

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Materská škola
Jilemnického 8
974 04 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnotených objektov	13
2.2	Údaje o energetických vstupoch	15
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	15
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	19
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	19
2.3	Zásobovanie energiou	27
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	27
2.3.2	Zásobovanie teplom	27
2.4	Charakteristika objektov	28
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	28
2.4.2	Vykurovanie.....	28
2.4.3	Príprava teplej vody.....	29
2.4.4	Osvetlenie	30
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	33
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	33
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	34
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	34
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	35
4.1	Beznákladové opatrenia	35
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	35
4.2	Nízkonákladové opatrenia	36
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	36

4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	39
4.2.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	43
4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	46
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	46
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	50
5.1	Charakteristika GES.....	50
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	53
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	53
5.3	Vyhodnotenie GES.....	54
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	54
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	56
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	58
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	58
6.1.1	Ekonomické kritérium	58
6.1.2	Environmentálne kritérium	59
6.1.3	Technické kritérium	59
6.1.4	Prevádzkové kritérium	59
6.1.5	Legislatívne kritérium	59
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	72

12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	72
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	73
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	77
12.4	Teplovýmenný obal budovy	78
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	78
12.6	Fotodokumentácia.....	80
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	82
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	84

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	17
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	23
Obrázok 8.	Mesačná spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 9.	Mesačné náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 12.	Fakturačný elektromer	27
Obrázok 13.	Merač tepla	27
Obrázok 14.	Rozdeľovač a zberač ÚK	28
Obrázok 15.	Vykurovacie telesá	29
Obrázok 16.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	30
Obrázok 17.	Výroba elektriny (FVE 10 kWp) v porovnaní s priemernou spotrebou elektriny	40
Obrázok 18.	Pavilón I. - Pohľad I.	80
Obrázok 19.	Pavilón I. - Pohľad II.	80
Obrázok 20.	Pavilón II. - Pohľad I.	81
Obrázok 21.	Pavilón II. - Pohľad II.	81

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021	16
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	17
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021	18
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021	19
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021	19
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	20
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	20
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	20
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	21
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	21
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021	22
Tabuľka 16.	Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2017	23
Tabuľka 17.	Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2018	24
Tabuľka 18.	Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2019	24
Tabuľka 19.	Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2020	24
Tabuľka 20.	Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2021	25
Tabuľka 21.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021	26
Tabuľka 22.	Základné tepelno-technické parametre hodnotených objektov	28
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – Pavilón I	29
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – Pavilón II	29
Tabuľka 25.	Elektrické ohrievače	30
Tabuľka 26.	Osvetľovacie telesá – Pavilón I	31
Tabuľka 27.	Osvetľovacie telesá –Pavilón II	31
Tabuľka 28.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	32
Tabuľka 29.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	32
Tabuľka 30.	Energetická bilancia – súčasný stav	34
Tabuľka 31.	Modernizácia tepelného hospodárstva	36
Tabuľka 32.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	37
Tabuľka 33.	Vyhodnotenie primárnej energie	37
Tabuľka 34.	Výpočet ročnej platby za GES	37
Tabuľka 35.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	38
Tabuľka 36.	Testy Eurostatu	38

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

Tabuľka 74. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	65
Tabuľka 75. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	66
Tabuľka 76. Vyhodnotenie úspor energie.....	66
Tabuľka 77. Podlaha na teréne	73
Tabuľka 78. Strop nevykurovaného priestoru	73
Tabuľka 79. Podlaha na teréne	74
Tabuľka 80. Vonkajšia stena	74
Tabuľka 81. Vonkajšia stena	75
Tabuľka 82. Vonkajšia stena	75
Tabuľka 83. Strešná konštrukcia.....	76
Tabuľka 84. Strešná konštrukcia.....	76
Tabuľka 85. Požiadavka na tepelný odpor	77
Tabuľka 86. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	77
Tabuľka 87. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	78
Tabuľka 88. Energetické ukazovatele	78
Tabuľka 89. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	78
Tabuľka 90. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	79
Tabuľka 91. Energetické ukazovatele	79
Tabuľka 92. Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení	79

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATEĽ

Ing. Ján Môcik

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	MŠ Jilemnického	
Adresa	Jilemnického 8	974 04 Banská Bystrica

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
IČO	36 056 774
DIČ	2020090248
Sídlo	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti
	Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón	
Mobilný tel.	
e-mail	

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objektoch materskej školy na ulici Jilemnického 8 v Banskej Bystrici. EA je spracovaný v zmysle požiadaviek Výzvy OPKZP-PO4-SC441-2019-53 - Rozvoj energetických služieb na regionálnej úrovni. EA je vypracovaný v rozsahu prílohy č. VI Smernice EP a Rady č. 2012/27/EÚ. Pre účely vypracovania správy z EA sme primerane použili vyhlášku MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

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

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

1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
MŠ Jilemnického	Jilemnického 8, 974 04 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Banská Bystrica, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnotených objektov, vrátane vybavenia.

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia sú budovy Materskej školy, ktoré sa nachádzajú na sídlisku Fončorda na ulici Jilemnického 8 v Banskej Bystrici.

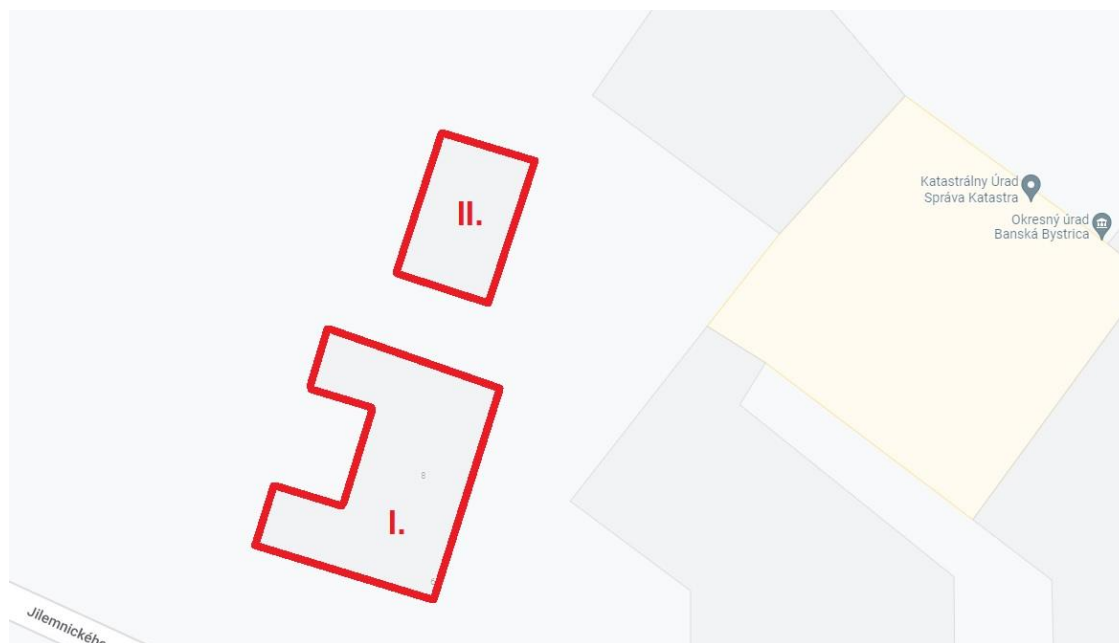
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov		2		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	MŠ Jilemnického 8, Banská Bystrica	2 595	2 032	0,783
Spolu		2 595	2 032	0,783

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnotených objektov (pavilón I. a II.).

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



- I. – Pavilón I.
- II. – Pavilón II.

2.1.2 Základný popis hodnotených objektov

Predmet EA sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Jilemnického 8. Objekty MŠ boli vybudované v 50 a 60-tych rokoch 20-teho storočia (1956 pavilón I. a 1966 pavilón II.) ako súčasť občianskej vybavenosti sídliska. MŠ poskytuje celodennú starostlivosť deťom vo veku od 3 do 6 rokov, tiež deťom s odloženou povinnou školskou dochádzkou. Materská škola sa nachádza v účelových budovách a je rozdelená na dva pavilóny.

2.1.2.1 Materská škola, Jilemnického 8 – Pavilón I.

Účel využitia - Pavilón I. má jedno nadzemné podlažie a je čiastočne podpivničený. Prízemie tvoria triedy s príslušnými priestormi, miestnosti s príslušenstvom pre prevádzkových zamestnancov, kuchyňa, jedáleň, sociálne zariadenia, účelové priestory pre personál a tiež kancelária riaditeľky MŠ.



