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 171 100 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 59,7% (vyjadrené v nákladoch 4 079 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 119 770 € (70% z celkových investičných výdavkov vo výške 171 100€) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 8 555 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 171 100 €).

Tabuľka 56. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	42 775	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	237	Ročné platby za GES [€]:	3 417
Suma splátok za rok [€]:	2 847		
Celkovo splatené [€]:	56 935		

Tabuľka 57. 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	138,61
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	14,27
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 947
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	79,4
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,32
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	37,5
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	122,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 875
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	42 775
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	237
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 847
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 417
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	68 340
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 58. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 947	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	42 775
Garantované ročné úspory [€]	3 875	Grant (verejné národné zdroje) [€]	8 555
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	119 770
Ročné platby za GES [€]	3 417	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	55,8	Kapitálové výdavky [€]	171 100
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 16,7%	
(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 16,7% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (3 875 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 417 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 59. *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		€	6 947
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	86,73
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	3 875
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	55,8%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	25%	€	42 775
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	8 555
Grant (EÚ)	70%	€	119 770
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	171 100
Financovanie z verejných zdrojov		%	16,7
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	3 417
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	68 340
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 70% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 119 770 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 8 555 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 42 775 €.

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

6 Odporúčenie energeticky úsporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie. Pri navrhovaní opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou budov je potrebné zohľadniť aktuálne

legislatívne požiadavky na dosiahnutie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 60. *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	78,39	2 968	0	154 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	12,71	488	0	2 700
Inštalácia FVE 5kWp	5,90	721	0	10 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	1,43	175	0	4 400
Celkom	98,44	4 352,24	0	171 100
Celkom *	91,29	4 079,41	0	171 100

*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 61. *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		152,87	6 946,5	61,58	2 867,1
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	97,72	3 668,07	42,66	1 601,45
		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	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	6,32	773,00	2,19	268,07
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	11,78	442,23	4,68	175,55
		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	29,10	1 092,35	7,68	288,26
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,07	8,53	0,07	8,53
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,58	71,37	0,58	71,37
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	0,74	90,05	0,36	43,87
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	2,93	358,20	1,50	183,69
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	3,62	442,70	1,85	226,30

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 62. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.4.2	Zateplenie obalových konštrukcií	154 000	78,39	2 968	0	0	0	2 968
4.4.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	2 700	12,71	488	0	0	0	488
4.3.1	Inštalácia FVE 5kWp	10 000	5,90	721	0	0	0	721
4.3.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 400	1,43	175	0	0	0	175
Celkom		171 100	98,44	4 352	0	0	0	4 352
Celkom*		171 100	91,29	4 079	0	0	0	4 079

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

Tabuľka 63. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	171 100 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	4 079 €
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)	4 079 €/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)	-81 040 €
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 emisné faktory pre elektrinu a zemný plyn.

Tabuľka 64. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	zemný plyn
	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 65. *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	0,003	0,001	0,002
TZL	0,003	0,001	0,002
SO ₂	0,013	0,006	0,007
NO _x	0,028	0,012	0,016
CO ₂	32,876	13,200	19,676

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 66. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	zemný plyn
Primárna energia	2,2	1,1

Tabuľka 67. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	183,857	74,957	108,900

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 (obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm, plochých striech a stropu v podstrešnom priestore tepelnou izoláciou na báze MW hr. 220 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a inštalácia termostatických hlavíc), inštalácia FVE 5kWp a výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá. 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
- ✓ Inštalácia FVE 5kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 68. *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	91,25	>25 rokov	>50 rokov	-81 040	-	19,68

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 69. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	241,70	%
1	EÚP	97,36	59,72

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 59,72% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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

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

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu**11.1 Súhrnný informačný list**

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Materská škola Eleka Beneka s VJM, Alžbetínske námestie 323/3, 92901 Dunajská Streda		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Martin Skladaný Nová 21 974 01 Banská Bystrica		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm		
Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 220 mm		
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	7,71	MWh
Tepelná energia (zemný plyn):	83,58	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	91,29	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm	64 000	€ bez DPH
Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 220 mm	90 000	€ bez DPH
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu	2 700	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 400	€ bez DPH
Spolu:	171 100	€ bez DPH
Iné údaje:		

