

# ENERGETICKÝ AUDIT

November 2022

## ENERGETICKÝ AUDIT

Základna škola  
Smetanov Háj 286/9  
929 01 Dunajská Streda

**ESG**  
ENERGY SYSTEMS GROUP

## OBSAH

<b>1</b>	<b>Identifikačné údaje .....</b>	<b>11</b>
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
<b>2</b>	<b>Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>	<b>13</b>
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu .....	13
2.1.1	Situácia .....	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu .....	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch .....	15
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov .....	15
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	18
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách .....	19
2.3	Zásobovanie energiou .....	23
2.3.1	Zásobovanie elektrinou .....	23
2.3.2	Zásobovanie teplom .....	23
2.4	Charakteristika objektu .....	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	23
2.4.2	Vykurovanie.....	24
2.4.3	Príprava teplej vody.....	28
2.4.4	Osvetlenie .....	29
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	35
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny .....	35
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>	<b>36</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	36
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie .....</b>	<b>37</b>
4.1	Odporúčané opatrenia.....	37
4.2	Beznákladové opatrenia .....	37
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	37
4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	38

4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	38
4.3.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	42
4.3.3	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	45
4.3.4	Zateplenie obalových konštrukcií .....	49
4.3.5	Výmena otvorových konštrukcií .....	53
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>57</b>
5.1	Charakteristika GES.....	57
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	59
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	59
5.3	Vyhodnotenie GES.....	60
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	60
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) .....	62
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energetickej úsporného projektu .....</b>	<b>66</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	66
6.1.1	Ekonomické kritérium .....	66
6.1.2	Environmentálne kritérium .....	66
6.1.3	Technické kritérium.....	66
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	66
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	66
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	67
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie .....</b>	<b>70</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	70
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_S$ ).....	70
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ) .....	70
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	70
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR) .....	70
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	71
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu. .....	71
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>	<b>73</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu .....</b>	<b>74</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	74
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES .....	75
<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetickej auditu.....</b>	<b>77</b>
11.1	Súhrnný informačný list .....	77
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	78

<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>79</b>
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....	79
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	80
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	81
12.4	Teplovýmenný obal budovy .....	83
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	83
12.6	Fotodokumentácia .....	85
<b>13</b>	<b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b>	<b>88</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	90

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <a href="https://www.google.com/maps/">https://www.google.com/maps/...</a> )	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	20
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2019 - 2021	21
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021	21
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2019 - 2021	22
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021	22
Obrázok 10.	KOST	24
Obrázok 11.	Vykurovacie telesá	24
Obrázok 12.	Elektrický ohrievač TV (zásobníkový, prietokový)	29
Obrázok 13.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	29
Obrázok 14.	Výroba elektriny (FVE 15 kWp)	45
Obrázok 15.	Pohľad I.	85
Obrázok 16.	Pohľad II.	85
Obrázok 17.	Pohľad III.	86
Obrázok 18.	Pohľad IV.	86
Obrázok 19.	Pohľad V.	87
Obrázok 20.	Pohľad VI.	87

**ZOZNAM TABULIEK**

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu .....	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu .....	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu .....	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA .....	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2019 - 2021 .....	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok .....	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2019 - 2021 .....	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021 .....	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021 .....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	19
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	20
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v rokoch 2019 - 2021 .....	21
Tabuľka 14.	Spotreba tepla v rokoch 2019 – 2021 .....	22
Tabuľka 15.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	23
Tabuľka 16.	Vykurovacie telesá – Blok A - prízemie .....	25
Tabuľka 17.	Vykurovacie telesá – Blok A - 1.NP .....	25
Tabuľka 18.	Vykurovacie telesá – Blok A - 2.NP .....	26
Tabuľka 19.	Vykurovacie telesá – Blok B - prízemie .....	26
Tabuľka 20.	Vykurovacie telesá – Blok B - 1.NP .....	26
Tabuľka 21.	Vykurovacie telesá – Blok C - prízemie .....	27
Tabuľka 22.	Vykurovacie telesá – Blok C - 1.NP .....	27
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – Blok C - 2.NP .....	27
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – Telocvičňa .....	28
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – Gastro.....	28
Tabuľka 26.	Zoznam elektrických ohrievačov vody .....	28
Tabuľka 27.	Osvetľovacie telesá – Blok A - prízemie .....	30
Tabuľka 28.	Osvetľovacie telesá – Blok A - 1.NP .....	30
Tabuľka 29.	Osvetľovacie telesá – Blok A - 2.NP .....	31
Tabuľka 30.	Osvetľovacie telesá – Blok B - prízemie .....	31
Tabuľka 31.	Osvetľovacie telesá – Blok B - 1.NP .....	32
Tabuľka 32.	Osvetľovacie telesá – Blok C - prízemie .....	32
Tabuľka 33.	Osvetľovacie telesá – Blok C - 1.NP.....	33
Tabuľka 34.	Osvetľovacie telesá – Blok C - 2.NP.....	33
Tabuľka 35.	Osvetľovacie telesá – telocvičňa .....	33
Tabuľka 36.	Osvetľovacie telesá – gastro .....	34
Tabuľka 37.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	34

Tabuľka 38. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	35
Tabuľka 39. Energetická bilancia – súčasný stav .....	36
Tabuľka 40. Modernizácia tepelného hospodárstva .....	38
Tabuľka 41. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	38
Tabuľka 42. Vyhodnotenie primárnej energie .....	38
Tabuľka 43. Výpočet ročnej platby za GES .....	39
Tabuľka 44. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	39
Tabuľka 45. Testy Eurostatu .....	40
Tabuľka 46. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	41
Tabuľka 47. Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	42
Tabuľka 48. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	42
Tabuľka 49. Vyhodnotenie primárnej energie .....	42
Tabuľka 50. Výpočet ročnej platby za GES .....	43
Tabuľka 51. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	43
Tabuľka 52. Testy Eurostatu .....	44
Tabuľka 53. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	44
Tabuľka 54. Inštalácia FVE .....	45
Tabuľka 55. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	45
Tabuľka 56. Vyhodnotenie primárnej energie .....	45
Tabuľka 57. Výpočet ročnej platby za GES .....	46
Tabuľka 58. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	47
Tabuľka 59. Testy Eurostatu .....	47
Tabuľka 60. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	48
Tabuľka 61. Zateplenie obalových konštrukcií.....	50
Tabuľka 62. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	50
Tabuľka 63. Vyhodnotenie primárnej energie .....	50
Tabuľka 64. Výpočet ročnej platby za GES .....	50
Tabuľka 65. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	51
Tabuľka 66. Testy Eurostatu .....	51
Tabuľka 67. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	52
Tabuľka 68. Výmena otvorových konštrukcií .....	53
Tabuľka 69. Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	53
Tabuľka 70. Vyhodnotenie primárnej energie .....	53
Tabuľka 71. Výpočet ročnej platby za GES .....	54
Tabuľka 72. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	54
Tabuľka 73. Testy Eurostatu .....	55
Tabuľka 74. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	56
Tabuľka 75. Výpočet ročnej platby za GES .....	60
Tabuľka 76. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	61

Tabuľka 77. Testy Eurostatu .....	61
Tabuľka 78. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	62
Tabuľka 79. Výpočet ročnej platby za GES .....	63
Tabuľka 80. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	63
Tabuľka 81. Testy Eurostatu .....	64
Tabuľka 82. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ .....	65
Tabuľka 83. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	68
Tabuľka 84. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	69
Tabuľka 85. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	71
Tabuľka 86. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	72
Tabuľka 87. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	73
Tabuľka 88. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	73
Tabuľka 89. Koeficient primárnej energie .....	73
Tabuľka 90. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	73
Tabuľka 91. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	74
Tabuľka 92. Vyhodnotenie úspor energie .....	74
Tabuľka 93. Podlaha na teréne .....	80
Tabuľka 94. Vonkajšia stena .....	80
Tabuľka 95. Strecha .....	81
Tabuľka 96. Požiadavka na tepelný odpor .....	81
Tabuľka 97. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	82
Tabuľka 98. Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	83
Tabuľka 99. Energetické ukazovatele .....	83
Tabuľka 100. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	83
Tabuľka 101. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium .....	84



## ZOZNAM SKRATIEK

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

## **NÁZOV SPRÁVY**

### **ENERGETICKÝ AUDIT**

účelový energetický audit

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

## **OBJEDNÁVATEĽ**

Mesto Dunajská Streda

## **ADRESA OBJEDNÁVATEĽA**

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

## **DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY**

10.01.2022; č. 3/2022

## **SPRACOVATELIA**

Ing. Martin Skladaný

## **ODOVZDANÉ**

29.11.2022

## 1 Identifikačné údaje

### 1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Mesto Dunajská Streda
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00305383
Sídlo zastupujúceho subjektu	Hlavná 50/16, 92901 Dunajská Streda
Kontaktná osoba	Ing. Priska Pápayová
Telefón	+421 918/591 017
E-mail	priska.papayova@dunstreda.eu
Číslo zmluvy o energetickom audite	č. 3/2022

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Základná škola	
Adresa	Smetanov Háj 286/9	929 01 Dunajská Streda

### 1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
IČO	36 056 774
DIČ	2020090248
Sídlo	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón	+421 48 472 35 25
Mobilný tel.	+421 908 902 554
e-mail	dian@esg.sk

### 1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

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

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

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

### 1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
Základná škola	Smetanov Háj 286/9, 929 01 Dunajská Streda

### 1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Dunajská Streda, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnoteného objektu, vrátane vybavenia.

### 1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

## 1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

### 1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

### 1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

## 1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

## 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

### 2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Základnej školy, Smetanov Háj 286/9, ktorá sa nachádza v meste Dunajská Streda.