Architektúra – Objekt je murovaný z tehlového muriva. Strecha na objekte je valbová. Pôvodné otvorové konštrukcie boli v roku 2015 vymenené za plastové s izolačným trojsklom. Pôvodné dvere na objekte boli vymenené za plastové.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je plynová kotolňa nachádzajúca sa v priestoroch Okresného úradu Banská Bystrica na Námestí Ľudovíta Štúra 1. Vonkajším rozvodom je privedené teplo pre ÚK do priestorov suterénu, v ktorom je umiestnený rozdeľovač a zberač. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok v strojovni PK, v priestoroch suterénu hodnoteného objektu je umiestnené pomocné obehové čerpadlo. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrové. Rozvody vykurovacej vody sú oceľové, zaizolované pôvodnou izoláciou so sadrou, umiestnené pod stropom suterénu a v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú oceľové článkové, oceľové doskové a v priestoroch suterénu sú použité tiež registre z rebrovaných rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené pôvodné dvojregulačné kohúty.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických zásobníkových a prietokových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená 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.

2.1.2.2 Materská škola, Jilemnického 8 – Pavilón II.

Účel využitia - Pavilón II. má jedno nadzemné podlažie bez podpivničenia. Prízemie tvoria dve triedy s príslušnými priestormi, kuchynka, sociálne zariadenia a účelové priestory pre personál.



Architektúra – Objekt je murovaný z tehlového muriva. Strecha na objekte je sedlová s miernym sedlom. Pôvodné otvorové konštrukcie boli v roku 2015 vymenené za plastové s izolačným trojsklom. Pôvodné dvere na objekte boli vymenené za plastové.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je plynová kotolňa nachádzajúca sa v priestoroch Okresného úradu Banská Bystrica na Námestí Ľudovíta Štúra 1. Vonkajším rozvodom je privedené teplo pre ÚK do priestorov suterénu pavilónu I., v ktorom je umiestnený rozdeľovač a zberač a odtiaľ rozvod pokračuje do pavilónu II. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok v strojovni PK. V priestoroch suterénu pavilónu I. je umiestnené pomocné obehové čerpadlo. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrové. Rozvody vykurovacej vody sú ocelové, zaizolované pôvodnou izoláciou umiestnené v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú ocelové doskové, na ktorých sú osadené pôvodné dvojregulačné kohúty.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená 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 tepla v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 207,47 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 26,70 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 155,36 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 26,70 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú aj fixnú zložku.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

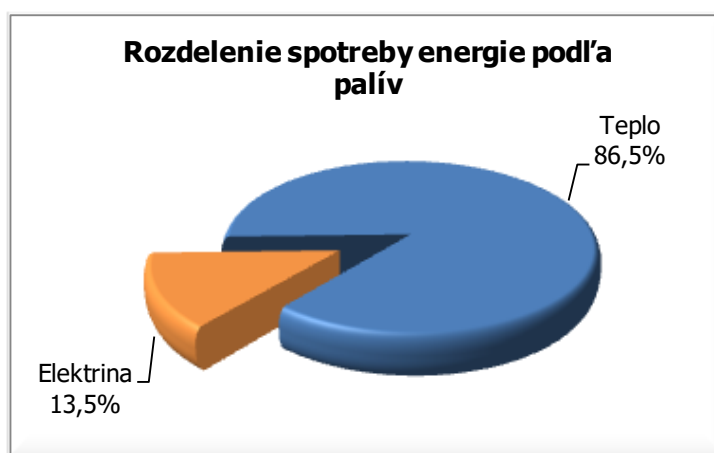
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m ³	0,00	9,522	0,00	0,0
Elektrina	MWh	20,68	1,000	20,68	3 213,5
Teplo	MWh	132,66	1,000	132,66	3 541,8
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				153,34	6 755,2
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	153,34	6 755,2

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

Obrázok 2. *Rozdelenie energie podľa palív*



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energiu podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	133	125	132	113	160	133
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	119	129	129	109	140	125
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	3 617
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	1,06

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

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

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

Obdobie	2017 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522			
Elektrina	MWh	20,68	1,000	20,68	3 213,5	
Teplo	MWh	125,34	1,000	125,34	3 346,5	
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833			
Čierne uhlie	t		4,778-8,528			
Koks	t		7,361-7,917			
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t		11,111			
Drevené pelety	t		4,720			
Benzín	t		12,222			
Nafta	t		11,663			
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000			
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000			
Iné palivá	t					
Energetické vstupy celkom					146,03	6 559,9
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-	-		146,03	6 559,9

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

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

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

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1200898000H	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,054920000
Distribúcia elektriny v NT	€/kWh	0,004950000
Za rezervovaný výkon – 360 A	€/A	0,244300000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

Dodávateľom tepla bolo v roku 2021 Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky, Pribinova 2, 812 72 Bratislava, IČO: 00151866, DIČ: 2020571520.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Sadzba za teplo	€/MWh	24,02

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	2,07	0,17	2,242	337,51	405,01
február	1,95	0,16	2,108	361,86	434,23
marec	2,10	0,17	2,271	385,19	462,23
apríl	1,83	0,17	2,000	345,77	414,92
máj	1,98	0,18	2,152	367,38	440,86
jún	1,86	0,16	2,024	349,46	419,35
júl	1,21	0,15	1,360	253,66	304,39
august	0,39	0,12	0,513	131,75	158,10
september	1,72	0,11	1,823	323,59	388,31
október	1,99	0,13	2,115	364,82	437,78
november	2,10	0,13	2,236	382,23	458,68
december	1,81	0,12	1,926	337,94	405,53
Spolu	21,01	1,76	22,770	3 941,16	4 729,39

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,93	0,12	2,050	387,01	464,41
február	1,79	0,11	1,899	352,78	423,34
marec	2,14	0,13	2,273	409,51	491,41
apríl	1,83	0,14	1,972	362,48	434,98
máj	1,76	0,12	1,885	350,15	420,18
jún	1,72	0,11	1,835	342,98	411,58
júl	0,25	0,08	0,324	111,05	133,26
august	1,05	0,11	1,151	237,51	285,01
september	1,66	0,11	1,770	334,67	401,60
október	1,97	0,13	2,102	385,04	462,05
november	2,05	0,13	2,179	397,18	476,62
december	1,60	0,12	1,715	325,32	390,38
Spolu	19,75	1,41	21,155	3 995,68	4 794,82

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,90	0,13	2,028	371,31	445,57
február	1,80	0,13	1,924	355,90	427,08
marec	1,87	0,14	2,011	367,96	441,55
apríl	1,84	0,14	1,978	363,00	435,60
máj	1,87	0,15	2,016	368,42	442,10
jún	1,54	0,14	1,680	318,51	382,21
júl	1,33	0,13	1,462	286,58	343,90
august	0,35	0,10	0,447	137,47	164,96
september	1,83	0,14	1,967	361,61	433,93
október	2,01	0,15	2,162	389,86	467,83
november	1,96	0,15	2,102	381,21	457,45
december	1,53	0,14	1,667	316,87	380,24
Spolu	19,82	1,62	21,444	4 018,70	4 822,44

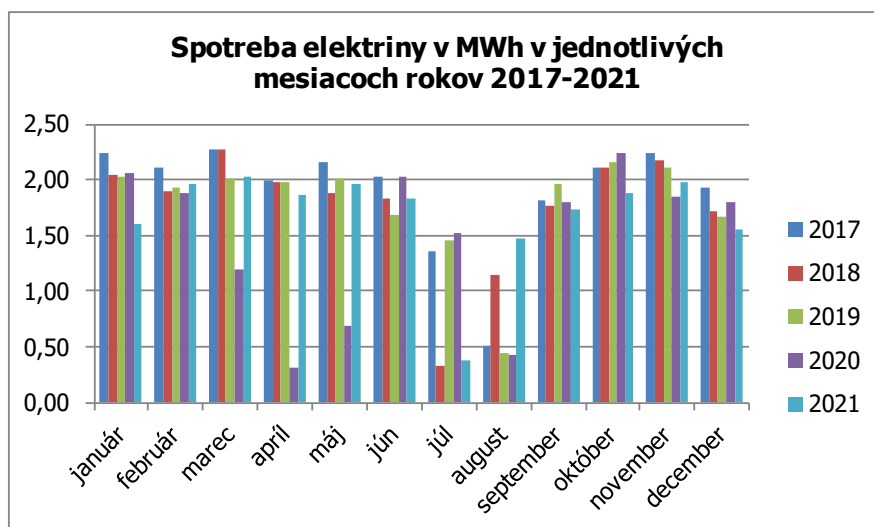
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,92	0,15	2,065	406,19	487,43
február	1,73	0,15	1,878	376,99	452,39
marec	1,09	0,11	1,200	269,56	323,47
apríl	0,22	0,09	0,304	125,98	151,18
máj	0,58	0,11	0,689	186,46	223,75
jún	1,88	0,14	2,023	400,13	480,16
júl	1,40	0,12	1,517	321,13	385,36
august	0,34	0,09	0,428	147,47	176,96
september	1,68	0,11	1,793	365,95	439,14
október	2,10	0,14	2,241	435,71	522,85
november	1,72	0,13	1,852	373,27	447,92
december	1,65	0,15	1,806	364,63	437,56
Spolu	16,31	1,49	17,796	3 773,47	4 528,16

