



## ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT  
Materská škola  
Na Starej tehelni 7  
974 01 Banská Bystrica



**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 .....	27
2.3.1	Zásobovanie elektrinou .....	27
2.4	Charakteristika objektu .....	27
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	27
2.4.2	Vykurovanie.....	28
2.4.3	Príprava teplej vody.....	30
2.4.4	Osvetlenie .....	30
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	33
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny .....	33
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>	<b>34</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	34
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie .....</b>	<b>35</b>
4.1	Beznákladové opatrenia .....	35
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	35
4.2	Nízkonákladové opatrenia .....	36
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	36
4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	39

4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	43
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	43
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>48</b>
5.1	Charakteristika GES.....	48
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	50
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	50
5.3	Vyhodnotenie GES.....	51
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	51
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ) .....	53
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energetickej úsporného projektu .....</b>	<b>57</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	57
6.1.1	Ekonomické kritérium .....	57
6.1.2	Environmentálne kritérium .....	57
6.1.3	Technické kritérium .....	57
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	57
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	57
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	58
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>59</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie .....</b>	<b>61</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	61
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ ).....	61
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ) .....	61
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	61
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR) .....	61
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	62
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu. .....	62
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>	<b>63</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu .....</b>	<b>64</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	64
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES .....	65
<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetickej auditu.....</b>	<b>67</b>
11.1	Súhrnný informačný list .....	67
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	68
<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>69</b>
12.1	Ekonomické hodnotenie energetickej úsporného projektu .....	69
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	70

12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	72
12.4	Teplovýmenný obal budovy.....	73
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	73
12.6	Fotodokumentácia.....	75
<b>13</b>	<b>Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov .....</b>	<b>77</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	79

## ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <a href="https://www.mapy.cz">https://www.mapy.cz</a> ) .....	13
Obrázok 2.	Rozdelenie spotreby energie podľa palív.....	16
Obrázok 3.	Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov .....	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021.....	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021 .....	21
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021 .....	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021.....	22
Obrázok 8.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2020 .....	24
Obrázok 9.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2020.....	24
Obrázok 10.	Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021.....	26
Obrázok 11.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021 ....	27
Obrázok 12.	Kotle a obehové čerpadlo.....	28
Obrázok 13.	Vykurovacie telesá .....	29
Obrázok 14.	Zásobník na TV .....	30
Obrázok 15.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu .....	30
Obrázok 16.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp) .....	40
Obrázok 17.	Pohľad I.....	75
Obrázok 18.	Pohľad II.....	75
Obrázok 19.	Pohľad III.....	76
Obrázok 20.	Pohľad IV. ....	76

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu .....	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu .....	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu .....	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA .....	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021 .....	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok .....	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021 .....	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021 na odbernom mieste 24ZSS120193600B.....	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2020 - 31.12.2020 na odbernom mieste 24ZSS120193500G .....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 .....	19
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	20
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	20
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	20
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021 .....	21
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 .....	23
Tabuľka 17.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	23
Tabuľka 18.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	23
Tabuľka 19.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	23
Tabuľka 20.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2020 .....	23
Tabuľka 21.	Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2017 .....	25
Tabuľka 22.	Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2018 .....	25
Tabuľka 23.	Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2019 .....	25
Tabuľka 24.	Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2020 .....	25
Tabuľka 25.	Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2021 .....	26
Tabuľka 26.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021.....	26
Tabuľka 27.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu.....	27
Tabuľka 28.	Vykurovacie telesá .....	29
Tabuľka 29.	Osvetľovacie telesá .....	31
Tabuľka 30.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	32
Tabuľka 31.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	33
Tabuľka 32.	Energetická bilancia – súčasný stav .....	34
Tabuľka 33.	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	36
Tabuľka 34.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	36
Tabuľka 35.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	37

Tabuľka 36.	Výpočet ročnej platby za GES .....	37
Tabuľka 37.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES .....	38
Tabuľka 38.	Testy Eurostatu .....	38
Tabuľka 39.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	39
Tabuľka 40.	Inštalácia FVE .....	40
Tabuľka 41.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	40
Tabuľka 42.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	40
Tabuľka 43.	Výpočet ročnej platby za GES .....	41
Tabuľka 44.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	41
Tabuľka 45.	Testy Eurostatu .....	42
Tabuľka 46.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	43
Tabuľka 47.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	44
Tabuľka 48.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	45
Tabuľka 49.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	45
Tabuľka 50.	Výpočet ročnej platby za GES .....	45
Tabuľka 51.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	46
Tabuľka 52.	Testy Eurostatu .....	46
Tabuľka 53.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	47
Tabuľka 54.	Výpočet ročnej platby za GES .....	51
Tabuľka 55.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	52
Tabuľka 56.	Testy Eurostatu .....	52
Tabuľka 57.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	53
Tabuľka 58.	Výpočet ročnej platby za GES .....	54
Tabuľka 59.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	54
Tabuľka 60.	Testy Eurostatu .....	55
Tabuľka 61.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ .....	56
Tabuľka 62.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	59
Tabuľka 63.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	60
Tabuľka 64.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	62
Tabuľka 65.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	62
Tabuľka 66.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	63
Tabuľka 67.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	63
Tabuľka 68.	Koeficient primárnej energie .....	63
Tabuľka 69.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	63
Tabuľka 70.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	64
Tabuľka 71.	Vyhodnotenie úspor energie.....	64
Tabuľka 72.	Podlaha na teréne .....	70