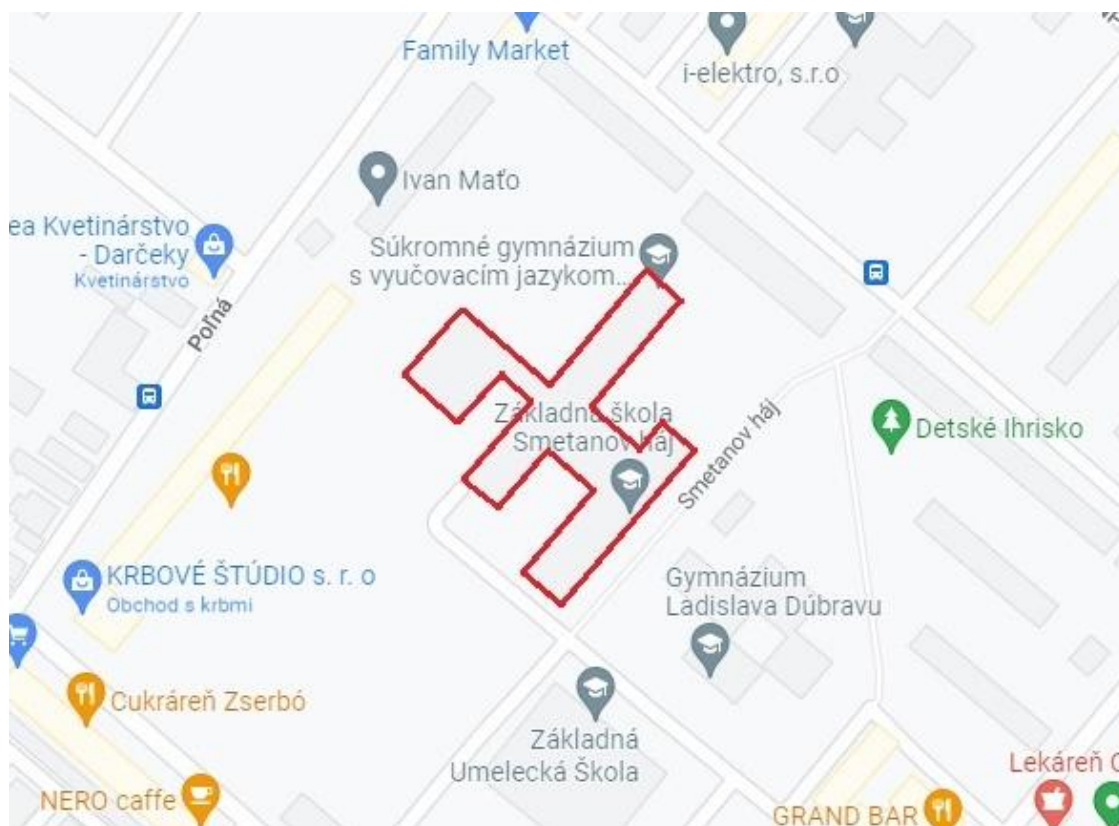
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	1/m
1	Základná škola, Smetanov Háj 286/9, Dunajská Streda	36 746	14 248	0,388
<b>Spolu</b>		<b>36 746</b>	<b>14 248</b>	<b>0,388</b>

#### 2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



### 2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v severnej časti mesta Dunajská Streda na adrese Smetanov háj 286/9. Objekt bol zrealizovaný na začiatku 80-tych rokov 20-teho storočia. Jedná sa o trojpodlažnú budovu bez podpivničenia. Objekt sa využíva ako základná škola.

**Účel využitia** – Objekt pozostáva z 5-tich blokov, menovite bloky A, B, C, telocvičňa a gastro. Objekt je riešený ako pavilónový typ základnej školy. Jednotlivé bloky sú prepojené dispozične, konštrukčne sú oddelené dilatáciou. V objekte sa nachádzajú nasledovné miestnosti: vrátnice, učebne, sociálne zariadenia, sprchy, chodby, kuchyňa, jedáleň, kancelárie, šatne, dielne, sklady, kabinety, knižnica a spoločenská miestnosť.



**Architektúra** – Obvodový plášť objektu je tvorený z pórobetónových panelov hrúbky 250mm, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou omietky z exteriéru. Nosnú konštrukciu tvoria ŽB panely hr. 150mm.

Strešný plášť je plochý, nosná časť je tvorená ŽB hr. 250mm. Strešná konštrukcia je dvojrstvová. Druhá vrstva je tvorená PB hr. 240mm s lepenkou. Strešná konštrukcia bola v minulosti dodatočne izolovaná EPS hr. 100mm. Povrchová úprava strechy je tvorená hydroizoláciou, odolnou voči poveternostným podmienkam.

Časť okien a dverí sú vymenené za plastové s izolačným dvojsklom. Pôvodné okná a dvere sú drevené zdvojené. Vstupné dvere sú plastové s dvojitým zasklením.

**Vykurovací systém** – Zdrojom tepla pre objekt je KOST, ktorá je pripojená na centrálny zdroj tepla. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrové. Cirkulácia vody je zabezpečená obehovým cirkulačným čerpadlom. Na vykurovacích telesách sú namontované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Rozvody UK sú zaizolované tepelnou izoláciou. KOST nie je majetkom mesta a preto nie je predmetom energetického auditu.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne. TV je pripravovaná v elektrických zásobníkových ohrievačoch a elektrických prietokových ohrievačoch, umiestnených v blízkosti miesta spotreby TV. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie.

**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 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 187,88 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 85,53 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 125,26 €/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 85,53 €/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 2019 – 2021 v cenách roku 2021.

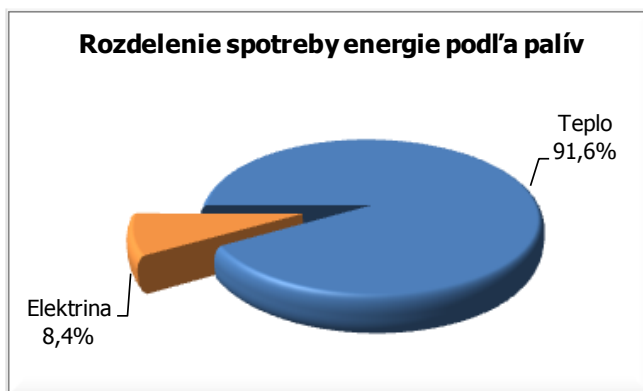
Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2019 - 2021*

Obdobie	2019 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m <sup>3</sup>		9,522			
Elektrina	MWh	45,69	1,00	45,69	5 723,3	
Teplo	MWh	498,90	1,00	498,90	42 673,3	
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					544,59	48 396,6
Zmena stavu zásob						
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-		<b>544,59</b>	<b>48 396,6</b>

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2019-2021.

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2019	2020	2021	Priemer
<b>Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]</b>	583	430	483	<b>499</b>
<b>Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]</b>	722	531	532	<b>595</b>
<b>Dennostupne skutočné</b>	2 765	2 771	3 110	<b>2 882</b>
<b>Podiel dennostupňov skut./normal.</b>	0,81	0,81	0,91	<b>0,84</b>

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



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

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

Obdobie	2019 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN <sup>3</sup>		9,522			
Elektrina	MWh	45,69	1,00	45,69	5 723,3	
Teplo	MWh	594,95	1,00	594,95	50 888,8	
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. mN <sup>3</sup>					
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					640,64	56 612,1
Zmena stavu zásob						
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-		<b>640,64</b>	<b>56 612,1</b>

## 2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Energie2, a.s., Lazaretská 3a, 811 08 Bratislava 1, IČO: 46113177, IČ DPH: SK2023235225, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava, Oddiel Sa, Vložka číslo 5389/B. Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZZS1035507000X	
<b>Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Dodávka VT	€/kWh	0,05544
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,3200
<b>Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Distribúcia elektriny vo VT (bez strát)	€/kWh	0,024486
Zložka tarify za výkon	€/mesiac	208,0890
Distribúcia elektriny, tarifa za straty NN	€/kWh	0,007238
Dodávka jalovej elektriny do distribučnej sústavy	€/kVArh	0,0166
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,2700
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,7405
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,3081

Dodávateľom tepla bola v roku 2021 spoločnosť SOUTHERM, s.r.o., športová 4021/13A, 929 01, Dunajská Streda, IČO: 34152644, DIČ: 2020195815, IČ DPH: SK2020195815, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Trnava, Oddiel Sro, Vložka číslo 2493/T.

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Fixná zložka	€/kW	166,1279
Variabilná zložka	€/kWh	0,0493

## 2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

### 2.2.3.1 Nákup elektriny

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

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

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
január	6,73	0,00	6,726	982,20	1 178,64
február	5,67	0,00	5,667	858,67	1 030,40
marec	5,89	0,00	5,886	883,70	1 060,44
apríl	5,33	0,00	5,334	818,70	982,44
máj	6,30	0,00	6,300	931,18	1 117,42
jún	4,51	0,00	4,512	721,84	866,21
júl	1,41	0,00	1,413	372,02	446,42
august	1,54	0,00	1,536	386,00	463,20
september	4,18	0,00	4,176	692,99	831,59
október	5,30	0,00	5,301	826,36	991,63
november	6,55	0,00	6,549	969,31	1 163,17
december	5,50	0,00	5,502	853,38	1 024,06
<b>Spolu</b>	<b>58,90</b>	<b>0,00</b>	<b>58,902</b>	<b>9 296,35</b>	<b>11 155,62</b>

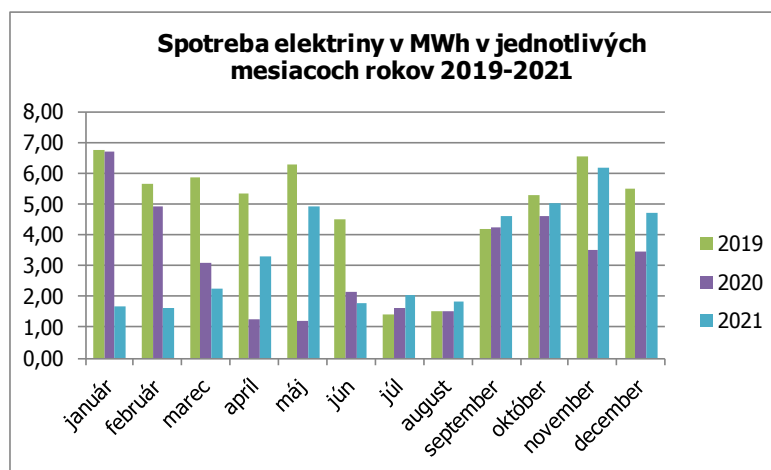
Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
január	6,71	0,00	6,705	1 045,70	1 254,84
február	4,90	0,00	4,902	822,93	987,52
marec	3,09	0,00	3,090	604,47	725,36
apríl	1,27	0,00	1,266	379,39	455,27
máj	1,20	0,00	1,197	371,15	445,38
jún	2,17	0,00	2,166	488,12	585,74
júl	1,61	0,00	1,608	409,74	491,69
august	1,52	0,00	1,515	400,81	480,97
september	4,26	0,00	4,257	739,08	886,90
október	4,60	0,00	4,602	784,00	940,80
november	3,51	0,00	3,513	646,18	775,42
december	3,47	0,00	3,465	640,24	768,29
<b>Spolu</b>	<b>38,29</b>	<b>0,00</b>	<b>38,286</b>	<b>7 331,81</b>	<b>8 798,17</b>