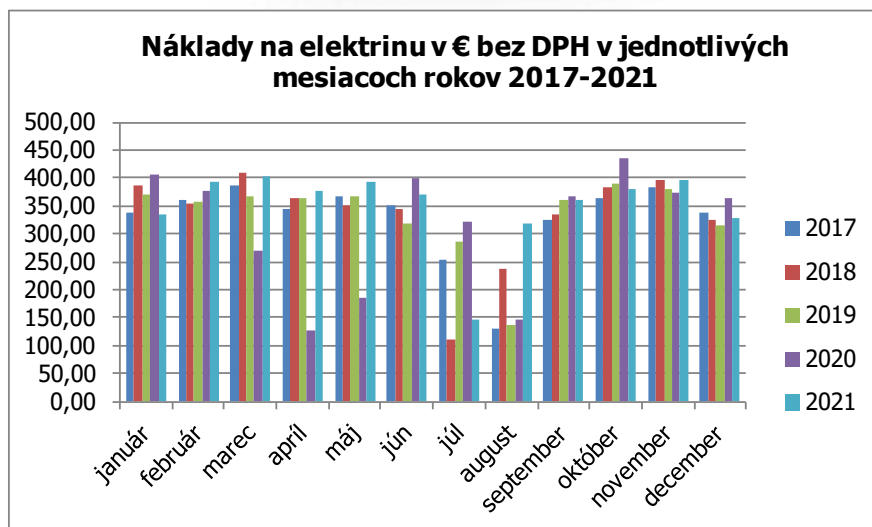
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH	Fixná platba €/r bez DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh			
január	1,48	0,13	1,604	335,88	403,06	87,95
február	1,84	0,13	1,969	392,96	471,55	87,95
marec	1,91	0,12	2,025	404,31	485,17	87,95
apríl	1,74	0,12	1,862	376,58	451,90	87,95
máj	1,85	0,12	1,969	394,03	472,84	87,95
jún	1,69	0,14	1,833	371,82	446,18	87,95
júl	0,28	0,09	0,373	145,90	175,08	87,95
august	1,35	0,13	1,476	317,92	381,50	87,95
september	1,61	0,13	1,740	359,49	431,39	87,95
október	1,73	0,15	1,874	379,19	455,03	87,95
november	1,83	0,15	1,978	395,48	474,58	87,95
december	1,41	0,15	1,550	328,41	394,09	87,95
Spolu	18,71	1,55	20,253	4 201,97	5 042,36	1 055,40

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



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



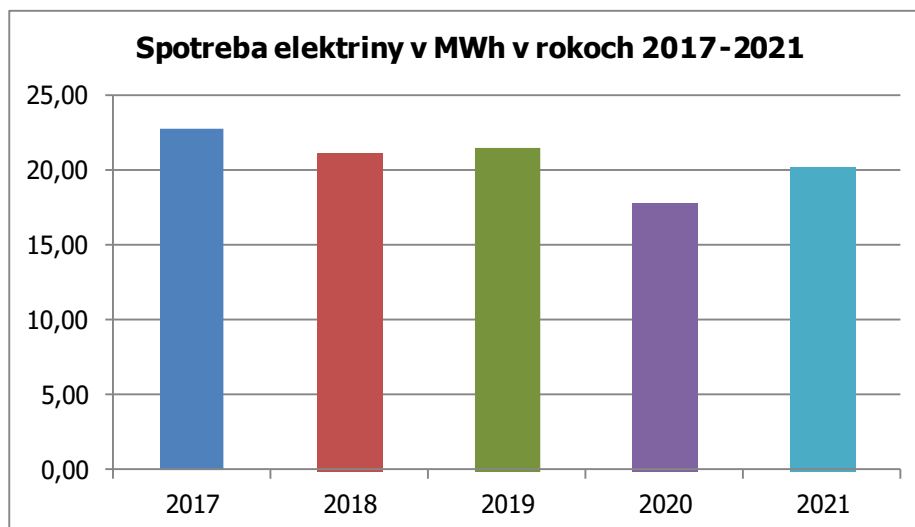
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 15. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

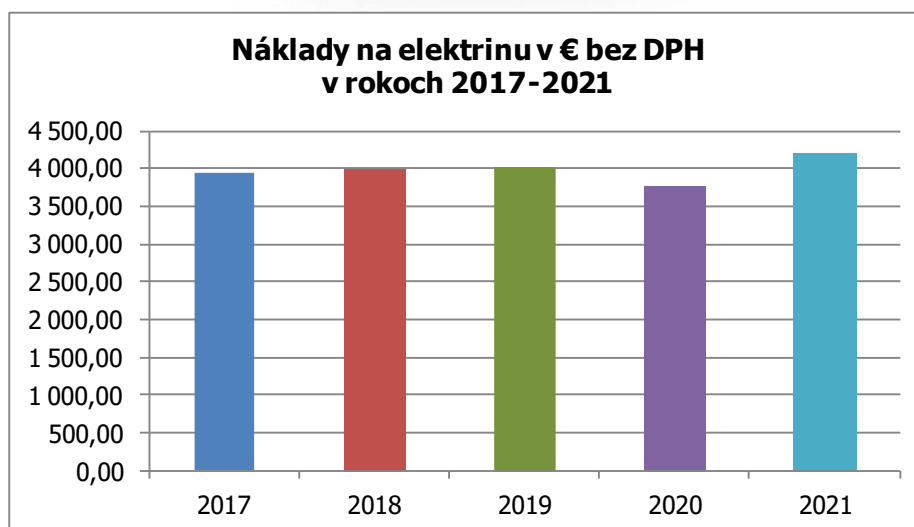
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	21,01	1,76	22,77	3 941,16	4 729,39
2018	19,75	1,41	21,16	3 995,68	4 794,82
2019	19,82	1,62	21,44	4 018,70	4 822,44
2020	16,31	1,49	17,80	3 773,47	4 528,16
2021	18,71	1,55	20,25	4 201,97	5 042,36
Priemer	19,12	1,57	20,68	3 986,20	4 783,44

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla

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

Tabuľka 16. Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2017

2017 Obdobie	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu		
január	33,70	-	33,70	918,50	1 102,20
február	13,83	-	13,83	411,82	494,18
marec	19,67	-	19,67	604,38	725,25
apríl	11,01	-	11,01	382,36	458,83
máj	2,99	-	2,99	160,03	192,03
jún	0,00	-	0,00	0,00	0,00
júl	0,00	-	0,00	0,00	0,00
august	0,00	-	0,00	0,00	0,00
september	1,31	-	1,31	100,28	120,34
október	7,47	-	7,47	286,52	343,82
november	18,45	-	18,45	574,08	688,89
december	24,14	-	24,14	698,02	837,62
Spolu	132,57	0,00	132,57	4 135,97	4 963,16

Tabuľka 17. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu		
január	24,00	-	24,00	726,76	872,11
február	23,93	-	23,93	723,29	867,95
marec	21,48	-	21,48	665,46	798,55
apríl	6,61	-	6,61	290,43	348,51
máj	0,00	-	0,00	0,00	0,00
jún	0,00	-	0,00	0,00	0,00
júl	0,00	-	0,00	0,00	0,00
august	0,00	-	0,00	0,00	0,00
september	1,19	-	1,19	102,59	123,11
október	8,03	-	8,03	320,60	384,72
november	14,87	-	14,87	490,47	588,56
december	24,96	-	24,96	744,08	892,89
Spolu	125,06	0,00	125,06	4 063,67	4 876,40

Tabuľka 18. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2019*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu		
január	32,66	-	32,66	951,43	1 141,72
február	19,04	-	19,04	73,80	88,56
marec	16,02	-	16,02	646,21	775,45
apríl	9,56	-	9,56	444,15	532,98
máj	7,06	-	7,06	364,91	437,89
jún	0,00	-	0,00	0,00	0,00
júl	0,00	-	0,00	0,00	0,00
august	0,00	-	0,00	0,00	0,00
september	1,36	-	1,36	113,99	136,79
október	1,84	-	1,84	82,98	99,57
november	22,15	-	22,15	920,56	1 104,67
december	22,63	-	22,63	863,75	1 036,50
Spolu	132,30	0,00	132,30	4 461,77	5 354,13