Tabuľka 73. Podlaha nad nevykurovaným suterénom.....	70
Tabuľka 74. Vonkajšia stena .....	71
Tabuľka 75. Strecha.....	71
Tabuľka 76. Požiadavka na tepelný odpor .....	72
Tabuľka 77. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	72
Tabuľka 78. Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	73
Tabuľka 79. Energetické ukazovatele .....	73
Tabuľka 80. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	73
Tabuľka 81. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	74
Tabuľka 82. Energetické ukazovatele .....	74
Tabuľka 83. Predbežné zaradenie do energetickej triedy .....	74



## ZOZNAM SKRATIEK

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

## **NÁZOV SPRÁVY**

### **ENERGETICKÝ AUDIT**

účelový energetický audit

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

## **OBJEDNÁVATEĽ**

Mesto Banská Bystrica

## **ADRESA OBJEDNÁVATEĽA**

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

## **DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY**

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

## **SPRACOVATELIA**

Ing. Miroslav Dian

## **ODOVZDANÉ**

21.10.2022

## 1 Identifikačné údaje

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

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	MŠ Na Starej tehelni	
Adresa	Na Starej tehelni 7	974 01 Banská Bystrica

### 1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

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

### 1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

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

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

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

### 1.3.1 Adresa predmetu EA

V nasledujúcej tabuľke je uvedená adresa predmetu energetického auditu.

Tabuľka 3. *Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu*

Predmet energetického auditu	Adresa
MŠ Na Starej tehelni	Na Starej tehelni 7, 974 01 Banská Bystrica

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

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

### 1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

## 1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

### 1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

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

### 1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

## 1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

## 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

### 2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova MŠ Na Starej tehelni, ktorá sa nachádza v meste Banská Bystrica.

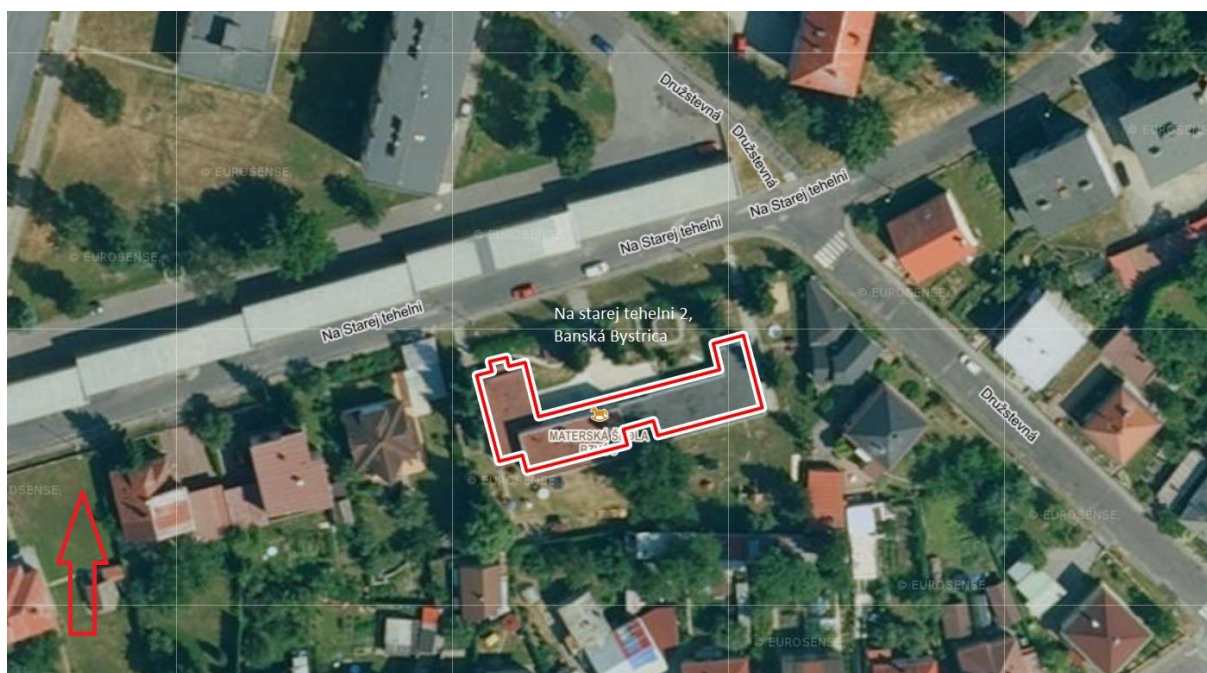
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	1/m
1	MŠ Na Starej tehelni 7, Banská Bystrica	2 128	1 835	0,862
<b>Spolu</b>		<b>2 128</b>	<b>1 835</b>	<b>0,862</b>