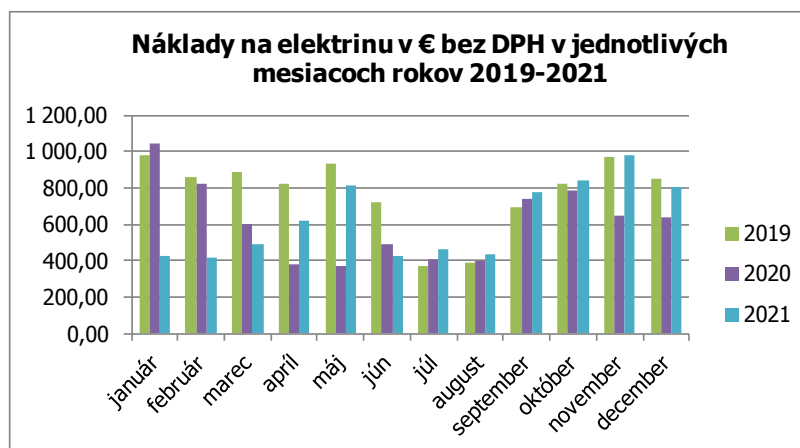
Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	1,69	0,00	1,686	423,46	508,15
február	1,63	0,00	1,629	413,73	496,48
marec	2,24	0,00	2,241	489,47	587,36
apríl	3,30	0,00	3,300	615,42	738,50
máj	4,90	0,00	4,896	815,28	978,34
jún	1,78	0,00	1,776	429,93	515,92
júl	2,03	0,00	2,034	463,84	556,61
august	1,82	0,00	1,821	435,60	522,72
september	4,60	0,00	4,602	780,51	936,61
október	5,00	0,00	5,001	837,35	1 004,82
november	6,17	0,00	6,168	981,62	1 177,94
december	4,73	0,00	4,728	806,68	968,02
<b>Spolu</b>	<b>39,88</b>	<b>0,00</b>	<b>39,882</b>	<b>7 492,89</b>	<b>8 991,47</b>

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2019 - 2021*



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



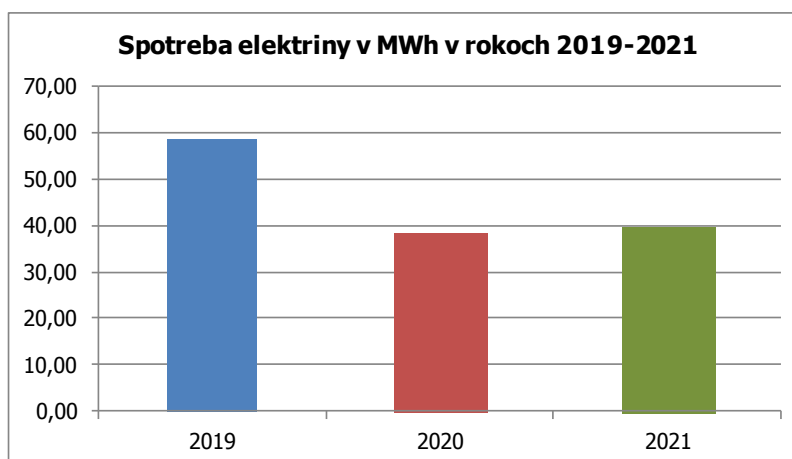
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2019 - 2021.

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

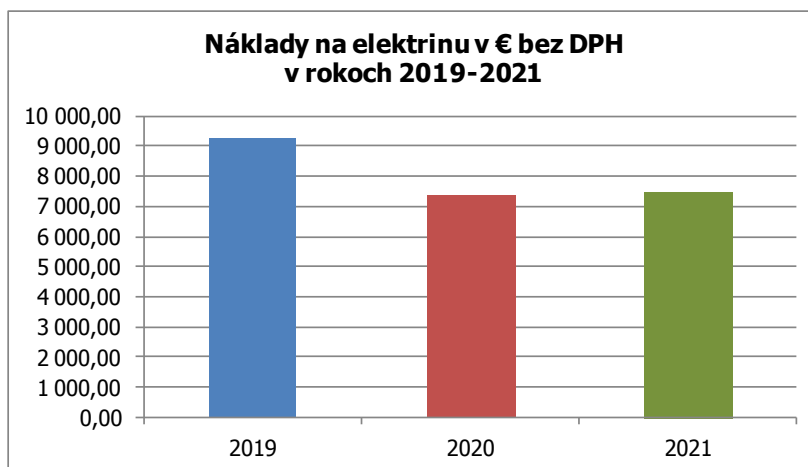
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2019	58,90	0,00	58,90	9 296,35	11 155,62
2020	38,29	0,00	38,29	7 331,81	8 798,17
2021	39,88	0,00	39,88	7 492,89	8 991,47
<b>Priemer</b>	<b>45,69</b>	<b>0,00</b>	<b>45,69</b>	<b>8 040,35</b>	<b>9 648,42</b>

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

Obrázok 6. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2019 - 2021*



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



### 2.2.3.2 Nákup tepla

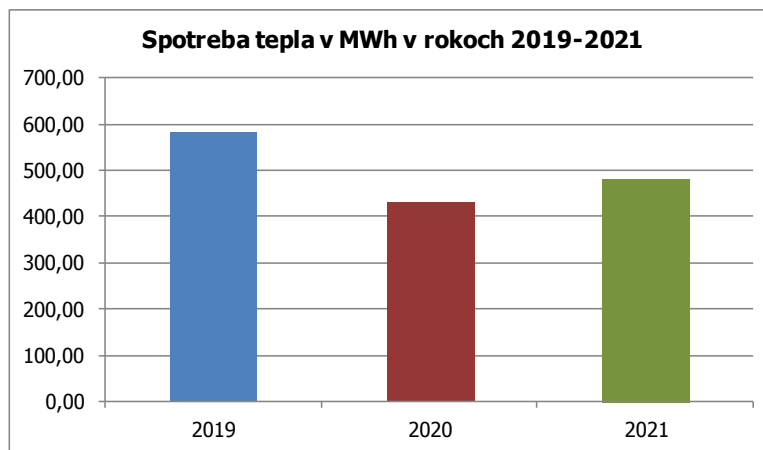
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2019 - 2021. Kópie faktúr za spotrebované teplo sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 14. *Spotreba tepla v rokoch 2019 – 2021*

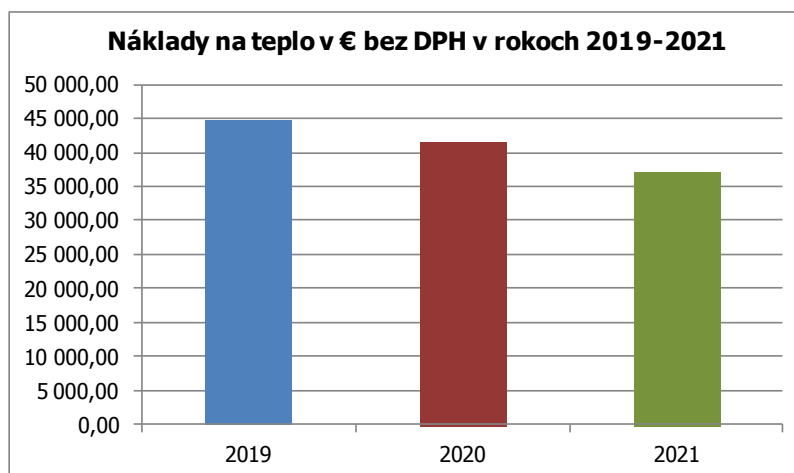
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Základ dane	Platba
	ÚK	TV	spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2019	583,30	0,00	583,30	44 657,07	53 588,48
2020	430,10	0,00	430,10	41 415,57	49 698,68
2021	483,30	0,00	483,30	37 080,77	44 496,92
<b>Priemer</b>	<b>498,90</b>	<b>0,00</b>	<b>498,90</b>	<b>41 051,14</b>	<b>49 261,36</b>

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

Obrázok 8. *Spotreba tepla v MWh v rokoch 2019 - 2021*



Obrázok 9. *Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2019 - 2021*



## 2.3 Zásobovanie energiou

### 2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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

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

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

### 2.3.2 Zásobovanie teplom

Vykurovanie objektu je diaľkové. V objekte je inštalovaná KOST, ktorá nie je vo vlastníctve zadávateľa energetického auditu.

## 2.4 Charakteristika objektu

### 2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.

Tabuľka 15. *Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu*

Označenie / Názov budovy		Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
		kW	m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
1	Základná škola, Smetanov Háj 286/9, Dunajská Streda	569	9 537	458 428	48,07
<b>Spolu / priemer</b>		<b>569</b>	<b>9 537</b>	<b>458 428</b>	<b>48,07</b>

## 2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je diaľkové. V priestoroch objektu je inštalovaná KOST. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na pôvodný stav. Meranie spotreby tepla pre ÚK je nainštalované v KOST. KOST nie je majetkom mesta, a preto nie je predmetom energetického auditu.