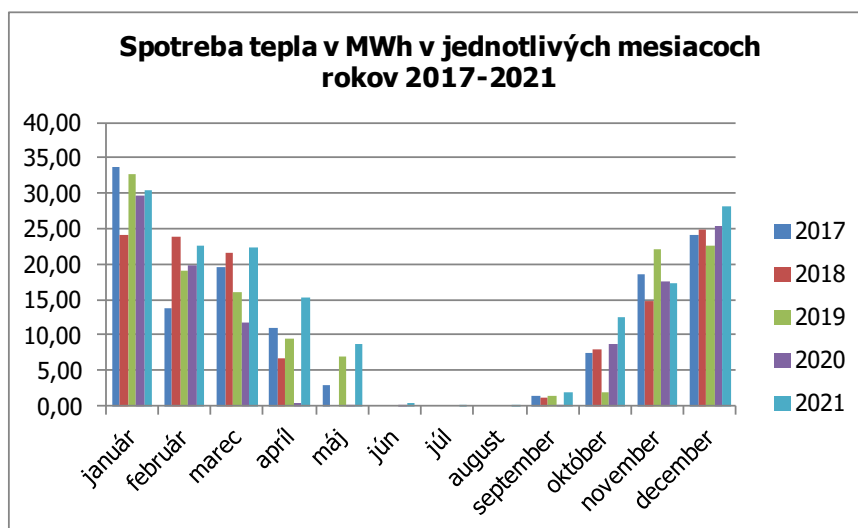
Tabuľka 19. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2020*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu		
január	29,58	-	29,58	891,99	1 070,39
február	19,77	-	19,77	627,33	752,80
marec	11,77	-	11,77	384,88	461,85
apríl	0,31	-	0,31	11,97	14,36
máj	0,16	-	0,16	8,00	9,60
jún	0,02	-	0,02	2,13	2,55
júl	0,00	-	0,00	0,00	0,00
august	0,00	-	0,00	0,00	0,00
september	0,08	-	0,08	7,58	9,10
október	8,70	-	8,70	333,68	400,42
november	17,51	-	17,51	557,16	668,59
december	25,32	-	25,32	787,43	944,91
Spolu	113,22	0,00	113,22	3 612,14	4 334,57

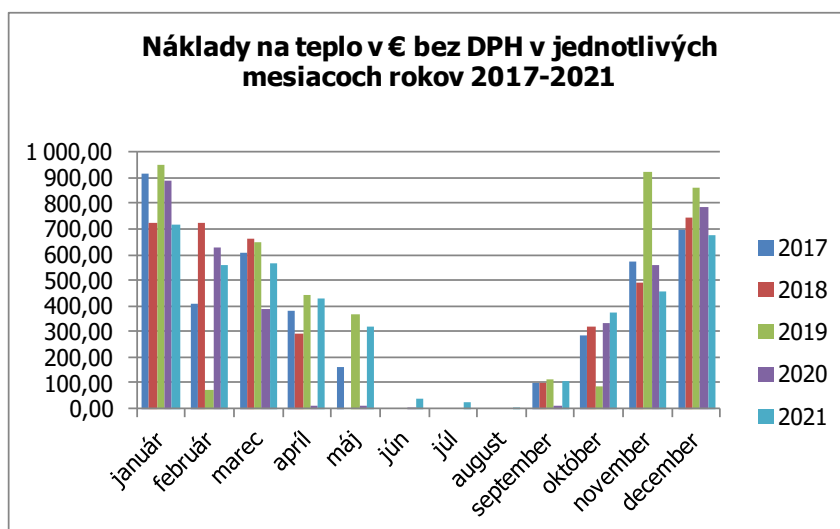
Tabuľka 20. *Mesačná spotreba a náklady na teplo v roku 2021*

2019 Obdobie	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu		
január	30,33	-	30,33	720,16	864,19
február	22,71	-	22,71	558,40	670,08
marec	22,38	-	22,38	567,57	681,08
apríl	15,37	-	15,37	431,08	517,29
máj	8,85	-	8,85	317,68	381,22
jún	0,42	-	0,42	39,98	47,97
júl	0,27	-	0,27	27,58	33,10
august	0,02	-	0,02	2,01	2,41
september	1,81	-	1,81	105,08	126,10
október	12,51	-	12,51	372,41	446,89
november	17,34	-	17,34	457,61	549,13
december	28,15	-	28,15	676,33	811,59
Spolu	160,16	0,00	160,16	4 275,88	5 131,05

Obrázok 8. *Mesačná spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 9. *Mesačné náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021*



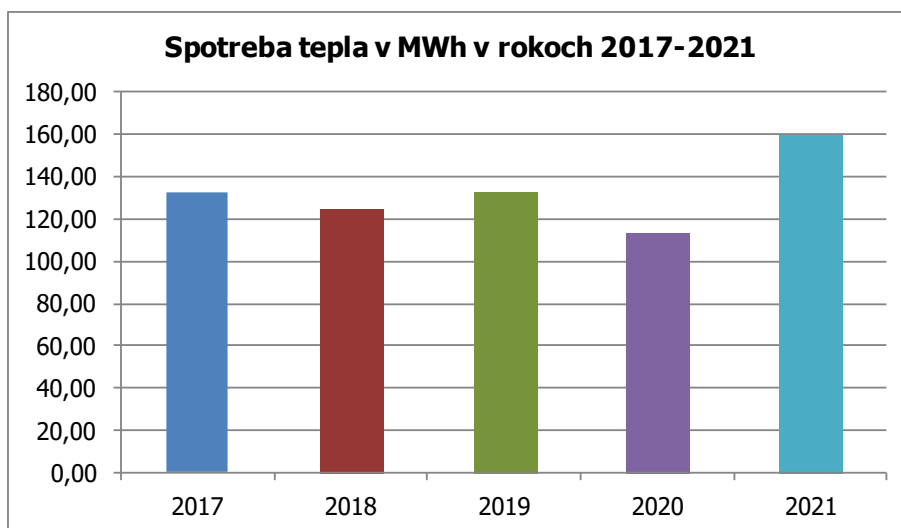
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 21. *Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021*

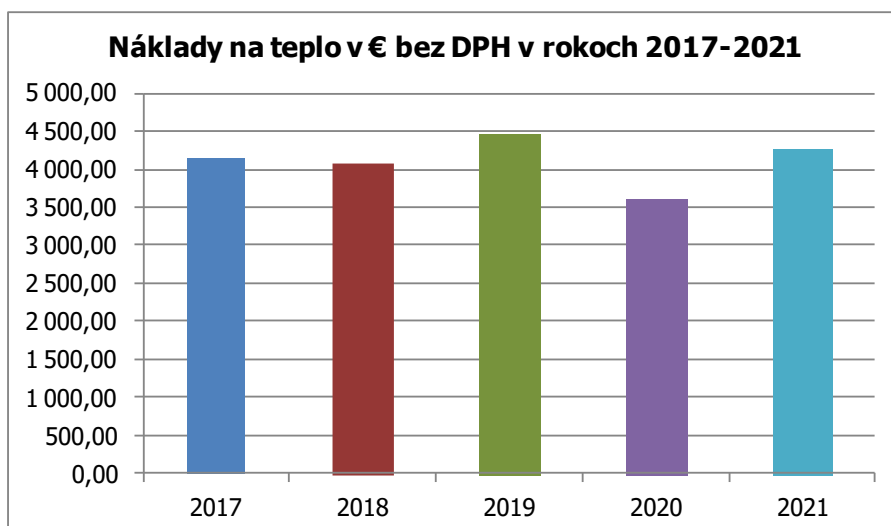
Rok	Tepló MWh	Základ dane	Platba
		€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	132,57	4 135,97	4 963,16
2018	125,06	4 063,67	4 876,40
2019	132,30	4 461,77	5 354,13
2020	113,22	3 612,14	4 334,57
2021	160,16	4 275,88	5 131,05
Priemer	132,66	4 109,88	4 931,86

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

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



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



2.3 Zásobovanie energiou

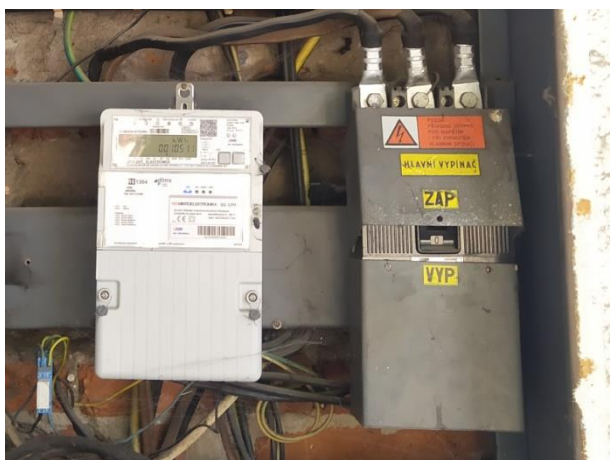
2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Pow-en, a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2.

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

Elektrická inštalácia je prevedená vodičmi AY v trubkách, káblami CYKY, v suteréne CYLY vedenými na povrchu. Z rozvádzača RE sú napojené rozvádzače R1, R2S a R2B. Nevyužívané rozvody bývalých akumuláčnych pecí sú ukončené v sporákových prípojkách – vypnuté. Elektroinštalácia MŠ bola vyhotovená podľa STN 341010 a ďalších predpisov platných v čase jeho realizácie.

Obrázok 12. Fakturačný elektromer



2.3.2 Zásobovanie teplom

Zdrojom tepla pre objekty MŠ je plynová kotolňa nachádzajúca sa v priestoroch Okresného úradu Banská Bystrica na Námestí Ľudovíta Štúra 1, kde je umiestnený aj merač tepla. Vonkajším rozvodom je privedené teplo pre ÚK do priestorov suterénu v pavilóne I., v ktorom je umiestnený rozdeľovač a zberač pre MŠ.