#### 2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



#### Legenda:

MŠ – Objekt materskej školy – Na Starej tehelni 7, Banská Bystrica

## 2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Na Starej tehelni č. 7. Objekt bol zrealizovaný v 60-tych rokoch 20-teho storočia. Pozostáva z jednej trojpodlažnej budovy pozdĺžneho tvaru. Objekt MŠ má plochú strechu. Je nezateplený, po čiastočnej rekonštrukcii – výmena okien a výmena svietidiel.

### 2.1.2.1 Materská škola, Na Starej tehelni 7, Banská Bystrica

**Účel využitia** - Jedná sa o trojpodlažnú budovu pozdĺžneho tvaru. Suterén objektu je nevykurovaný. Nachádzajú sa v ňom nasledovné miestnosti: na 1.PP sa nachádzajú sklady, kotolňa a miestnosť pôvodnej kotolne, WC a chodba. Na 1. NP sa nachádzajú šatne, riaditeľňa, triedy, sklady, kúpeľne, kuchyňa, kancelária vedúcej kuchyne a vstup. Na 2. NP je trieda, sklad, kúpeľňa, kuchyňa a chodba. Súčasťou budovy je aj dvojizbový byt so samostatným meraním elektrickej energie.

**Architektúra** – Steny objektu sú z CDm tehál, podlaha na teréne je zo škvárového betónu a podlaha nad 1. PP zo železobetónu, obidve nezateplené. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Obvodové a vnútorné nosné steny sú z CDm tehál na celú výšku podlažia, hrúbka stien je 420 mm.

Obvodový plášť je tvorený z CDm tehál hr. 420 mm. Stropy sú prefabrikované a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s malbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojplášťová s odvetranou vzduchovou medzerou. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 150 mm uložené na podmurovkách v spáde. Vrchná vrstva sú asfaltové pásy.

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

**Vykurovací systém** – Zdrojom tepla pre objekt sú 3 plynové závesné kondenzačné kotle GEMINOX THRi 5-25 C. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Vykurovacie telesá sú panelové plechové a liatinové článkové s reguláciou a aj bez.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná jedným zásobníkovým ohrievačom. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k jednotlivým odberným miestam.

**Osvetlenie** – V súčasnosti sú v objekte nainštalované LED svietidlá s výkonom 15kW a 20kW a žiarivky s výkonom 36kW. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 161,27 €/MWh bez DPH a cena zemného plynu v roku 2021 40,73 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 161,27 €/MWh bez DPH. Bilančná cena zemného plynu je 40,73 €/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 je použitá aj pri výpočtoch prínosov navrhnutých racionalizačných opatrení.

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

#### 2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

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

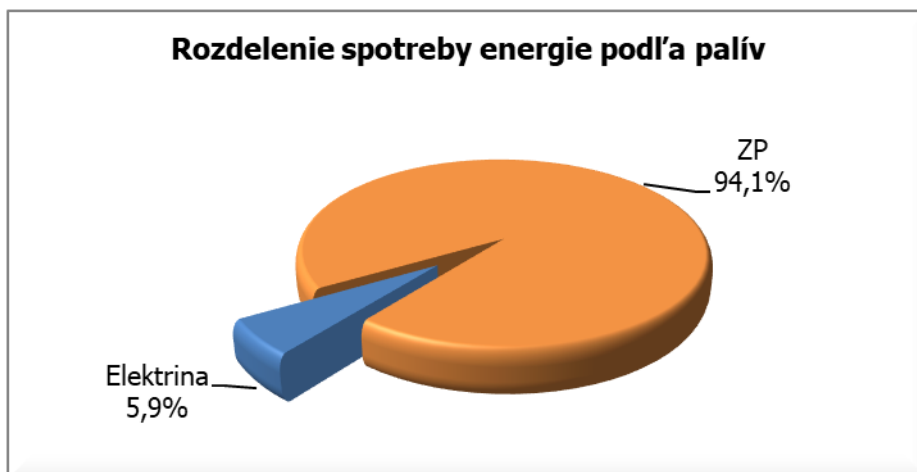
Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021*

Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m <sup>3</sup>	14,64	9,522	139,37	5 676,7
Elektrina	MWh	8,78	1,00	8,78	1 415,2
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký vykurovací olej	t		4,72		
Drevené pelety	t		3,19		
Benzín	t		1,00		
Nafta	t		11,08		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3		11,67		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		11,84		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		12,79		
Iné palivá	t		1,00		
Energetické vstupy celkom				148,14	7 092,0
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>148,14</b>	<b>7 092,0</b>

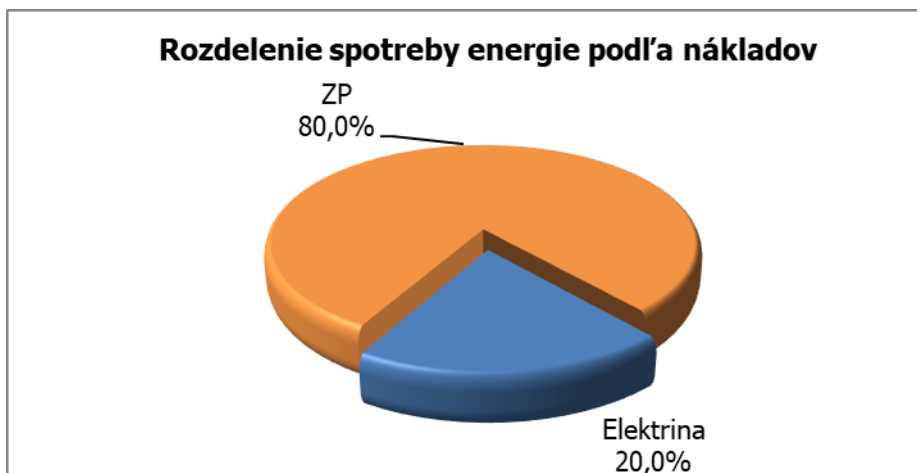
Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2021.

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

Obrázok 2. Rozdelenie spotreby energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
<b>Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]</b>	119	119	112	122	152	<b>125</b>
<b>Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]</b>	107	123	109	118	133	<b>118</b>
<b>Dennostupne skutočné</b>	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	<b>3 617</b>
<b>Podiel dennostupňov skut./normal.</b>	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	<b>1,06</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. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2017 - 2021.

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

Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	mN <sup>3</sup>	13 919,55	9,52	132,54	5 398,7
Elektrina	MWh	8,78	1,00	8,78	1 415,2
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký vykurovací olej	t		4,72		
Drevené pelety	t		3,19		
Benzín	t		1,00		
Nafta	t		11,08		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN <sup>3</sup>		11,67		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		11,84		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		12,79		
Iné palivá	t		1,00		
Energetické vstupy celkom				141,32	6 814,0
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>141,32</b>	<b>6 814,0</b>

## 2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

MŠ Na Starej tehelni v rokoch 2017 až 2020 odoberala elektrickú energiu z dvoch odberných miest. Jedným dodávateľom bola spoločnosť Stredoslovenská distribučná, a.s., Pri Rajčianke 2927/8, 010 47 Žilina, IČO: 36442151, IČ DPH: SK2022187453, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, oddiel: Sa, vložka č. 10514/L. EIC kód odberného miesta: 24ZSS120193600B.

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 na odbernom mieste 24ZSS120193600B*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS120193600B	
<b>Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Dodávka VT	€/MWh	58,47
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,28
<b>Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/MWh	58,47
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	22,98
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,11
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,17

Dodávateľom elektriny pre druhé odberné miesto bola spoločnosť Pow-en, a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava, IČO: 43860125, DIČ: 2022502394, IČ DPH: SK2022502394, zapísaná v Obchodnom registri PR SR Bratislava 1, oddiel: Sa, vložka č. 4330/B. EIC kód odberného miesta: 24ZSS120193500G. Odberné miesto bolo od roku 2021 zrušené a MŠ Na Starej tehelni odoberá elektrinu len jedným odberným miestom - 24ZSS120193600B.

Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2022 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2020 - 31.12.2020 na odbernom mieste 24ZSS120193500G*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS120193500G	
<b>Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Dodávka VT	€/MWh	75,32
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,65
<b>Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021</b>		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/MWh	69,76
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	29,57
Tarifa za systémové služby	€/MWh	7,78
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	4,09

## 2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

### 2.2.3.1 Nákup elektriny na odbernom mieste 24ZSS120193600B

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021 z odberného miesta 24ZSS120193600B. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

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

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	0,459	-	0,459	105,31	126,37
február	0,403	-	0,403	82,67	99,20
marec	0,444	-	0,444	88,57	106,28
apríl	0,397	-	0,397	81,81	98,17
máj	0,369	-	0,369	77,81	93,37
jún	0,323	-	0,323	71,22	85,46
júl	0,293	-	0,293	66,92	80,30
august	0,152	-	0,152	46,70	56,04
september	0,333	-	0,333	72,66	87,19
október	0,457	-	0,457	90,41	108,49
november	0,439	-	0,439	87,84	105,41
december	0,479	-	0,479	93,58	112,30
<b>Spolu</b>	<b>4,55</b>	<b>-</b>	<b>4,548</b>	<b>965,50</b>	<b>1 158,60</b>

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

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	0,486	-	0,486	102,23	122,68
február	0,482	-	0,482	98,91	118,69
marec	0,561	-	0,561	110,94	133,13
apríl	0,441	-	0,441	92,66	111,19
máj	0,319	-	0,319	74,08	88,90
jún	0,325	-	0,325	74,99	89,99
júl	0,161	-	0,161	50,02	60,02
august	0,281	-	0,281	68,30	81,96
september	0,354	-	0,354	79,71	95,65
október	0,428	-	0,428	91,04	109,25
november	0,488	-	0,488	100,23	120,28
december	0,498	-	0,498	101,77	122,12
<b>Spolu</b>	<b>4,82</b>	<b>-</b>	<b>4,824</b>	<b>1 044,88</b>	<b>1 253,86</b>

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

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	0,539	-	0,539	110,00	132,00
február	0,460	-	0,460	98,43	118,12
marec	0,698	-	0,698	133,31	159,97
apríl	0,662	-	0,662	128,01	153,61
máj	0,691	-	0,691	132,28	158,74
jún	0,578	-	0,578	115,73	138,88
júl	0,462	-	0,462	98,75	118,50
august	0,273	-	0,273	71,05	85,26
september	0,620	-	0,620	121,88	146,26
október	0,777	-	0,777	144,88	173,86
november	0,861	-	0,861	157,20	188,64
december	0,908	-	0,908	164,07	196,88
<b>Spolu</b>	<b>7,53</b>	<b>-</b>	<b>7,529</b>	<b>1 475,59</b>	<b>1 770,71</b>

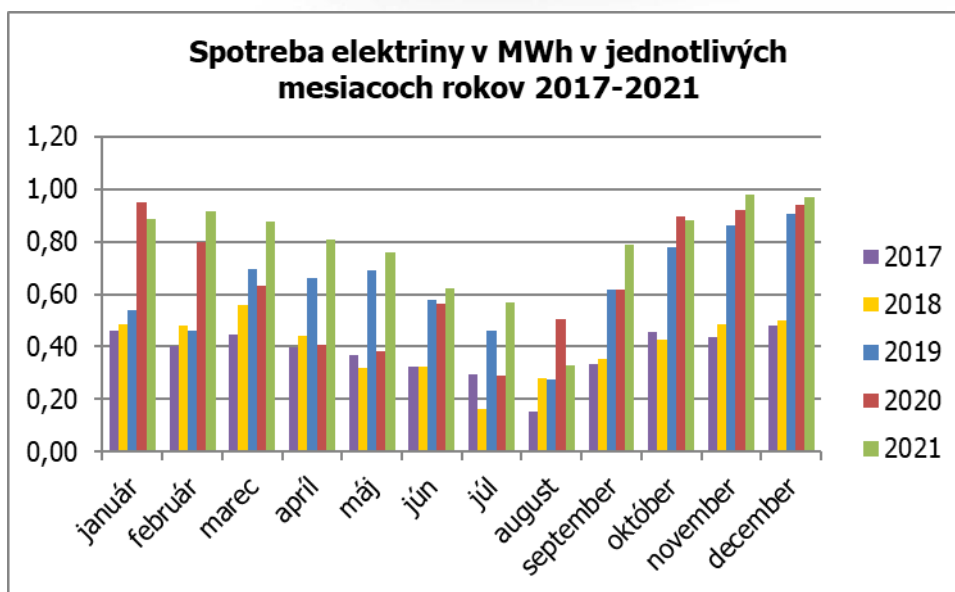
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	0,952	-	0,952	188,16	225,79
február	0,800	-	0,800	163,07	195,68
marec	0,632	-	0,632	137,04	164,45
apríl	0,408	-	0,408	101,64	121,97
máj	0,381	-	0,381	98,33	118,00
jún	0,566	-	0,566	127,52	153,02
júl	0,288	-	0,288	86,14	103,37
august	0,506	-	0,506	116,72	140,06
september	0,618	-	0,618	136,13	163,36
október	0,896	-	0,896	179,91	215,89
november	0,919	-	0,919	183,56	220,27
december	0,939	-	0,939	186,73	224,08
<b>Spolu</b>	<b>7,91</b>	<b>-</b>	<b>7,905</b>	<b>1 704,95</b>	<b>2 045,94</b>