Obrázok 10. KOST



Vykurovacie telesá sú oceľové rebrové/doskové a nové KORAD. Na vykurovacích telesách sú namontované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Obrázok 11. Vykurovacie telesá





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

Tabuľka 16. *Vykurovacie telesá – Blok A - prízemie*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
2	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
3	Trieda 4B	Oceľový panelový	3	Hlavica
4	Trieda 4A	Oceľový panelový	3	Hlavica
5	Trieda 1A	Oceľový panelový	3	Hlavica
6	Trieda 1B	Oceľový panelový	2	Hlavica
7	Zadná chodba	Oceľový KORAD	1	Hlavica
8	Chodba	Oceľový panelový	1	Hlavica
9	Sklad	Oceľový panelový	1	Hlavica
10	Kabinet	Oceľový panelový	5	Hlavica
11	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
		Oceľový panelový	1	Hlavica
12	Kuchynka	Oceľový panelový	1	Hlavica
13	WC učitelja	Oceľový panelový	1	Hlavica
14	Kúpeľňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
15	WC chlapci	Oceľový panelový	1	Hlavica
16	Schody	Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 17. *Vykurovacie telesá – Blok A - 1.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Trieda 6A	Oceľový panelový	3	Hlavica
2	Trieda 6B	Oceľový panelový	3	Hlavica
3	Trieda 8B	Oceľový panelový	3	Hlavica
4	Trieda 9A	Oceľový panelový	2	Hlavica
		Oceľový KORAD	1	Hlavica
5	Schody zadné	Oceľový panelový	1	Hlavica
6	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
7	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
8	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
9	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
10	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
11	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
12	WC dievčatá	Oceľový panelový	1	Hlavica
15	WC chlapci	Oceľový KORAD	1	Hlavica
16	Chodba	Oceľový panelový	1	Hlavica
17	Schody	Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 18. *Vykurovacie telesá – Blok A - 2.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Chodba	Oceľový panelový	2	Hlavica
		Oceľový KORAD	2	Hlavica
2	Schody zadné	Oceľový panelový	1	Hlavica
3	Schody	Oceľový panelový	1	Hlavica
4	WC dievčatá	Oceľový panelový	1	Hlavica
5	WC chlapci	Oceľový panelový	1	Hlavica
6	Trieda	Oceľový panelový	2	Hlavica
7	Trieda	Oceľový panelový	1	Hlavica
		Oceľový KORAD	1	Hlavica
8	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
9	Knížnica	Oceľový panelový	4	Hlavica
10	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
11	Trieda 7B	Oceľový panelový	3	Hlavica
12	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
13	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
14	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
15	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
16	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
17	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
18	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
19	Kabinet	Oceľový panelový	2	Hlavica

Tabuľka 19. *Vykurovacie telesá – Blok B - prízemie*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Vrátnica	Oceľový KORAD	1	Hlavica
2	Dielňa 1	Oceľový panelový	1	Hlavica
3	Dielňa 2	Oceľový KORAD	1	Hlavica
4	Šatne	Oceľový panelový	6	Hlavica
5	Dielňa 3	Oceľový panelový	1	Hlavica
6	Chodba	Oceľový KORAD	1	Hlavica
		Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 20. *Vykurovacie telesá – Blok B - 1.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Chodba	Oceľový panelový	2	Hlavica
2	Knihovňa	Oceľový panelový	1	Kohút
3	Sekretariát	Oceľový KORAD	1	Hlavica
4	Kancelária	Oceľový panelový	1	Hlavica
5	Kancelária	Oceľový panelový	1	Hlavica
6	Zborovňa	Oceľový panelový	4	Hlavica
7	Riaditeľ	Oceľový panelový	2	Hlavica
8	Kuchynka	Oceľový panelový	1	Hlavica
9	Chodba	Oceľový panelový	1	Kohút
10	Sklad	Oceľový panelový	2	Hlavica
11	Sklad	Oceľový panelový	1	Hlavica
12	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
13	Kancelária	Oceľový KORAD	1	Hlavica
14	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
15	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica
16	Chodba k C2	Oceľový panelový	3	Hlavica
17	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
18	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
19	Trieda	Oceľový panelový	2	Hlavica
20	Trieda	Oceľový panelový	4	Hlavica

Tabuľka 21. *Vykurovacie telesá – Blok C - prízemie*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Chodba k telocvični	Oceľový KORAD	1	Hlavica
		Oceľový panelový	1	Hlavica
2	Dielňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
3	Šatne	Oceľový panelový	6	Hlavica
4	Dielňa	Oceľový KORAD	1	Hlavica
5	Denná miestnosť	Oceľový panelový	1	Hlavica
6	Vrátnica	Oceľový KORAD	1	Hlavica
7	Chodba	Oceľový panelový	7	Hlavica
8	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
9	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
10	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
11	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
12	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
13	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
14	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
15	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
16	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 22. *Vykurovacie telesá – Blok C - 1.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Schodisko	Oceľový KORAD	2	Hlavica
2	Chodba	Oceľový KORAD	7	Hlavica
3	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
4	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
5	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
6	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
7	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
8	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
9	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
10	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
11	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá – Blok C - 2.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Schodisko	Oceľový KORAD	2	Hlavica
2	Chodba	Oceľový KORAD	7	Hlavica
3	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
4	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
5	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
6	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
7	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
8	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
9	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
10	Trieda	Oceľový panelový	3	Hlavica
11	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – Telocvičňa*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Šatňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
2	Sprchy	Oceľový panelový	2	Hlavica
3	Šatňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
4	Šatňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
5	Sprchy	Oceľový panelový	2	Hlavica
6	Šatňa	Oceľový panelový	1	Hlavica
7	Kabinet	Oceľový panelový	1	Hlavica
8	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
9	Chodba	Oceľový panelový	1	Hlavica
10	Telocvičňa M	Oceľový panelový	6	Hlavica
11	Telocvičňa V	Oceľový panelový	12	Hlavica
12	Kabinet	Oceľový panelový	2	Hlavica
13	Chodba	Oceľový panelový	4	Hlavica

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – Gastro*

Č. m.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1	Jedáleň	Oceľový panelový	9	Hlavica
2	Kuchyňa	Oceľový panelový	3	Hlavica
3	Kancelária	Oceľový panelový	1	Hlavica
		Oceľový panelový	1	Hlavica
4	Sklad	Oceľový panelový	2	Hlavica
5	WC	Oceľový panelový	2	Hlavica
6	Sklad	Oceľový panelový	2	Hlavica

### 2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne v elektrických zásobníkových ohrievačoch a elektrických prietokových ohrievačoch, umiestnených v blízkosti miesta spotreby. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie.

Tabuľka 26. *Zoznam elektrických ohrievačov vody*

Pavilón	Názov miestnosti	Spôsob ohrevu TV	Počet	Príkion (W)	Objem (l)
			ks		
A	Kuchynka	Prietokový	1	3 500	-
A	Schody	Zásobníkový	1	2 000	76
A	WC učiteľa	Prietokový	1	3 500	-
A	Upratovačky	Zásobníkový	1	2 000	50
A	Upratovačky	Zásobníkový	1	850	80
B	Dielňa 1	Prietokový	1	3 500	-
B	Chodba	Prietokový	1	3 500	-
B	Sekretariát	Prietokový	1	3 500	-
B	Kancelária	Prietokový	1	3 500	-
B	Zborovňa	Prietokový	1	3 500	-
B	WC	Prietokový	1	3 500	-
C	Chodba k telocvični	Prietokový	1	3 500	-
C	Denná miestnosť	Prietokový	1	3 500	-
Gastro	Kuchyňa	Zásobníkový	2	2 000	200
Gastro	WC	Prietokový	1	3 500	-

Obrázok 12. Elektrický ohrievač TV (zásobníkový, prietokový)



#### 2.4.4 Osvetlenie

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

Obrázok 13. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 27. *Osvetľovacie telesá – Blok A - prízemie*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
2	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
3	Trieda 4B	žiarivkové	9	72	648
4	Trieda 4A	žiarivkové	9	72	648
5	Trieda 1A	žiarivkové	12	72	864
6	Trieda 1B	žiarivkové	11	72	792
7	Zadná chodba	žiarivkové	1	36	36
8	Chodba	žiarivkové	4	72	288
9	Gymnastická	žiarivkové	27	72	1 944
10	Sklad	žiarivkové	3	72	216
11	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
12	Kabinet	LED	3	5	15
		žiarovkové	1	60	60
13	Kuchynka	žiarovkové	6	60	360
14	WC dievčatá	žiarovkové	2	60	120
15	WC učitelia	žiarovkové	2	60	120
16	Kúpeľňa	žiarovkové	1	60	60
17	WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
18	Schody	žiarivkové	3	72	216
19	WC chlapci	žiarovkové	2	60	120
20	Schody	žiarivkové	3	72	216

Tabuľka 28. *Osvetľovacie telesá – Blok A - 1.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Trieda 6A	žiarivkové	9	72	648
2	Trieda 6B	žiarivkové	9	72	648
3	Trieda 8B	žiarivkové	9	72	648
4	Trieda 9A	žiarivkové	9	72	648
5	Schody zadné	žiarivkové	1	36	36
6	Trieda	žiarivkové	12	72	864
7	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
8	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
9	Trieda	žiarivkové	12	72	864
10	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
11	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
12	WC dievčatá	žiarovkové	1	60	60
		LED	2	5	10
13	WC učitelia	žiarovkové	1	60	60
		LED	2	5	10
14	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
15	WC chlapci	žiarovkové	1	60	60
		LED	2	5	10
16	Chodba	žiarivkové	4	72	288
17	Schody	žiarivkové	3	72	216

Tabuľka 29. *Osvetľovacie telesá – Blok A - 2.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1	Chodba	žiarivkové	11	36	396
2	Schody zadné	žiarivkové	1	36	36
		žiarivkové	1	72	72
3	Schody	žiarivkové	2	36	72
		žiarivkové	2	72	144
4	WC dievčatá	žiarovkové	3	60	180
5	WC učiteľa	LED	2	5	10
6	Upratovačky	žiarovkové	1	60	60
7	WC chlapci	žiarovkové	3	60	180
8	Trieda	žiarivkové	9	72	648
9	Kuchynka	žiarivkové	1	36	36
10	Trieda	žiarivkové	4	72	288
11	Trieda	žiarivkové	8	72	576
12	Knižnica	žiarivkové	8	72	576
13	Kabinet	žiarivkové	2	72	144
14	Trieda 7B	žiarivkové	9	72	648
15	Trieda	žiarivkové	9	72	648
16	Trieda	žiarivkové	9	72	648
17	Trieda	žiarivkové	9	72	648
18	Trieda	žiarivkové	21	72	1 512
19	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
20	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
21	Trieda	žiarivkové	21	72	1 512
22	Kabinet	žiarivkové	8	72	576