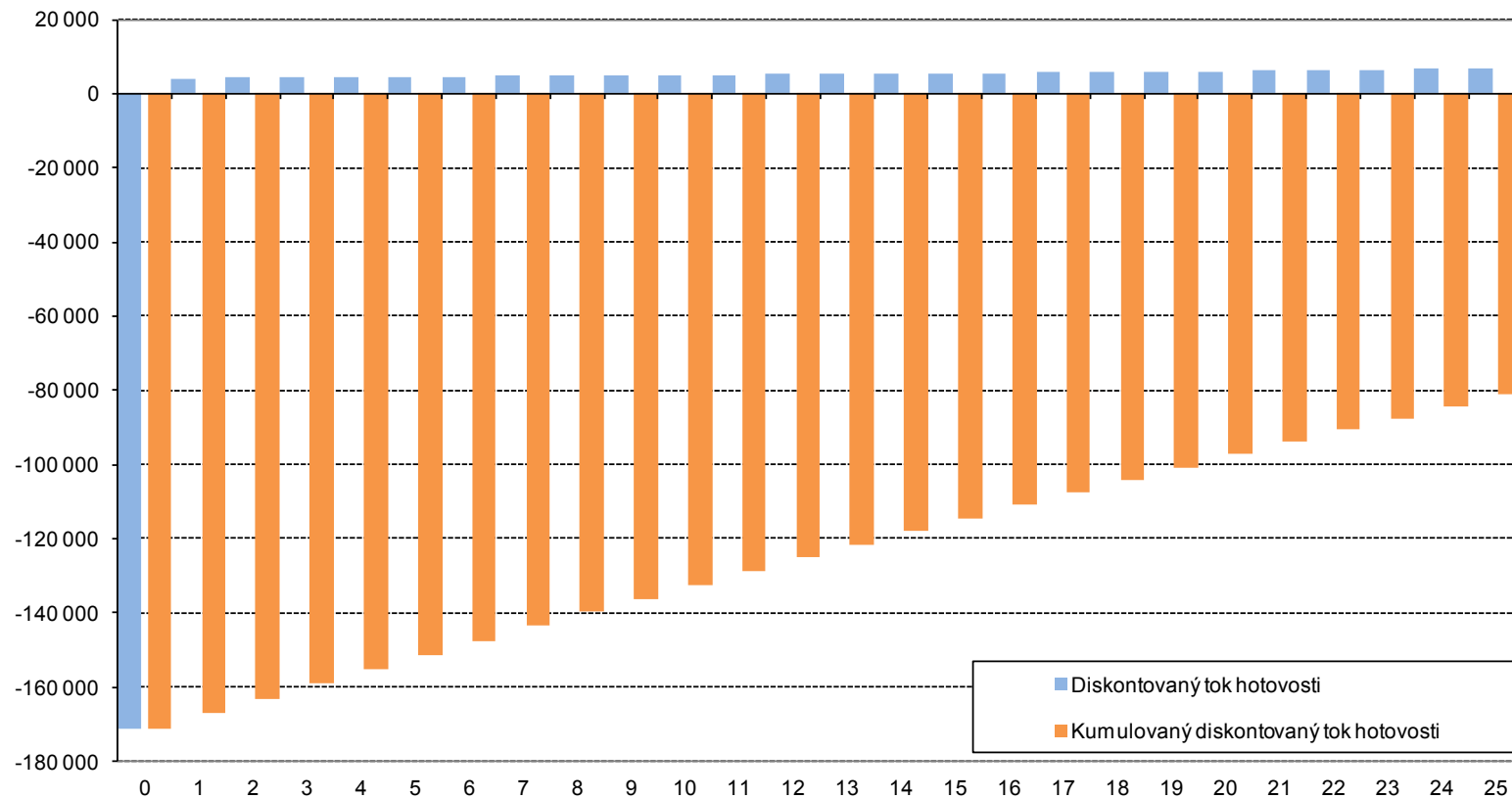
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Eleka Beneka s VJM, Alžbetínske námestie 323/3, 929 01 Dunajská Streda,			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.10.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	91,29		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm		
	Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 220 mm		
	Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu		
	Inštalácia FVE 5 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	171,10		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	171,10		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	152,87	61,58	91,29
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	6,946	2,867	4,079
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,003	0,001	0,002
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,003	0,001	0,002
SO ₂ (t/r)	0,013	0,006	0,007
NO _x (t/r)	0,028	0,012	0,016
CO ₂ (t/r)	32,876	13,200	19,676
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	4,079	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>25 rokov	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50 rokov	NPV (v tisícoch eur)	-81,040
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	29.11.2022

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 70. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Linoleum	0,010	0,190	0,053	Linoleum	0,010	0,190	0,053
Malta cementová	0,020	1,160	0,017	Malta cementová	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031	Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031
Škvara	0,050	0,270	0,185	Škvara	0,050	0,270	0,185
Tepelný odpor R=		0,734	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,734	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		478	m^2	Plocha konštrukcie:		478	m^2

Tabuľka 71. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena tehla					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová omietka	0,020	0,990	0,020	Vápenocementová omietka	0,020	0,990	0,020
Plná pálená tehla	0,450	0,860	0,523	Plná pálená tehla	0,450	0,860	0,523
Vápenocementová omietka	0,020	0,990	0,020	Vápenocementová omietka	0,020	0,990	0,020
				Expandovný penový polystyrén EPS	0,160	0,037	4,324
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,345	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,197	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		189	m^2	Plocha konštrukcie:		189	m^2