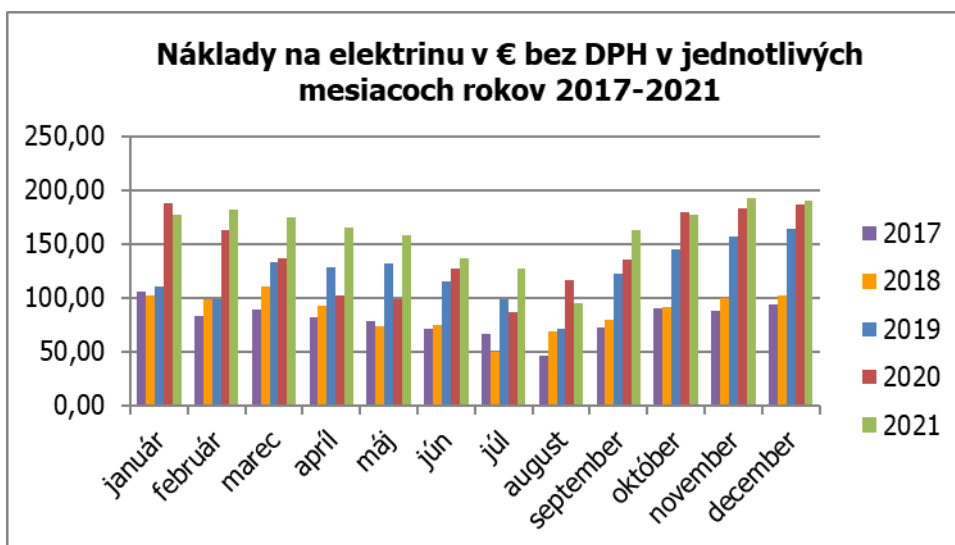
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	0,888	-	0,888	177,86	213,43
február	0,918	-	0,918	181,70	218,04
marec	0,876	-	0,876	175,38	210,46
apríl	0,809	-	0,809	165,50	198,60
máj	0,761	-	0,761	157,99	189,59
jún	0,625	-	0,625	136,36	163,63
júl	0,570	-	0,570	127,61	153,13
august	0,328	-	0,328	95,38	114,46
september	0,790	-	0,790	163,39	196,07
október	0,883	-	0,883	177,64	213,17
november	0,979	-	0,979	192,39	230,87
december	0,968	-	0,968	190,90	229,08
<b>Spolu</b>	<b>9,40</b>	<b>-</b>	<b>9,395</b>	<b>1 942,10</b>	<b>2 330,52</b>

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



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



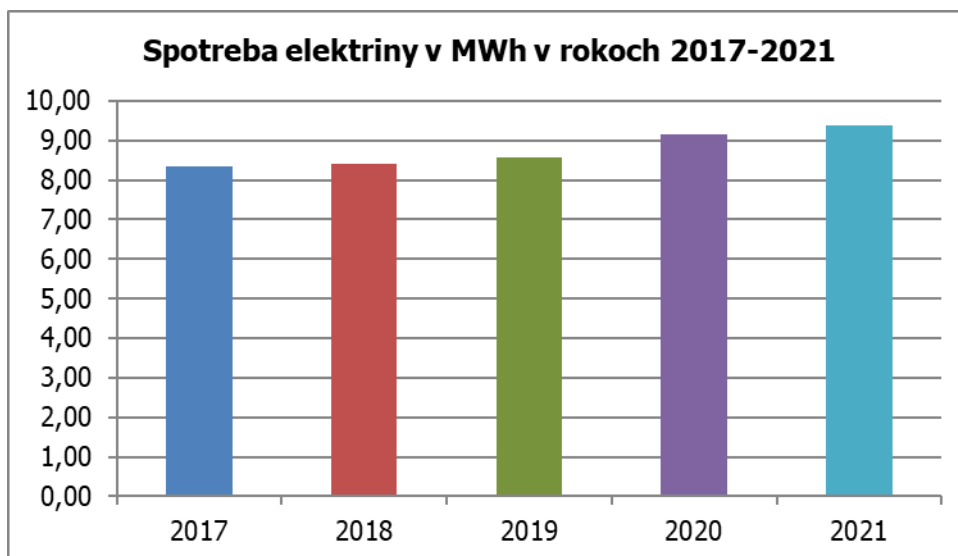
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 15. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