Tabuľka 30. *Osvetľovacie telesá – Blok B - prízemie*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1	Vstup	žiarivkové	4	72	288
2	Vrátnica	žiarivkové	1	72	72
3	Rozvodňa	žiarovkové	1	60	60
4	Dielňa 1	LED	1	5	5
		žiarivkové	1	72	72
5	Dielňa 2	žiarivkové	2	36	72
6	Šatne	žiarivkové	6	72	432
7	Dielňa 3	žiarivkové	4	36	144
8	Chodba	žiarivkové	11	72	792

Tabuľka 31. Osvetľovacie telesá – Blok B - 1.NP

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Chodba	žiarivkové	9	36	324
2	Knihovňa	žiarivkové	6	36	216
3	Sekretariát	žiarivkové	3	72	216
4	Kancelária	žiarivkové	3	72	216
5	Kancelária	žiarivkové	3	72	216
6	Zborovňa	žiarivkové	8	72	576
7	Riaditeľ	žiarivkové	4	72	288
8	Kuchynka	žiarivkové	4	72	288
9	Chodba riaditeľ	žiarivkové	4	72	288
10	Sklad	žiarovkové	1	60	60
11	WC	žiarovkové	1	60	60
12	WC	LED	1	5	5
13	Chodba	žiarivkové	8	36	288
14	Upratovačky	LED	1	5	5
15	Sklad	žiarivkové	3	72	216
16	Sklad	žiarivkové	2	72	144
17	Trieda	žiarivkové	10	72	720
18	Kancelária	žiarovkové	3	60	180
19	Kabinet	žiarivkové	3	130	390
20	Trieda	žiarivkové	15	130	1 950
21	Chodba k C2	žiarivkové	12	36	432
22	Sklad	žiarivkové	6	36	216
23	Chodba	žiarivkové	4	72	288
24	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
25	Trieda	LED	6	36	216
26	Trieda	LED	6	36	216
27	Trieda	LED	8	36	288

Tabuľka 32. Osvetľovacie telesá – Blok C - prízemie

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Chodba k telocvični	žiarivkové	11	72	792
2	Dielňa	žiarivkové	4	36	144
3	Šatne	žiarivkové	6	72	432
4	Dielňa	žiarivkové	2	36	72
5	Denná miestnosť	žiarivkové	1	72	72
		LED	5	72	360
6	Rozvodňa	žiarovkové	1	60	60
7	Vrátnica	žiarivkové	1	72	72
8	Vstup	žiarivkové	4	72	288
9	Chodba	žiarivkové	18	72	1 296
10	WC	žiarovkové	6	60	360
11	WC	žiarovkové	6	60	360
12	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
13	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
14	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
15	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
16	Kabinet	žiarivkové	1	72	72
17	Trieda	žiarivkové	10	72	720
18	Kabinet	žiarivkové	1	72	72



Tabuľka 33. *Osvetľovacie telesá – Blok C - 1.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
2	Chodba	žiarivkové	18	72	1 296
3	WC	žiarovkové	6	60	360
4	WC	žiarovkové	6	60	360
5	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
6	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
7	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
8	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
9	Kabinet	žiarivkové	1	72	72
10	Trieda	žiarivkové	10	72	720
11	Kabinet	žiarivkové	1	72	72

Tabuľka 34. *Osvetľovacie telesá – Blok C - 2.NP*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
2	Chodba	žiarivkové	18	72	1 296
3	WC	žiarovkové	6	60	360
4	WC	žiarovkové	6	60	360
5	Trieda	žiarivkové	15	72	1 080
6	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
7	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
8	Trieda	žiarivkové	16	72	1 152
9	Kabinet	žiarivkové	1	72	72
10	Trieda	žiarivkové	10	72	720
11	Kabinet	žiarivkové	1	72	72

Tabuľka 35. *Osvetľovacie telesá – telocvičňa*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1	Šatňa	žiarivkové	2	72	144
2	Sprchy	žiarovkové	2	60	120
3	Šatňa	žiarivkové	2	72	144
4	Šatňa	žiarivkové	2	72	144
5	Sprchy	žiarovkové	2	60	120
6	Šatňa	žiarivkové	2	72	144
7	Kabinet	žiarivkové	1	72	72
8	WC	žiarovkové	4	60	240
9	Chodba	žiarovkové	5	60	300
10	Telocvičňa M	LED	18	150	2 700
11	Nárad'ovňa	žiarovkové	3	60	180
12	Sklad	žiarovkové	1	60	60
13	Telocvičňa V	LED	24	150	3,600
14	Kabinet	žiarivkové	2	72	144
15	Chodba	žiarovkové	4	60	240

Tabuľka 36. *Osvetľovacie telesá – gastro*

Č. m.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1	Jedáleň	žiarivkové	24	72	1 728
2	Kuchyňa	žiarivkové	9	72	648
3	Kancelária	žiarivkové	2	36	72
		žiarivkové	5	72	360
4	Sklad	žiarovkové	1	60	60
5	Sklad	žiarovkové	2	60	120
6	Sklad	žiarovkové	2	60	120
7	Sklad	žiarovkové	6	60	360
8	WC	žiarovkové	5	60	300
9	Sklad	žiarovkové	6	60	360

#### 2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 37. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	$E_m$	$R_a$	Poznámka z normy
		lx	-	
<b>3</b>	<b>Administratívne priestory</b>			
<b>3.2.1</b>	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
<b>3.2.2</b>	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
<b>3.2.5</b>	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
<b>3.2.6</b>	Recepcia	300	80	
<b>3.2.7</b>	Archívy	200	80	
<b>5.1</b>	<b>Všeobecné miesta</b>			
<b>5.1.1.</b>	Vstupné haly	100	80	
<b>5.1.2</b>	Šatne	200	80	
<b>5.2.</b>	<b>Reštaurácie</b>			
<b>5.2.2</b>	Kuchyne	500	80	
<b>5.2.4</b>	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
<b>1.1</b>	<b>Komunikačné zóny</b>			
<b>1.1.1</b>	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
<b>1.1.2</b>	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
<b>1.2</b>	<b>Miestnosti na oddych a hygienu</b>			
<b>1.2.1</b>	<b>Bufety a kuchynky</b>	<b>200</b>	<b>80</b>	
<b>7.13</b>	<b>Laboratóriá a lekárne</b>			
<b>7.13.1</b>	<b>Celkové osvetlenie</b>	<b>500</b>	<b>80</b>	
<b>2.7</b>	<b>Výroba potravín a pochutín</b>			
<b>2.7.1</b>	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umyvárňach, plniarňach sudov, čistiarňach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervárni a čokoládovní – v cukrovaroch – v sušiarňach a fermentovniach surového tabaku, vo fermentačných pivniciach	200	80	
<b>2.7.7</b>	<b>Laboratóriá</b>	500	80	
<b>1.4</b>	<b>Skladištia a chladiarne</b>			
<b>1.4.1</b>	Skladištia a zásobárne	100	60	
<b>1.4.2</b>	Expedície a baliarne	300	60	

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

Tabuľka 38. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	71,29
Doba prevádzky s denným svetlom $t_D$	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla $t_N$	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle $F_D$	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy $F_O$	-	0,4
Činiteľ konštantnej obsadenosti $F_C$	-	1,0
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>62 963</b>
<b>Zníženie spotreby energie na osvetlenie</b>	<b>0,35</b>	<b>22 037</b>

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 22 037 kWh/rok.

#### 2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

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

#### 2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

### 3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

#### 3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

Tabuľka 39. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>640,64</b>	<b>56 612,12</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	458,43	39 211,57
		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	14,31	1 792,00
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	136,52	11 677,20
		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	0,15	18,60
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,40	49,72
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	22,04	2 760,48
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	8,80	1 102,54

## 4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

### 4.1 Odporúčané opatrenia

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

### 4.2 Beznákladové opatrenia

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

#### 4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

### 4.3 Vysokonákladové opatrenia

#### 4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

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

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

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

Tabuľka 40. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu	26 300 €
<b>Celkom</b>	<b>26 300 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	54,35 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	85,53 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 619 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,7 roka

Tabuľka 41. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,047	0,043	0,004
TZL	0,013	0,013	0,000
SO <sub>2</sub>	0,041	0,041	0,000
NO <sub>x</sub>	0,153	0,144	0,010
CO <sub>2</sub>	203,963	186,142	17,821

Tabuľka 42. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
505,083	468,361	36,722

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 43. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	26 300	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		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	181,6	Ročné platby za GES [€]:	2 616
Suma splátok za rok [€]:	2 179,5		
Celkovo splatené [€]:	<b>32 693</b>		

Tabuľka 44. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	51,3
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	85,5
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 388
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	26 300
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	182
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 179
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	€	2 616
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	39 240
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)	-	<b>áno</b>

Tabuľka 45. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	56 612	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	26 300
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	4 388	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	15	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	2 616	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	7,8	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	26 300
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→ áno	



Tabuľka 46. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 51,3 MWh/rok tepelnej energie.
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 26 300 € a celková úspora energie na úrovni 51,3 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	6,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	512,64 €/MWh

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

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

### 4.3.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 47. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	23 300 €
<b>Celkom</b>	<b>23 300 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	11,29 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 414 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	16,5 roka

Tabuľka 48. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,047	0,046	0,002
TZL	0,013	0,011	0,002
SO <sub>2</sub>	0,041	0,031	0,010
NO <sub>x</sub>	0,153	0,142	0,011
CO <sub>2</sub>	203,963	202,078	1,885

Tabuľka 49. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
505,083	480,251	24,832

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 50. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	23 300	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 [€]:	160,9	Ročné platby za GES [€]:	2 318
Suma splátok za rok [€]:	1 930,9		
Celkovo splatené [€]:	28 963		