Obrázok 13. Merač tepla



2.4 Charakteristika objektov

2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté tepelno-technické parametre hodnotených objektov.

Tabuľka 22. *Základné tepelno-technické parametre hodnotených objektov*

Označenie / Názov budovy	Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
	kW	m ²	kWh	kWh/m ²
MŠ, Jilemnického 8, Banská Bystrica	82	665	87 260	131,14
Spolu / priemer	82	665	87 260	131,14

2.4.2 Vykurovanie

Zdrojom tepla pre objekty MŠ je plynová kotolňa nachádzajúca sa v priestoroch Okresného úradu Banská Bystrica na Námestí Ľudovíta Štúra 1. Vonkajším rozvodom je privedené teplo pre UK do priestorov suterénu v pavilóne I., v ktorom je umiestnený rozdeľovač a zberač pre MŠ. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok v strojovni PK, v priestoroch suterénu pavilónu I. je umiestnené pomocné obehové čerpadlo. Vykurovanie v objektoch je teplovodné dvojúrovňové.

Obrázok 14. *Rozdeľovač a zberač ÚK*



Rozvody vykurovacej vody sú ocelové, zaizolované pôvodnou izoláciou so sadrou, umiestnené pod stropom suterénu a v nepriehľadných kanáloch. Vykurovacie telesá sú ocelové článkové, ocelové doskové a v priestoroch suterénu pavilónu I. sú použité tiež registre z rebrovaných rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené pôvodné dvojregulačné kohúty.

Obrázok 15. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 23. Vykurovacie telesá – Pavilón I.

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.PP	Škrabka	register	1	kohút
1.PP	Sklad	register	1	kohút
1.NP	Chodba	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Vedúca jedálne	oceľové článkové	2	ručné hlavice
1.NP	Jedáleň	oceľové článkové	2	kohút
1.NP	Kuchyňa	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Chodba	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	WC	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Trieda	oceľové článkové	4	kohút
1.NP	Spáľňa	oceľové článkové	4	kohút
1.NP	Trieda	oceľové článkové	4	kohút
1.NP	Šatňa	oceľové článkové	2	kohút
1.NP	Umyváreň	liatina článková	1	kohút
1.NP	WC	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	WC	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Chodba	oceľové doskové	1	ventil O/Z
1.NP	Spáľňa	oceľové doskové	3	ventil O/Z
1.NP	Sklad	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Kúpeľňa	oceľové doskové	1	v+h Danfoss
1.NP	WC	oceľové článkové	1	kohút
1.NP	Kancelária	oceľové článkové	2	kohút

Tabuľka 24. Vykurovacie telesá – Pavilón II.

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP	Chodba	oceľové doskové	2	kohút
1.NP	Trieda	oceľové doskové	4	kohút
1.NP	Trieda	oceľové doskové	4	kohút
1.NP	Sklad	oceľové doskové	1	kohút

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektov pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Tabuľka 25. *Elektrické ohrievače*

Umiestnenie	Miestnosť	Výrobca	Typ	Objem	Príkon
				[l]	[W]
Pavilón I.	Kuchyňa	Quadriga	100 V 2K EU2	95	2 000
Pavilón I.	WC	WIJAS	Perfect 360	-	3 500
Pavilón I.	Umyváreň	Tatramat	EO 918.1	120	1 350
Pavilón II.	WC	Tatramat	EOV 82	80	2 000
Pavilón II.	WC	NTS	NTS 80 V 1.5K EU	80	1 500

2.4.3.1 Vyhodnotenie spotreby TV

Vyhodnotenie spotreby TV nebolo možné vykonať, pretože v objekte nie je meraná spotreba studenej vody na prípravu teplej vody, ani spotreba elektriny na prípravu teplej vody.

2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objektoch nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). 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 16. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam osvetľovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnotených objektov.

Tabuľka 26. *Osvetľovacie telesá – Pavilón I.*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.PP	Schodisko	žiarovkové	1	60	60
1.PP	Škrabka	LED	2	15	30
1.PP	Rozvodňa	žiarovkové	2	60	120
1.PP	Miestnosť	žiarovkové	1	60	60
1.PP	Chodba	žiarovkové	2	60	120
1.PP		žiarivkové	1	72	72
1.PP	Sklad	LED	2	36	72
1.PP	Sklad	žiarivkové	1	72	72
1.PP	WC	žiarovkové	1	60	60
1.PP	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.PP	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.PP	Sklad	žiarovkové	2	60	120
1.PP	Sklad	žiarivkové	1	72	72
1.PP	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Vstup	LED	1	15	15
1.NP	Chodba	žiarivkové	2	72	144
1.NP	Vedúca jedálne	žiarivkové	1	72	72
1.NP	Jedáleň	žiarivkové	2	72	144
1.NP	Kuchyňa	žiarivkové	2	72	144
1.NP	Sklad	LED	1	15	15
1.NP	Chodba	LED	1	15	15
1.NP	WC	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Trieda	žiarivkové	6	72	432
1.NP	Spáľňa	žiarivkové	6	72	432
1.NP	Trieda	žiarivkové	6	72	432
1.NP	Šatňa	žiarivkové	2	72	144
1.NP	Umyváreň	LED	2	15	30
1.NP	WC	žiarovkové	1	60	60
1.NP	WC	LED	1	15	15
1.NP	Chodba	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Spáľňa	žiarovkové	2	60	120
1.NP	Sklad	žiarivkové	1	72	72
1.NP	Kúpeľňa	LED	1	20	20
1.NP	Chodba, vstup	žiarovkové	1	60	60
1.NP	WC	žiarovkové	1	60	60
1.NP	Kancelária	žiarivkové	2	72	144

Tabuľka 27. *Osvetľovacie telesá –Pavilón II.*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.NP	Vstup	LED	1	20	20
1.NP	Chodba	žiarivkové	3	72	216
1.NP	WC	LED	2	18	36
1.NP	Kuchynka	LED	1	18	18
1.NP	Trieda	LED	8	40	320
1.NP	Trieda	LED	8	40	320
1.NP	Sklad	žiarovkové	1	60	60
1.NP	WC + predsieň	LED	1	15	15
1.NP	WC + predsieň	LED	2	15	30

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 28. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.1.3	Spoločenské miestnosti	200	80	
6.1	Jasle a materské školy			
6.1.1	Miestnosti na hranie	300	80	
6.1.2	Spálne detí	300	80	
6.1.3	Miestnosti na ručné práce	300	80	
6.2	Školské budovy			
6.2.1	Triedy, kabinety	300	80	
6.2.17	Komunikačné priestory, chodby	100	80	
6.2.18	Šchodiská	150	80	
6.2.24	Športové haly, telocvične, plavárne	300	80	
6.2.25	Školské jedálne	200	80	
6.2.26	Kuchyne	500	80	

V rámci vypracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby inštalovaného osvetlenia v jednotlivých miestnostiach hodnotených objektov. V nasledujúcich tabuľkách sme zohľadňovali využitie osvetlenia daných budov na základe ich účelu, obsadenosti, konštantnej osvetlenosti a využitia denného svetla. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v objektoch je zhrnuté v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 29. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	4,823
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	5 325
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	3 461

V objektoch sú nainštalované sietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 5 325 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 3 461 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V hodnotených objektoch nie sú nainštalované žiadne chladiace a klimatizačné zariadenia.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotených objektoch sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektov.

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 budov a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2021. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH (pre elektrinu zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča).

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

Tabuľka 30. *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		146,03	6 559,92
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	87,26	2 329,67
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	5,32	827,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	38,08	1 016,78
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,06	9,39
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,66	102,54
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	1,24	192,67
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	3,46	537,71
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	9,94	1 544,16

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Beznákladové opatrenia

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

4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- hydraulického vyregulovania vykurovacej sústavy
- termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá
- motoricky ovládané termostatické hlavice na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- centrálnu riadiacu jednotku pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu
- v miestnostiach s jedným až dvomi vykurovacími telesami inštaláciu klasických termostatických hlavíc s prednastavením.

Inštaláciou zónovej regulácie vykurovacieho systému je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky. Zónová regulácia vykurovania umožňuje presnú reguláciu dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa vopred nastaveného režimu útlmu a vykurovania (miestna individuálna regulácia).