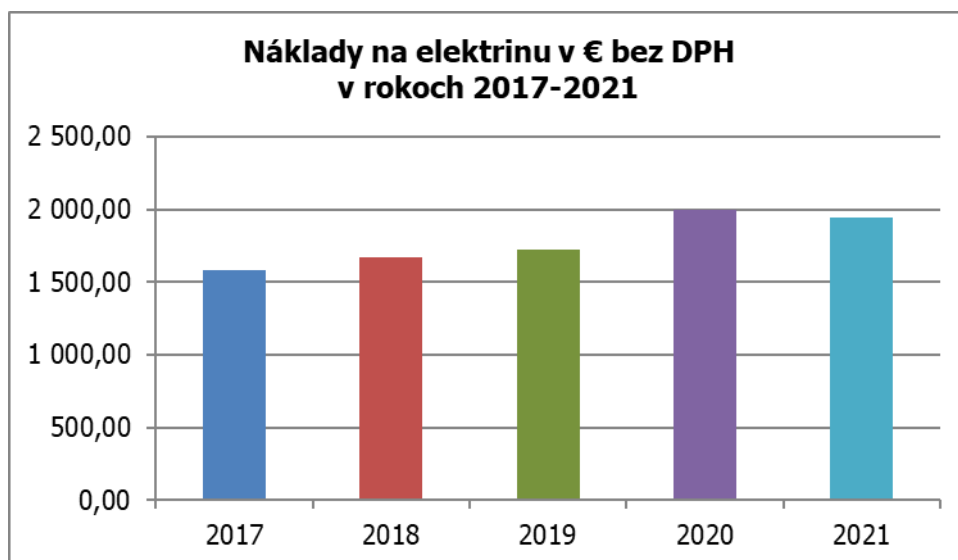
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	4,55	-	4,55	965,50	1 158,60
2018	4,82	-	4,82	1 044,88	1 253,86
2019	7,53	-	7,53	1 475,59	1 770,71
2020	7,91	-	7,91	1 704,95	2 045,94
2021	9,40	-	9,40	1 942,10	2 330,52
<b>Priemer</b>	<b>6,84</b>	-	<b>6,84</b>	<b>1 426,60</b>	<b>1 711,92</b>

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

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



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



### 2.2.3.2 Nákup elektriny na odbernom mieste 24ZSS120193500G

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2020 z odberného miesta 24ZSS120193500G. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 16. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-31.12.2017	3,803	-	3,803	619,83	743,80
<b>Spolu</b>	<b>3,80</b>	<b>-</b>	<b>3,803</b>	<b>619,83</b>	<b>743,80</b>

Tabuľka 17. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-31.1.2018	0,376	-	0,376	65,74	78,89
1.2.-31.12.2018	3,207	-	3,207	559,56	671,47
<b>Spolu</b>	<b>3,58</b>	<b>-</b>	<b>3,583</b>	<b>625,30</b>	<b>750,36</b>

Tabuľka 18. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-31.12.2019	1,039	-	1,039	244,28	293,14
<b>Spolu</b>	<b>1,04</b>	<b>-</b>	<b>1,039</b>	<b>244,28</b>	<b>293,14</b>

Tabuľka 19. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-31.12.2020	1,252	-	1,252	294,38	353,26
<b>Spolu</b>	<b>1,25</b>	<b>-</b>	<b>1,252</b>	<b>294,38</b>	<b>353,26</b>

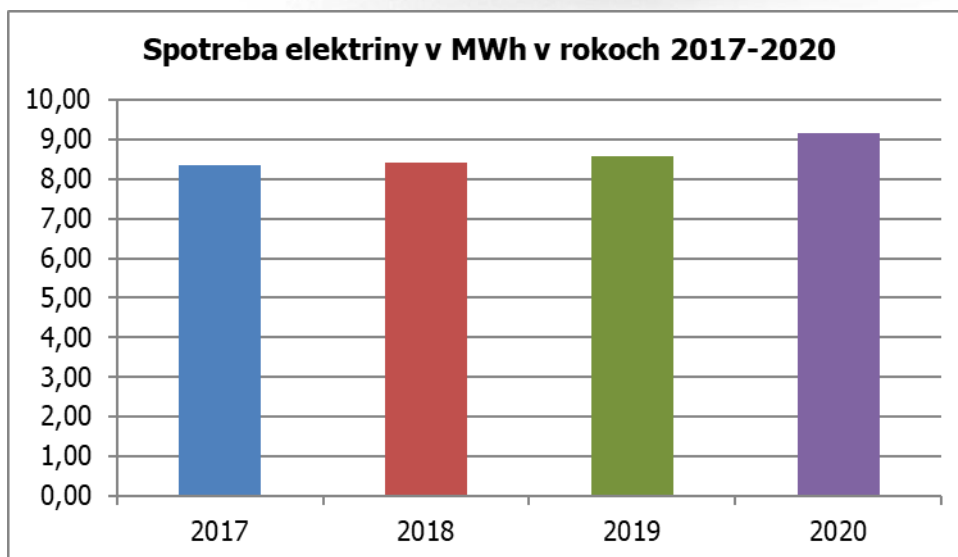
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2020.