Tabuľka 51. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
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	10,72
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 343
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	23 300
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	161
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 931
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	€	2 318
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	34 770
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 52. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	56 612	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	23 300
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	1 343	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	15	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	2 318	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	2,4	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	23 300
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	nie

Tabuľka 53. 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 10,72 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 23 300 € a celková úspora energie na úrovni 10,72 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	17,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 181,91 €/MWh

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

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

### 4.3.3 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 15 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 78m<sup>2</sup>. Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 54. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 15 kWp	20 000 €
<b>Celkom</b>	<b>20 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	16,28 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	125,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 039 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,8 roka

Tabuľka 55. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,047	0,045	0,002
TZL	0,013	0,011	0,003
SO <sub>2</sub>	0,041	0,027	0,014
NO <sub>x</sub>	0,153	0,137	0,016
CO <sub>2</sub>	203,963	201,244	2,719

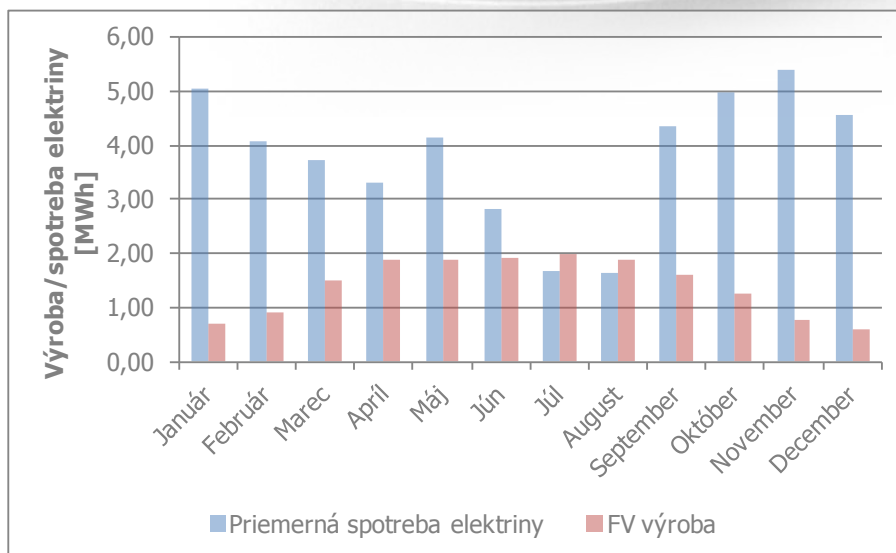
Tabuľka 56. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
505,083	469,264	35,818

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

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

Obrázok 14. *Výroba elektriny (FVE 15 kWp)*



Prevádzka budovy je 7 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby.

Tabuľka 57. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	20 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	138,1	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	<b>1 907</b>
Suma splátok za rok [€]:	1 657,4		
Celkovo splatené [€]:	<b>24 861</b>		

Tabuľka 58. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
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	15,47
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 937
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	20 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	138
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 657
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	€	1 907
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	28 605
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 59. *Testy Eurostatu*

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
			<b>Spôsob financovania:</b>
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	56 612	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	20 000
		<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	1 937	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	15	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	1 907	<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	3,4	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	20 000
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	áno

Tabuľka 60. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 15kWp.
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 15,47 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 40 000 € a celková úspora energie na úrovni 45,53 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	10,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 293,07 €/MWh

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

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



#### 4.3.4 Zateplenie obalových konštrukcií

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

**Zateplenie plochých striech** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,15 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny (MW) s navrhovanou hrúbkou izolácie 180 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 61. Zateplenie obalových konštrukcií

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS F hr. 160 mm	543 000 €
Zateplenie plochých striech – MW hr. 180 mm	587 000 €
<b>Celkom</b>	<b>1 130 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	189,26 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	85,53 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	16 189 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	69,8 roka

Tabuľka 62. Environmentálne hodnotenie opatrenia

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,047	0,034	0,013
TZL	0,013	0,012	0,002
SO <sub>2</sub>	0,041	0,041	0,000
NO <sub>x</sub>	0,153	0,119	0,035
CO <sub>2</sub>	203,963	141,507	62,457

Tabuľka 63. Vyhodnotenie primárnej energie

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
505,083	376,385	128,698

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 64. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	1 130 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	25		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	5 358,6	Ročné platby za GES [€]:	70 734
Suma splátok za rok [€]:	64 303,1		
Celkovo splatené [€]:	1 607 577		

Tabuľka 65. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	179,8
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	85,5
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	15 379
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 130 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	5 359
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	64 303
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	€	70 734
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 768 350
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 66. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	56 612	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 130 000
Garantované ročné úspory [€]	15 379	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	25	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	70 734	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	27,2	Kapitálové výdavky [€]	1 130 000
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→ <b>nie</b>	

Tabuľka 67. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa – EPS F hr. 160mm. Zateplenie plochých striech - MW hr. 180mm.
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 179,80 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 1 130 000 € a celková úspora energie na úrovni 179,80 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	73,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	6 284,79 €/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).

#### 4.3.5 Výmena otvorových konštrukcií

Pôvodné otvorové konštrukcie na objekte nevyhovujú súčasným požiadavkám na tepelno-technické vlastnosti obvodových konštrukcií budov. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,85 W.m-2.K-1 (okná), čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Ako navrhovaný stav odporúčame vymeniť pôvodné drevené okná a dvere za nové plastové s izolačným trojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 68. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Výmena pôvodných drevených okien za plastové okná s izolačným trojsklom	243 700 €
<b>Celkom</b>	<b>243 700 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	155,67 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	85,53 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	13 315 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	18,3 roka

Tabuľka 69. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,047	0,037	0,011
TZL	0,013	0,012	0,001
SO <sub>2</sub>	0,041	0,041	0,000
NO <sub>x</sub>	0,153	0,125	0,028
CO <sub>2</sub>	203,963	152,591	51,372

Tabuľka 70. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
505,083	399,226	105,857

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 71. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
<b>Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:</b>	243 700	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	10,0%
<b>Úroková miera:</b>	3,00%		
<b>Trvanie zmluvy [roky]:</b>	20		
<b>Počet platieb za rok:</b>	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Mesačná splátka [€]:</b>	1 351,6	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	17 841
<b>Suma splátok za rok [€]:</b>	16 218,7		
<b>Celkovo splatené [€]:</b>	324 374		

Tabuľka 72. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	147,9
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	85,5
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	12 650
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	243 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 352
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	16 219
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	€	17 841
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	356 820
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)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 73. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	56 612	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	243 700
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	12 650	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	17 841	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	22,3	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	243 700
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→ nie	

Tabuľka 74. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Výmena pôvodných drevených okien za plastové okná s izolačným trojsklom
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 147,89 MWh/rok tepelnej energie (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 243 700 € a celková úspora energie na úrovni 147,89 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	19,3 rokov
X	Odhad pomeru investície a úspory	1647,86 €/MWh

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

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

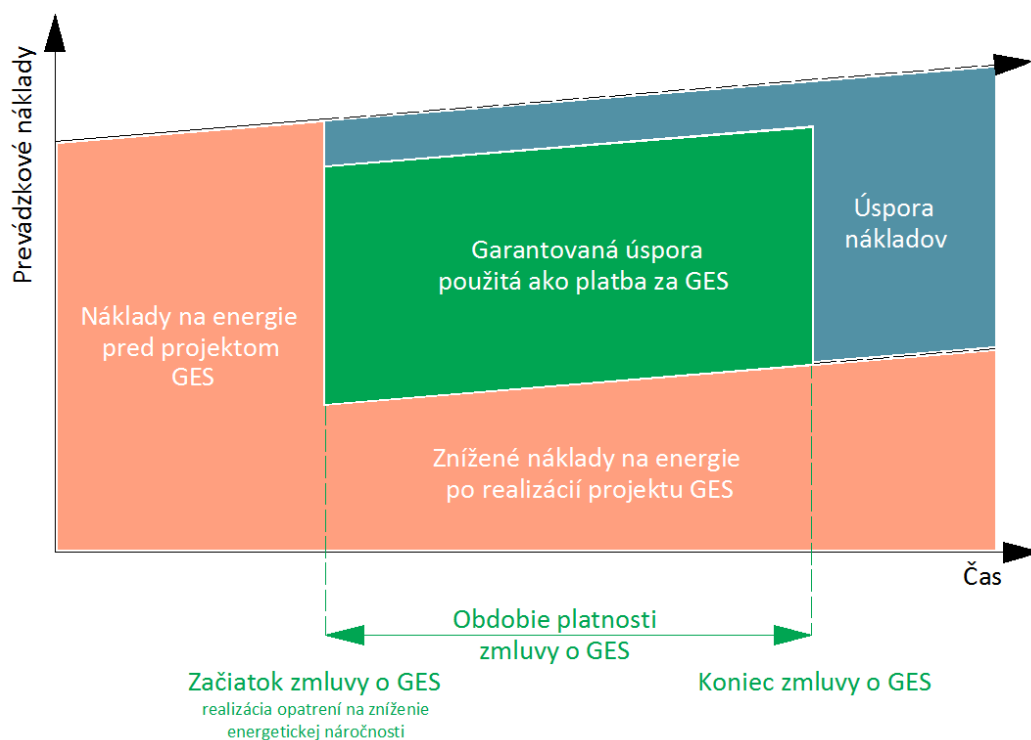


## 5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

### 5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

Vzniknuté energetické úspory sú zo strany poskytovateľa GES garantované, za čo poskytovateľovi vzniká nárok na finančné plnenie. Prostriedky určené pre poskytovateľa GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „zmluva o GES“).

Obdobie trvania zmluvy o GES závisí najmä od konkrétnych opatrení energetického zhodnotenia majetku a pohybuje sa v rozmedzí od 8 a v ojedinelých prípadoch aj do 20 rokov. V prípade výpadku garantovaných ročných úspor počas obdobia garancie, poskytovateľ GES automaticky stráca nárok na finančné plnenie v hodnote výpadku úspor. Do úspor v rámci GES je možné započítavať finančné úspory plynúce z dosiahnutej energetickej úspory. Opatrenia energetickej efektívnosti často so sebou prinášajú aj inú finančnú úsporu ako je len úspora zo zníženia spotreby energie.