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 31. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavcami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu, zónová regulácia vykurovacieho systému	7 100 €
Celkom	7 100 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,27 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,36 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	20,33 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	26,70 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	585 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	12,1 roka

Tabuľka 32. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,004	0,004	0,000
TZL	0,004	0,004	0,000
SO ₂	0,019	0,018	0,000
NO _x	0,033	0,030	0,002
CO ₂	31,030	26,512	4,518

Tabuľka 33. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
183,382	160,421	22,961

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			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	7 100	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 [€]:	49,0	Ročné platby za GES [€]:	707
Suma splátok za rok [€]:	588,4		
Celkovo splatené [€]:	8 826		

Tabuľka 35. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	19,3
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,26
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	26,7
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	556
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	7 100
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	49
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	588
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	€	707
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	10 605
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 36. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	7 100
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	556	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	707		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	8,5	Kapitálové výdavky [€]	7 100
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 ≥ 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	Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu, zónová regulácia vykurovacieho systému.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 19,31 MWh/rok tepelnej energie a 0,26 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 7 100 € a celková úspora energie na úrovni 19,57 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	12,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	362,76 €/MWh

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

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

4.2.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotené objekty MŠ majú k dispozícii časť vhodne orientovaných plôch netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 10 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 51m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 38. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 10 kWp	15 000 €
Celkom	15 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	10,16 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,36 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 578 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5 roka

Tabuľka 39. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,004	0,003	0,001
TZL	0,004	0,003	0,002
SO ₂	0,019	0,009	0,009
NO _x	0,033	0,023	0,010
CO ₂	31,030	29,334	1,696

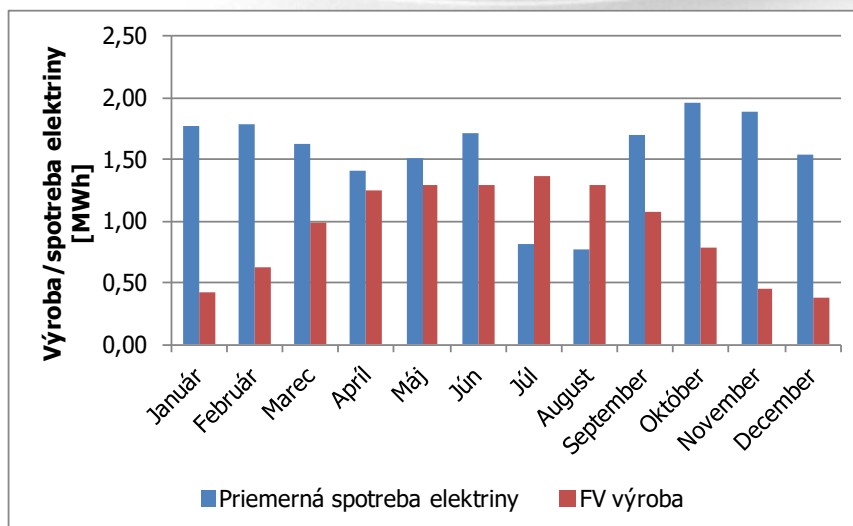
Tabuľka 40. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
183,382	161,037	22,345

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 17. Výroba elektriny (FVE 10 kWp) v porovnaní s priemernou spotrebou elektriny



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

Tabuľka 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 [€]:	15 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	103,6	Ročné platby za GES [€]:	1 430
Suma splátok za rok [€]:	1 243,0		
Celkovo splatené [€]:	18 646		

Tabuľka 42. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	9,65
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 499
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	104
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 243
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	1 430
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	21 450
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 43. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 000
Garantované ročné úspory [€]	1 499	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 430	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	22,9	Kapitálové výdavky [€]	15 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

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	Spotrebu tepelnej energie v budove

	požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 10kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 9,65 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 15 000 € a celková úspora energie na úrovni 9,65 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	10,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 554,58 €/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).

4.2.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia. Súčasný osvetlenie nespĺňa normované požiadavky na osvetlenosť priestorov.

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 45. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 300 €
Celkom	4 300 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,80 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,36 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	279 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanebaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	15,4 roka

Tabuľka 46. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,004	0,004	0,000
TZL	0,004	0,004	0,000
SO ₂	0,019	0,017	0,002
NO _x	0,033	0,031	0,002
CO ₂	31,030	30,730	0,300

Tabuľka 47. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,382	179,426	3,956

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			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	4 300	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 [€]:	29,7	Ročné platby za GES [€]:	428
Suma splátok za rok [€]:	356,3		
Celkovo splatené [€]:	5 346		

Tabuľka 49. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
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	1,71
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0

Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	265
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	4 300
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	€	356
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	€	428
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	6 420
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 50. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	4 300
Garantované ročné úspory [€]	265	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	428	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,0	Kapitálové výdavky [€]	4 300
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 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	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 1,71 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 4 300 € a celková úspora energie na úrovni 1,71 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	16,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 517,09 €/MWh

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

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

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zateplovanie stropu suterénu, 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 zateplovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. - Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu suterénu vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,60 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V

rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) hr. 100 mm.

Zateplenie obvodového plášt'a pavilónov I. a II. - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášt'a pavilónov I. a II. vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášt'a pavilónov tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MV) hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,20 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie stropov tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) s navrhovanou hrúbkou izolácie 250 mm.

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášt'a, 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 plášt'a, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekrývania výstužnej mriežky, riešenie dilatačných škár, upevnenie bleskozvodov a pod. budú súčasťou projektovej dokumentácie.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 52. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. – MV hr. 100 mm	37 000 €
Zateplenie obvodového plášt'a pavilónov I. a II. – MV hr. 180 mm	101 000 €
Zateplenie stropov do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – MV hr. 250 mm	64 000 €
Celkom	202 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,67 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,36 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	79,54 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	26,70 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 227 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	90,7 roka

Tabuľka 53. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca	Súčasný stav	Po realizácii opatrenia
--------------	--------------	-------------------------

látka	produkcie emisií	Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,004	0,003	0,001
TZL	0,004	0,004	0,001
SO ₂	0,019	0,018	0,001
NO _x	0,033	0,024	0,009
CO ₂	31,030	13,420	17,609

Tabuľka 54. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
183,382	94,424	88,958

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 55. *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 [€]:	202 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 120,3	Ročné platby za GES [€]:	14 788
Suma splátok za rok [€]:	13 443,4		
Celkovo splatené [€]:	268 869		

Tabuľka 56. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	75,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,63
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	26,7
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 116
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	202 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12

Mesačná splátka:	€	1 120
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	13 443
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	€	14 788
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	295 760
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 57. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	202 000
Garantované ročné úspory [€]	2 116	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	14 788	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	32,3	Kapitálové výdavky [€]	202 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
		(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 58. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. – MV hr. 100 mm Zateplenie obvodového plášťa pavilónov I.

		a II. – MV hr. 180 mm Zateplenie stropov do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – MV hr. 250 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 75,56 MWh/rok tepelnej energie a 0,63 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 202 000 € a celková úspora energie na úrovni 76,19 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	95,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 651,16 €/MWh

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

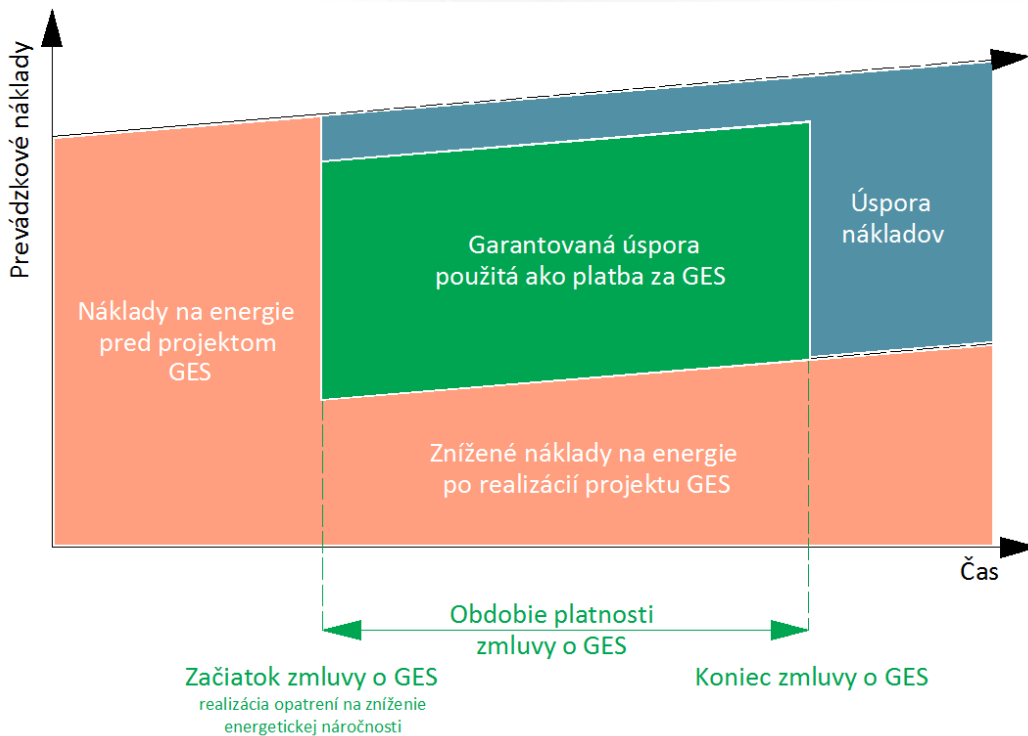
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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 „zmluvy 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 objektov:	Jilemnického 8, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Radvaň
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.727303
- Zemepisná dĺžka	19.134062
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°C
- Vnútorňá teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

Na základe informačného materiálu „Poskytovanie garantovaných energetických služieb v SR v kontexte pravidiel Eurostatu z hľadiska dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy“, ktorý vypracovala Slovenská inovačná a energetická agentúra je

spracované hodnotenie navrhovaných opatrení realizovaných pomocou garantovanej energetickej služby.