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena pórobetón					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová omietka	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka	0,015	0,990	0,015
Porobetón	0,400	0,126	3,175	Porobetón	0,400	0,126	3,175
Vápenocementová omietka	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka	0,015	0,990	0,015
				Expandovný penový polystyrén EPS	0,160	0,037	4,324
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,295	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,130	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		261	m²	Plocha konštrukcie:		261	m²

Tabuľka 72. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová malta	0,020	0,970	0,021	Vápenocementová malta	0,020	0,970	0,021
Obyčajný hutný betón	0,200	1,300	0,154	Železobetón	0,250	1,580	0,158
Perlitový betón	0,100	0,130	0,769	Pórobetón	0,200	0,240	0,833
Asfaltové pásy a lepenky	0,010	0,210	0,048	Asfaltové pásy a lepenky	0,010	0,210	0,048
				Minerálna vlna	0,220	0,037	5,946
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,813	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,139	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		478	m²	Plocha konštrukcie:		478	m²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 73. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	(m ² .K)/W	(m ² .K)/W		(m ² .K)/W	
Podlaha na teréne	2,000	0,734	Nespĺňa	0,734	Nespĺňa

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

Tabuľka 74. *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)	
Vonkajšia stena tehla	0,220	1,345	Nespĺňa	0,197	Spĺňa
Vonkajšia stena pórobetón	0,220	0,295	Nespĺňa	0,130	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	0,150	0,813	Nespĺňa	0,139	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 75. 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	$W/(m^2 \cdot K)$	-	W/K	
Podlaha na teréne	478,0	0,329	1,00	157,45	10,92%
Strop nevykurovaného priestoru	154,5	2,108	0,50	162,85	11,30%
Vonkajšia stena tehla	189,2	1,345	1,00	254,57	17,66%
Vonkajšia stena pórobetón	261,2	0,295	1,00	77,03	5,34%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	478,0	0,813	1,00	388,57	26,96%
Strop do nevykurovaného priestoru	154,5	2,137	0,80	264,22	18,33%
Okná plastové s izol. dvojsklom	92,9	1,300	1,00	120,74	8,38%
Dvere plastové	12,3	1,300	1,00	15,95	1,11%
Suma:	1 820,5	-	-	1 441,39	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 76. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2 \cdot K)]$	0,89	0,38	0,51	56,86
Merná tepelná strata	$[W/K]$	1 992,76	1 069,67	923,08	46,32
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	97 722,03	42 664,56	55 057,47	56,34
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	154,50	67,46	87,05	56,34
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	139 341,94	55 379,88	83 962,06	60,26
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	6 978,64	2 847,24	4 131,40	59,20
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	5 861,80	3 006,05	2 855,75	48,72

Tabuľka 77. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2 \cdot K^1)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
Materská škola Eleka Beneka s VJM, Alžbetínske nám. 323/3	0,78	0,89	0,38	0,29	0,21	Nespĺňa

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

Tabuľka 78. *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)
51,93	39,74	191,64	146,66	22,67	39,74	83,67	146,66
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 15. Pohľad I.



Obrázok 16. Pohľad II.



Obrázok 17. Pohľad III.



Obrázok 18. Pohľad IV.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 1713/2013-4100



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Martin Skladaný**

Dátum narodenia: **26. 02. 1980**


Adresa bydliska: **Janka Kráľ'a 2, 976 97 Nemecká**

Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 1453/2013-4100 zo dňa 20. 02. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 02. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
4100-


Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0058

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 9 ods. 6 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti)
a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

SKLADANÝ Martin Ing.

26.2.1980



V Banskej Bystrici, 11.12.2012


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. 3/2022 zo dňa 10.1.2022, kde:

Objednávateľom:

Sídlo:
IČO:
DIČ:
Štatutárny zástupca:
Kontaktná osoba:
Telefón:
e-mail:

Mesto Dunajská Streda

Hlavná 50/16 92901 Dunajská Streda
00305383
2021129968
JUDr. Zoltán Hájos
Ing. Priska Pápayová
+421 918/591 017
priska.papayova@dunstreda.eu

Zhotoviteľom:

Sídlo:
Zastúpený:
Telefón:
Fax:
e-mail:
Štatutárny zástupca:
Kontaktná osoba:
Bankové spojenie:
Číslo účtu:
IČO:
IČ DPH:

ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.

Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
+421 48 472 35 25
+421 48 472 35 20
dian@esg.sk
Ing. Miroslav Dian, konateľ
Ing. Miroslav Dian, konateľ
Prima Banka Slovensko, a.s. pobočka Banská Bystrica
1266664001/5600
36 056 774
SK 202 009 02 48

Predmet odovzдания:

Energetický audit Materská škola Eleka Beneka s VJM, Alžbetínske námestie 323/3, 92901 Dunajská Streda.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Dunajskej Strede, dňa: 29.11.2022

Za objednávateľa:

JUDr. Zoltán Hájos
primátor

Za zhotoviteľa:


ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
Ulica J.Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
IČO: 36 056 774, DIČ: 2020090248
DPH: SK2020090248

Ing. Miroslav Dian
konateľ