Pre naplnenie kritérií GES musí byť projekt, ktorý realizuje spoločnosť ESCO v súlade nižšie uvedenými bodmi:

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- ESCO garantuje klientovi úspory energie a nákladov na energie,
- ESCO znáša finančné, technologické a prevádzkové riziká.

Inštitút GES bol vytvorený za účelom obmedzovania rastu verejného/štátneho dlhu.

Pri projektoch GES je z hľadiska výšky verejného dlhu rozhodujúce či bude alebo nebude zaradený do súvahy subjektu verejnej správy. Metodika EUROSTATU stanovila stupnicu primeranosti podielu verejných zdrojov na kapitálových výdavkoch, pričom v prípade získania finančných prostriedkov z EÚ na projekt GES sa tieto odčítajú od kapitálových výdavkov. Z toho vyplýva, že projekt GES je citlivý na test EUROSTATU v prípade účasti verejných zdrojov na financovaní projektu. Do testu vstupuje nasledujúci vzťah:

*Financovanie z verejných zdrojov / (Kapitálové výdavky – Granty EÚ) = Podiel verejných zdrojov*

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

Kapitálové výdavky = Investičné náklady poskytovateľa GES (vlastné zdroje, úver a pod.)

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

≥ 50 %, potom je GES zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy

> 1/3 ale < 50 %, s veľmi veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

> 10 % ale ≤ 1/3, s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

≤ 10 %, s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Hlavné pravidlo pri garancii úspor je, že výsledná úspora za obdobie trvania GES je väčšia alebo rovná ako súčet:

- platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a
- akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

$$\sum \text{garantované úspory} \geq \sum \text{platby za GES} + \text{grant (verejné národné zdroje)}$$

Ak nie je splnené toto pravidlo, potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

## 5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR vypracovalo koncepciu GES. Na koncepciu nadväzuje Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe, ktorého súčasťou je aj vzorová zmluva o energetickej efektívnosti. Zmluva o GES poskytuje zúčastneným subjektom presný rámec, ktorý im umožňuje dodržať súlad s platnou legislatívou a usmerneniami Eurostatu.

V súlade s koncepciou rozvoja GES sme podľa pravidiel Eurostatu posúdili dopad realizácie opatrení na základe zmluvy o GES na verejné financie.

### 5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

Pre stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby energie súčasného stavu, tzv. referenčné hodnoty spotreby energií a nákladov boli použité nasledujúce vstupné okrajové podmienky:

- Poloha objektu:	Základná škola, Smetanov háj 286/9 Dunajská Streda
- Katastrálne územie:	Dunajská Streda
- Nadmorská výška:	116 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.003810
- Zemepisná dĺžka	17.620324
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):	2 882 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	213
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,4°C
- Vnútorná teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2021. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2019 - 2021. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

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

### 5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 15kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

#### 5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 1 443 300 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 61,7% (vyjadrené v nákladoch 34 898 €/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 75. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
<b>Výška úveru [€]:</b>	1 443 300	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
<b>Úroková miera:</b>	3,00%		
<b>Trvanie zmluvy [roky]:</b>	20		
<b>Počet platieb za rok:</b>	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Mesačná splátka [€]:</b>	8 005	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	115 265
<b>Suma splátok za rok [€]:</b>	96 054		
<b>Celkovo splatené [€]:</b>	1 921 082		

Tabuľka 76. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	349,2
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	26,19
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	85,5
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	33 153
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 443 300
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	8 005
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	96 054
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	€	115 265
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	2 305 300
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

Tabuľka 77. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	56 612	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 443 300
Garantované ročné úspory [€]	33 153	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	115 265	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	58,6	Kapitálové výdavky [€]	1 443 300
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ <b>nie</b>	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (33 153 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (115 265 € za rok). Nespĺnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 82 112 € za rok.

Tabuľka 78. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	56 612
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	375,44
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	33 153
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	58,6%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	1 443 300
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 443 300
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	115 265
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	2 305 300
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			<b>nie</b>

\*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 1 443 300 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 61,7% (vyjadrené v nákladoch 34 898 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 1 010 310 € (70% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 443 300€) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 72 165 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 443 300 €).

Tabuľka 79. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
<b>Výška úveru [€]:</b>	360 825	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	20,0%
<b>Úroková miera:</b>	3,00%		
<b>Trvanie zmluvy [roky]:</b>	20		
<b>Počet platieb za rok:</b>	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Mesačná splátka [€]:</b>	2 001	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	28 817
<b>Suma splátok za rok [€]:</b>	24 014		
<b>Celkovo splatené [€]:</b>	480 271		

Tabuľka 80. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	594,95
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	45,69
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	56 612
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	349,2
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	26,19
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	85,5
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	125,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	33 153
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	360 825
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	2 001
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	24 014
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	€	28 817
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	576 340
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>áno</b>

Tabuľka 81. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	56 612	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	360 825
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	33 153	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	72 165
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	1 010 310
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	28 817	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	58,6	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	1 443 300
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→	16,7%
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	áno

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 16,7% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (33 153 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (28 817 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.



Tabuľka 82. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

<b>Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy</b>		<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	56 612
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	375,44
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	33 153
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	58,6%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	25%	€	360 825
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	72 165
Grant (EÚ)	70%	€	1 010 310
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 443 300
Financovanie z verejných zdrojov		%	16,7
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	28 817
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	576 340
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			<b>áno</b>

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 70% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 1 010 310 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 72 165 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 360 825 €.

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

## 6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

### 6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

#### 6.1.1 Ekonomické kritérium

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

#### 6.1.2 Environmentálne kritérium

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

#### 6.1.3 Technické kritérium

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

#### 6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

#### 6.1.5 Legislatívne kritérium

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

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

#### **6.1.6 Úžitkové kritérium**

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

## 7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 83. *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	189,26	16 189	0	1 130 000
Výmena otvorových konštrukcií	155,67	13 315	0	243 700
Modernizácia tepelného hospodárstva	54,00	4 619	0	26 300
Inštalácia FVE 15kWp	16,28	2 039	0	20 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	11,29	1 414	0	23 300
<b>Celkom</b>	<b>426,51</b>	<b>37 576,37</b>	<b>0</b>	<b>1 443 300</b>
<b>Celkom *</b>	<b>395,20</b>	<b>34 898,33</b>	<b>0</b>	<b>1 443 300</b>

\*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 84. 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
<b>1</b>	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>640,64</b>	<b>56 612,1</b>	<b>245,44</b>	<b>21 713,8</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	458,43	39 211,57	192,64	16 477,79
		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	14,31	1 792,00	14,31	1 792,00
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	136,52	11 677,20	34,68	2 966,00
		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	0,15	18,60	0,15	18,60
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	0,40	49,72	0,40	49,72
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	22,04	2 760,48	2,61	326,85
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	8,80	1 102,54	0,66	82,82

## 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 85. *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			
4.3.4	Zateplenie obalových konštrukcií	1 130 000	189,26	16 189	0	0	0	16 189
4.3.54.3.1	Výmena otvorových konštrukcií	243 700	155,67	13 315	0	0	0	13 315
4.3.3	Modernizácia tepelného hospodárstva	26 300	54,00	4 619	0	0	0	4 619
4.3.1	Inštalácia FVE 15kWp	20 000	16,28	2 039	0	0	0	2 039
4.3.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	23 300	11,29	1 414	0	0	0	1 414
<b>Celkom</b>		<b>1 443 300</b>	<b>426,51</b>	<b>37 576</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37 576</b>
<b>Celkom*</b>		<b>1 443 300</b>	<b>395,20</b>	<b>34 898</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34 898</b>

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

Tabuľka 86. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

<b>Ukazovateľ</b>	<b>Projekt</b>
Náklady na realizáciu	1 443 300 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	34 898 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	34 898 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov
Diskontný faktor	3,00%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>&gt;25 rokov</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>&gt;50 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-672 863 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt



## 9 Environmentálne vyhodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO<sub>2</sub> a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> podľa jednotlivých energetických nosičov boli použité transformačné a prepočítavacie faktory dané vyhláškou MDVRR SR č. 364/2012.

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

Pre výpočet emisií boli použité emisné faktory pre elektrinu a teplo (CZT).

Tabuľka 87. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub>*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,068
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,009
SO <sub>2</sub> (oxidy síry)	0,890	0,001
NO <sub>x</sub> (oxidy dusíka)	0,978	0,183
CO <sub>2</sub>	167	330

Tabuľka 88. *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	0,047	0,018	0,029
TZL	0,013	0,005	0,008
SO <sub>2</sub>	0,041	0,016	0,025
NO <sub>x</sub>	0,153	0,059	0,094
CO <sub>2</sub>	203,963	78,042	125,921

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 89. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,2	0,680

Tabuľka 90. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	505,083	194,445	310,638

## 10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

### 10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze MW hr. 180 mm), výmena pôvodných okien za nové s izolačným 3-sklom, modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a inštalácia termostatických hlavíc), inštalácia FVE 15kWp a výmena pôvodných svietidiel za LED svietidlá. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. 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
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 15kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 91. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO <sub>2</sub>
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	395,20	> 25 rokov	>50 rokov	-672 863	-	125,92

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 92. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m <sup>2</sup>	
0	Pôvodný stav	67,17	%
1	EÚP	25,74	61,69

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 56,83% 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 (EPC<sup>1</sup>). 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.

Usmernenie<sup>2</sup> 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.