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 228 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 61,9% (vyjadrené v nákladoch 4 058 €/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 59. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	228 400	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 267	Ročné platby za GES [€]:	17 481
Suma splátok za rok [€]:	15 200		
Celkovo splatené [€]:	304 009		

Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	81,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	12,10
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	26,7
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 058
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	228 400
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%

Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 267
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	15 200
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	€	17 481
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	349 620
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 61. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	228 400
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	4 058	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	17 481		
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	61,9	Kapitálové výdavky [€]	228 400
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 $\geq \Sigma$ 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 (4 058 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (17 481 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 13 423 € za rok.

Tabuľka 62. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	6 560
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	93,67
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 058
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	61,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	228 400
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0

Kapitálové výdavky	100%	€	228 400
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	17 481
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	349 620
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 228 400 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 61,9% (vyjadrené v nákladoch 4 058 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 15 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 182 720 € (80% z celkových investičných výdavkov vo výške 228 400 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 11 420 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 228 400 €).

Tabuľka 63. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	34 260	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 [€]:	237	Ročné platby za GES [€]:	3 265
Suma splátok za rok [€]:	2 839		
Celkovo splatené [€]:	42 587		

Tabuľka 64. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	125,34
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	20,68
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 560
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	81,6
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	12,10
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	26,7
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 058

Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	34 260
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	237
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 839
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 265
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	48 975
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 65. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	6 560	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	34 260
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	11 420
Garantované ročné úspory [€]	4 058	Grant (EÚ) [€]	182 720
Trvanie zmluvy [rokov]	15	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 265	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	61,9	Kapitálové výdavky [€]	228 400
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 25,0%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 25,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (4 058 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 265 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 66. 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	€	6 560
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	93,67
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	4 058
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	61,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00

Investičné náklady poskytovateľa GES	15%	€	34 260
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	11 420
Grant (EÚ)	80%	€	182 720
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	228 400
Financovanie z verejných zdrojov		%	25,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	3 265
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	48 975
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 80% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 182 720 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 11 420 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 34 260 €.

*Ročné platby za GES sú uvažované pri úplnom financovaní poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru; úroková miera 3,00%; počet platieb za rok =12; odmena za služby pre poskytovateľa 15% z ročných splátok úveru.

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky 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 67. *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	80,20	2 227	0	202 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	20,60	585	0	7 100
Inštalácia FVE 10kWp	10,16	1 578	0	15 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	1,80	279	0	4 300
Celkom	112,76	4 669,48	0	228 400
Celkom *	98,60	4 271,85	0	228 400

*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 68. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	<i>Celková spotreba palív a energie</i>		146,03	6 559,9	47,43	2 288,1
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	87,26	2 329,67	27,14	724,64
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	5,32	827,00	3,29	511,41
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	38,08	1 016,78	12,34	329,52
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,06	9,39	0,06	9,39
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	0,66	102,54	0,66	102,54
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	1,24	192,67	0,45	70,48
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	3,46	537,71	1,66	258,33
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	9,94	1 544,16	1,81	281,77

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

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	202 000	80,20	2 227	0	0	0	2 227
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	7 100	20,60	585	0	0	0	585
4.2.2	Inštalácia FVE 10kWp	15 000	10,16	1 578	0	0	0	1 578
4.2.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 300	1,80	279	0	0	0	279
Celkom		228 400	112,76	4 669	0	0	0	4 669
Celkom*		228 400	98,60	4 272	0	0	0	4 272

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

Tabuľka 70. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energetickeho úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	228 400 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	4 272 €
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)	4 272 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-151 160 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 71. *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 72. *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	0,004	0,001	0,003
TZL	0,004	0,002	0,003
SO ₂	0,019	0,007	0,011
NO _x	0,033	0,012	0,021
CO ₂	31,030	10,013	21,017

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 73. *Koeficient primárnej energie*

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

Tabuľka 74. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	183,382	60,905	122,477

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nad suterénom pavilónu I. tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm, obvodového plášt'a pavilónov I. a II. tepelnou izoláciou na báze MV hr. 180 mm, stropov do podkrovia pavilónov I. a II. tepelnou izoláciou na báze MV hr. 250 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a inštalácia zónovej regulácie kúrenia), inštalácia FVE 10 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 75. *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	98,60	> 20 rokov	> 50 rokov	-151 160	-	21,02

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 76. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	219,46	%
1	EÚP	71,28	67,52

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 67,52% 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 budovy, v stave v akom sa nachádzali v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s distribúciou a odovzdaním energie, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou energie na osvetlení.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Materská škola Jilemnického Jilemnického 8 974 04 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. – MV hr. 100 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a pavilónov I. a II. – MV hr. 180 mm		
Zateplenie stropov do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – MV hr. 250 mm		
Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 10 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	12,74	MWh
Tepelná energia (teplo):	85,86	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	98,60	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. – MV hr. 100 mm	37 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a pavilónov I. a II. – MV hr. 180 mm	101 000	€ bez DPH
Zateplenie stropov do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – MV hr. 250 mm	64 000	€ bez DPH
Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	7 100	€ bez DPH
Inštalácia FVE 10 kWp	15 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	4 300	€ bez DPH

Spolu:	228 400	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

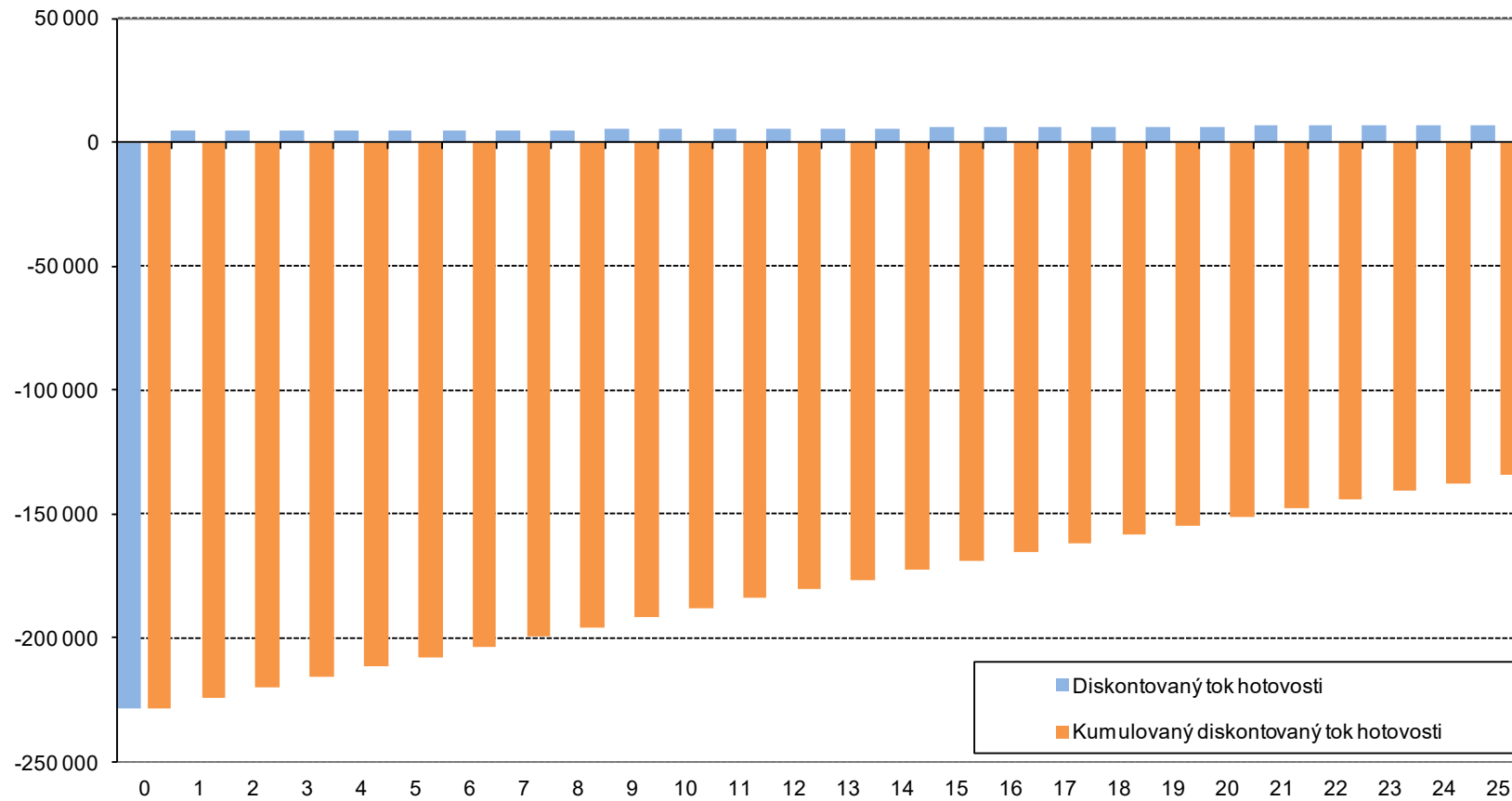
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Jilemnického, Jilemnického 8, 974 04 Banská Bystrica IČO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.10.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	98,60		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad suterénom pavilónu I. – MV hr. 100 mm		
	Zateplenie obvodového plášťa pavilónov I. a II. – MV hr. 180 mm		
	Zateplenie stropov do nevykurovaného priestoru pavilónov I. a II. – MV hr. 250 mm		
	Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami, hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 10 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)	228,40		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	228,40		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	146,03	47,43	98,60
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	6,560	2,288	4,272
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,004	0,001	0,003
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,004	0,002	0,003
SO ₂ (t/r)	0,019	0,007	0,011