<sup>1</sup> Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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

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

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

**Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:**

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

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

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

## 11 Rekapitulačný list energetického auditu

### 11.1 Súhrnný informačný list

<b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>		
Základná škola, Smetanov háj 286/9, 92901 Dunajská Streda IČO: 36081086		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Martin Skladaný Nová 21 974 01 Banská Bystrica		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm		
Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 180 mm		
Výmena drevených okien za plastové/hliníkové okná s izolačným trojsklom		
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu		
Inštalácia FVE 15 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	27,57	MWh
Tepelná energia (teplo):	367,63	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>395,20</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm	543 000	€ bez DPH
Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 180 mm	587 000	€ bez DPH
Výmena drevených okien za plastové/hliníkové okná s izolačným trojsklom	243 700	€ bez DPH
Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu	26 300	€ bez DPH
Inštalácia FVE 15 kWp	20 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	23 300	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>1 443 300</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

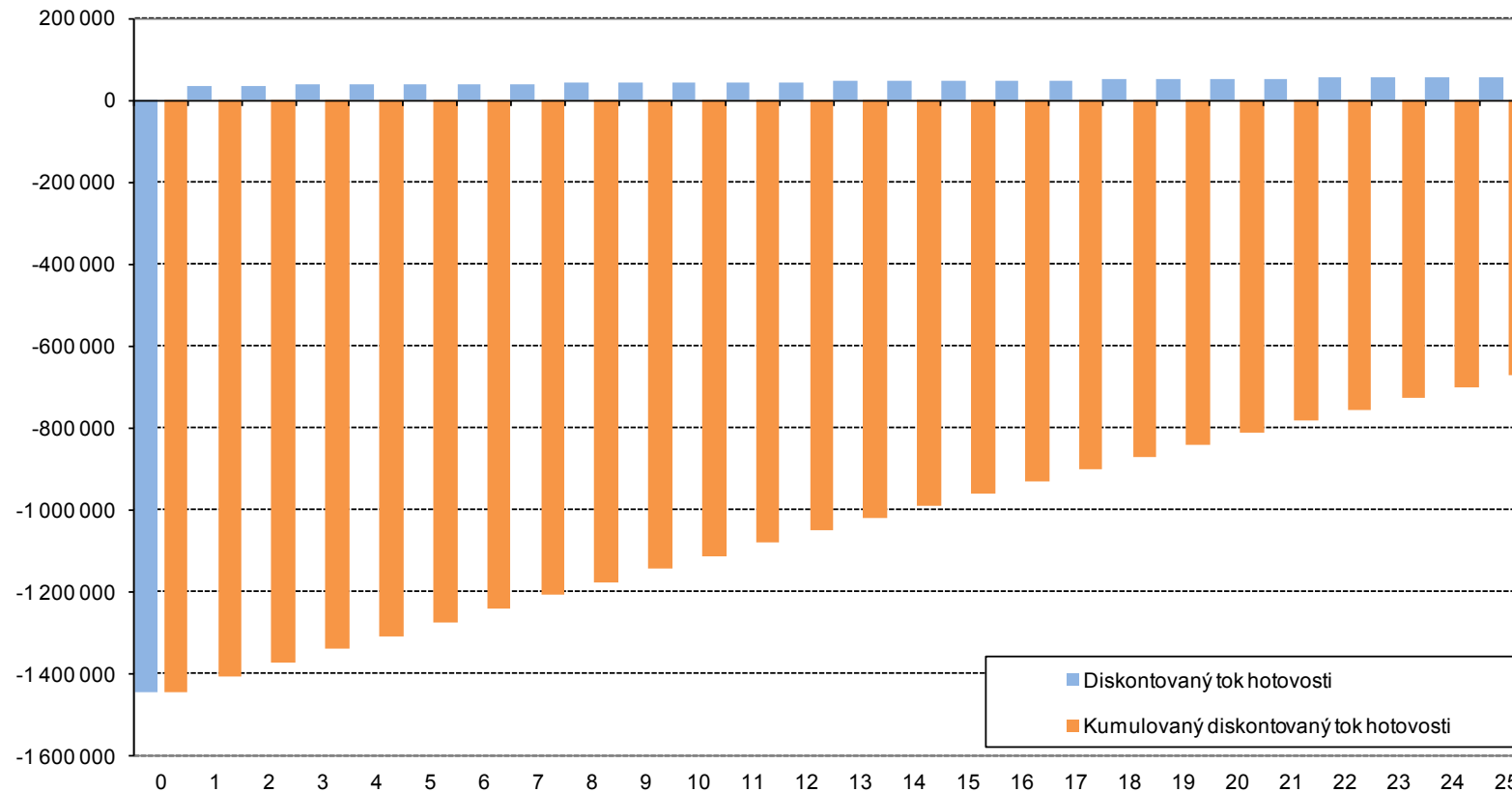
## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Základná škola, Smetanov háj 286/9, 92901 Dunajská Streda, IČO: 36081086, DIČ: 2021349407			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	395,20		
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 160 mm		
	Zateplenie strešnej konštrukcie – MW hr. 180 mm		
	Výmena drevených okien za plastové/hliníkové okná s izolačným trojsklom		
	Inštalácia termostatických hlavíc a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu		
	Inštalácia FVE 15 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)	1 443,30		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	1 443,30		
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	640,64	245,44	395,20
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	56,612	21,713	34,898
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,047	0,018	0,029
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,013	0,005	0,008
SO <sub>2</sub> (t/r)	0,041	0,016	0,025
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,153	0,059	0,094
CO <sub>2</sub> (t/r)	203,963	78,042	125,921
<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	34,898	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>25 rokov	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50 rokov	NPV (v tisícoch eur)	-672,863
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	29.11.2022

## 12 Prílohy

### 12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



## 12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 93. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Linoleum	0,010	0,190	0,053	Linoleum	0,010	0,190	0,053
Malta cementová	0,020	1,160	0,017	Malta cementová	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031	Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031
Škvara	0,050	0,270	0,185	Škvara	0,050	0,270	0,185
<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,734</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>	<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,734</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 105</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 105</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 94. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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 malta	0,010	0,870	0,011	Vápenná malta	0,010	0,870	0,011
Pórobetón	0,250	0,240	1,042	Pórobetón	0,250	0,240	1,042
Vápenocementová malta	0,010	0,970	0,010	Vápenocementová malta	0,010	0,970	0,010
				Expandovný penový polystyrén EPS	0,160	0,037	4,324
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,805</b>	<b><math>W / (m^2 \cdot K)</math></b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,180</b>	<b><math>W / (m^2 \cdot K)</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>3 796</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>3 796</b>	<b><math>m^2</math></b>



Tabuľka 95. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová malta	0,020	0,970	0,021	Vápenocementová malta	0,020	0,970	0,021
Železobetón	0,250	1,580	0,158	Železobetón	0,250	1,580	0,158
Pórobetón	0,250	0,240	1,042	Pórobetón	0,250	0,240	1,042
Vzduchová medzera	0,010	-	0,16	Vzduchová medzera	0,010	-	0,16
Minerálna vlna - pôvodná	0,100	0,070	1,429	Minerálna vlna - pôvodná	0,100	0,070	1,429
Asfaltové pásy a lepenky	0,010	0,210	0,048	Asfaltové pásy a lepenky	0,010	0,210	0,048
				Minerálna vlna	0,180	0,037	4,865
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,358</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,131</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>.K)</b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 105</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>4 105</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 96. *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 <sup>2</sup> .K)/W		(m <sup>2</sup> .K)/W	
Podlaha na teréne	2,000	0,734	Nesplňa	0,734	Nesplňa

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

Tabuľka 97. *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 <sup>2</sup> .K)	W/(m <sup>2</sup> .K)		W/(m <sup>2</sup> .K)	
Vonkajšia stena	0,220	0,805	Nespĺňa	0,180	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	0,150	0,358	Nespĺňa	0,131	Splňa

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 98. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha $A_i$	$U_i$	Faktor $b_x$	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	$m^2$	$W/(m^2 \cdot K)$	-	$W/K$	
Podlaha na teréne	4 104,7	0,264	1,00	1 081,87	9,67%
Vonkajšia stena	3 795,7	0,805	1,00	3 054,76	27,31%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	4 104,7	0,358	1,00	1 469,87	13,14%
Okná plastové izol. dvojsklo	570,9	1,400	1,00	799,21	7,15%
Okná drevené	1 624,8	2,900	1,00	4 711,84	42,13%
Dvere plastové	47,3	1,400	1,00	66,25	0,59%
<b>Suma:</b>	<b>14 248,0</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>11 183,81</b>	<b>100,00%</b>

## 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 99. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2 \cdot K)]$	0,88	0,37	0,52	58,53
Merná tepelná strata	$[W/K]$	18 354,15	10 973,88	7 380,27	40,21
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	458 428,47	192 644,39	265 784,07	57,98
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	48,07	20,20	27,87	57,98
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	594 948,46	227 320,39	367 628,08	61,79
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	14 851,14	14 851,14	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	62 963,33	30 713,82	32 249,51	51,22

Tabuľka 100. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2 \cdot K^1)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
Základná škola, Smetanov háj 286/9	0,39	0,88	0,37	0,35	0,24	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 navýšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 101. *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 <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
25,63	27,70	98,74	106,72	10,77	27,70	41,49	106,72
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

## 12.6 Fotodokumentácia

*Obrázok 15. Pohľad I.*



*Obrázok 16. Pohľad II.*



Obrázok 17. Pohľad III.



Obrázok 18. Pohľad IV.



Obrázok 19. Pohľad V.



Obrázok 20. Pohľad VI.



**13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov**

**MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**  
**MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA**

Sekcia energetiky

Číslo: 1713/2013-4100



**OSVEDČENIE**

**o zápise do zoznamu energetických audítorov**

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

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

Dátum narodenia: **26. 02. 1980**


Adresa bydliska: **Janka Kráľa 2, 976 97 Nemecká**

Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

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

V Bratislave 21. 02. 2013

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

  
**Ing. Ján Petrovič**  
generálny riaditeľ sekcie energetiky



SLOVENSKÁ REPUBLIKA  
Slovenská inovačná a energetická agentúra

## OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0058

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

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

SKLADANÝ Martin Ing.

26.2.1980



V Banskej Bystrici, 11.12.2012

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

### 13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

#### ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

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

**Objednávateľom:**

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

**Mesto Dunajská Streda**

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

**Zhotoviteľom:**

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

**ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.**

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

**Predmet odovzdania:**

Energetický audit Základná škola, Smetanov háj 286/9, 92901 Dunajská Streda.  
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Dunajskej Strede, dňa: 29.11.2022

Za objednávateľa:

JUDr. Zoltán Hájos  
primátor

Za zhotoviteľa:

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

Ing. Miroslav Dian  
konateľ