NO _x (t/r)	0,033	0,012	0,021
CO ₂ (t/r)	31,030	10,013	21,017
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	4,272	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-151,160
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 77. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne – Pavilón I.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,150	0,750	0,200	Podlahová konštrukcia	0,150	0,750	0,200
Tepelný odpor R=		0,410	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,410	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		217	m^2	Plocha konštrukcie:		217	m^2

Tabuľka 78. Strop nevykurovaného priestoru

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Stropná konštrukcia	0,300	0,700	0,429	Stropná konštrukcia	0,300	0,700	0,429
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,100	0,037	2,703
Tepelný odpor R=		0,639	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		3,341	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		249	m^2	Plocha konštrukcie:		249	m^2

Tabuľka 79. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne – Pavilón II.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,150	0,750	0,200	Podlahová konštrukcia	0,150	0,750	0,200
Tepelný odpor R=		0,410	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,410	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		200	m^2	Plocha konštrukcie:		200	m^2

Tabuľka 80. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena – Pavilón I.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028	Vápenná omietka 1600	0,025	0,880	0,028
Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523	Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523
Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápennocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,342	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,178	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		381	m^2	Plocha konštrukcie:		381	m^2

Tabuľka 81. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena - Pavilón II.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Plná pálená tehla 1800	0,150	0,860	0,174	Plná pálená tehla 1800	0,150	0,860	0,174
Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		2,666 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,191 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		22 m^2		Plocha konštrukcie:		22 m^2	

Tabuľka 82. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena - Pavilón II.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Plná pálená tehla 1800	0,300	0,860	0,349	Plná pálená tehla 1800	0,300	0,860	0,349
Vápenocementová omietka 2000	0,150	0,990	0,152	Vápenocementová omietka 2000	0,150	0,990	0,152
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,458 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,180 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		171 m^2		Plocha konštrukcie:		171 m^2	

Tabuľka 83. *Strešná konštrukcia*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strešná konštrukcia – Pavilón I.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia	0,350	0,300	1,167	Strešná konštrukcia	0,350	0,300	1,167
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,250	0,037	6,757
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,763	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,124	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		466	m^2	Plocha konštrukcie:		466	m^2

Tabuľka 84. *Strešná konštrukcia*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strešná konštrukcia – Pavilón II.					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia	0,350	0,300	1,167	Strešná konštrukcia	0,350	0,300	1,167
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,250	0,037	6,757
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,763	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,124	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		200	m^2	Plocha konštrukcie:		200	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 85. *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	(m ² .K)/W
Podlaha na teréne	Pavilón I.	2,000	0,410	Nesplňa	0,410
Strop nevykurovaného priestoru	Pavilón I.	1,300	0,639	Nesplňa	3,341
Podlaha na teréne	Pavilón II.	2,000	0,410	Nesplňa	0,410

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

Tabuľka 86. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)
Vonkajšia stena	Pavilón I.	0,220	1,342	Nesplňa	0,178
Vonkajšia stena	Pavilón II.	0,220	2,666	Nesplňa	0,191
Vonkajšia stena	Pavilón II.	0,220	1,458	Nesplňa	0,180
Strešná konštrukcia	Pavilón I.	0,150	0,763	Nesplňa	0,124
Strešná konštrukcia	Pavilón II.	0,200	0,763	Nesplňa	0,124

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 87. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha A_i	U_i	Faktor b_x	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	m^2	$W/(m^2K)$	-	W/K	
Podlaha na teréne	216,7	0,320	1,00	69,43	3,84%
Strop nevykurovaného priestoru	249,0	1,566	0,50	194,92	10,77%
Podlaha na teréne	199,7	0,549	1,00	109,69	6,06%
Vonkajšia stena	380,7	1,342	1,00	510,67	28,21%
Vonkajšia stena	22,4	2,666	1,00	59,75	3,30%
Vonkajšia stena	170,9	1,458	1,00	249,13	13,76%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	465,7	0,763	1,00	355,44	19,64%
Strop do nevykurovaného priestoru	199,7	0,763	0,80	121,94	6,74%
Okná plast. izolačným trojsklom	70,2	1,000	1,00	70,17	3,88%
Okná plast. izolačným trojsklom	44,6	1,000	1,00	44,57	2,46%
Dvere plastové	10,2	2,000	1,00	20,32	1,12%
Dvere plastové	2,0	2,000	1,00	4,00	0,22%
Suma:	2 031,6	-	-	1 810,02	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 88. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[$W/(m^2.K)$]	0,99	0,31	0,68	68,34
Merná tepelná strata	[W/K]	2 355,72	980,00	1 375,72	58,40
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	87 259,50	27 141,90	60 117,61	68,90
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[$kWh/(m^2.rok)$]	131,14	40,79	90,35	68,90
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	126 584,00	39 937,86	86 646,14	68,45
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	6 043,47	4 012,13	2 031,35	33,61
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	5 324,59	2 558,08	2 766,51	51,96

Tabuľka 89. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [$W/(m^2.K)$]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
MŠ Jilemnického 8, Banská Bystrica	0,78	0,99	0,31	0,29	0,21	Nesplňa

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

tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 90. *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)
56,93	39,83	222,02	155,35	17,71	39,83	69,06	155,35
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 91. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	147 724,95	45 949,56	101 775,39	68,90
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	222,02	69,06	152,96	68,90
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	217 448,10	68 764,34	148 683,76	68,38
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 387,68	5 356,33	2 031,35	27,50
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	5 324,59	2 558,08	2 766,51	51,96

V nasledujúcej tabuľke je uvedené predbežné zaradenie objektu do energetických tried podľa zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Predbežné zaradenie v žiadnom prípade nenahrádza energetický certifikát podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s vyhláškou 364/2012 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky.

Tabuľka 92. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy – budovy škôl a školských zariadení*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	326,80	G	103,35	D
Príprava TV	11,10	B	8,05	B
Osvetlenie	8,00	A	3,84	A
Celková potreba energie budovy	345,91	G	115,24	C
Primárna energia	410,19	G	143,02	C

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **nedosiahne energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ. Pre jej dosiahnutie musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 34 kWh/(m².rok).** Jednou z hlavných podmienok na čo i len priblíženie sa energetickej triede A0 by bolo nutné zmeniť palivovú základňu na výrobu tepla na vykurovanie a prípravu TV. Ďalej by bolo nutné inštalovať rekuperáciu, solárne a ďalšie fotovoltaické panely, väčšie hrúbky izolácií, atď... Tieto výrazne vysoko nákladové opatrenia na zníženie energetickej náročnosti objektu by predstavovali neúmerne vysoké investičné náklady, to znamená, že by to odporovalo textu uvedenému v predmete normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 „Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné“.

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 18. Pavilón I. - Pohľad I.



Obrázok 19. Pavilón I. - Pohľad II.



Obrázok 20. Pavilón II. - Pohľad I.



Obrázok 21. Pavilón II. - Pohľad II.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. 2073/ORA/IP zo dňa 18.10.2021, kde:

Objednávateľom:	Mesto Banská Bystrica
Sídlo:	Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica
IČO:	00313271
DIČ:	2020451587
Štatutárny zástupca:	MUDr. Ján Nosko
Kontaktná osoba:	Ing. Beáta Galková
Telefón:	+421 48 4330 442
e-mail:	beata.galkova@banskabystrica.sk

Zhotoviteľom:	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
Sídlo:	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Zastúpený:	Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón:	
Fax:	
e-mail:	
Štatutárny zástupca:	Ing. Miroslav Dian, konateľ
Kontaktná osoba:	Ing. Miroslav Dian, konateľ
Bankové spojenie:	
Číslo účtu:	
IČO:	36 056 774
IČ DPH:	SK 202 009 02 48

Predmet odovzдания:

Energetický audit Materská škola, Jilemnického 8, 974 04 Banská Bystrica.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