Tabuľka 20. *Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2020*

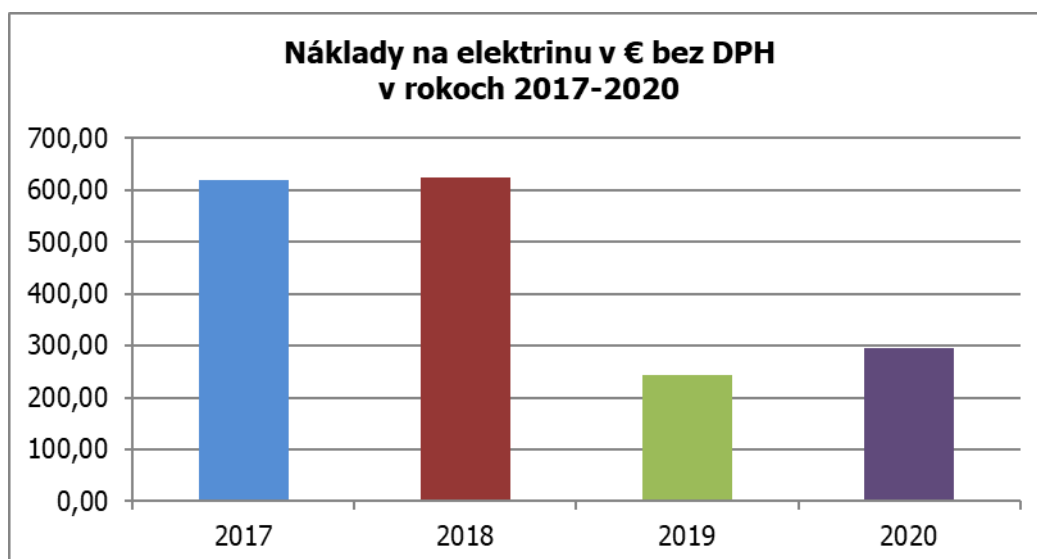
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
2017	3,80	-	3,80	619,83	743,80
2018	3,58	-	3,58	625,30	750,36
2019	1,04	-	1,04	244,28	293,14
2020	1,25	-	1,25	294,38	353,26
<b>Priemer</b>	<b>1,94</b>	<b>-</b>	<b>1,94</b>	<b>356,76</b>	<b>428,11</b>

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2020.

Obrázok 8. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2020*



Obrázok 9. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2020*





### 2.2.3.3 Nákup zemného plynu

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

Tabuľka 21. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-1.5.2017	73,97	-	-
2.5.-21.9.2017	6,49	-	-
22.9.-31.12.2017	53,03	5 907,57	7 089,08
<b>Spolu</b>	<b>133,49</b>	<b>5 907,57</b>	<b>7 089,08</b>

Tabuľka 22. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-3.1.2018	2,36	-	-
4.12.-30.11.2018	105,77	-	-
1.12.-3.12.2018	2,72	-	-
4.12.-31.12.2018	22,48	5 817,02	6 980,42
<b>Spolu</b>	<b>133,34</b>	<b>5 817,02</b>	<b>6 980,42</b>

Tabuľka 23. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-5.12.2019	108,58	-	-
6.12.-31.12.2019	17,14	5 648,91	6 778,69
<b>Spolu</b>	<b>125,72</b>	<b>5 648,91</b>	<b>6 778,69</b>

Tabuľka 24. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-8.12.2020	120,15	-	-
9.12.-31.12.2020	16,08	5 848,90	7 018,68
<b>Spolu</b>	<b>136,23</b>	<b>5 848,90</b>	<b>7 018,68</b>

Tabuľka 25. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-30.9.2021	105,11	-	-
1.10.-31.10.2021	12,24	-	-
1.11.-1.12.2021	21,64	-	-
2.12.-31.12.2021	29,07	6 845,56	8 214,67
<b>Spolu</b>	<b>168,06</b>	<b>6 845,56</b>	<b>8 214,67</b>

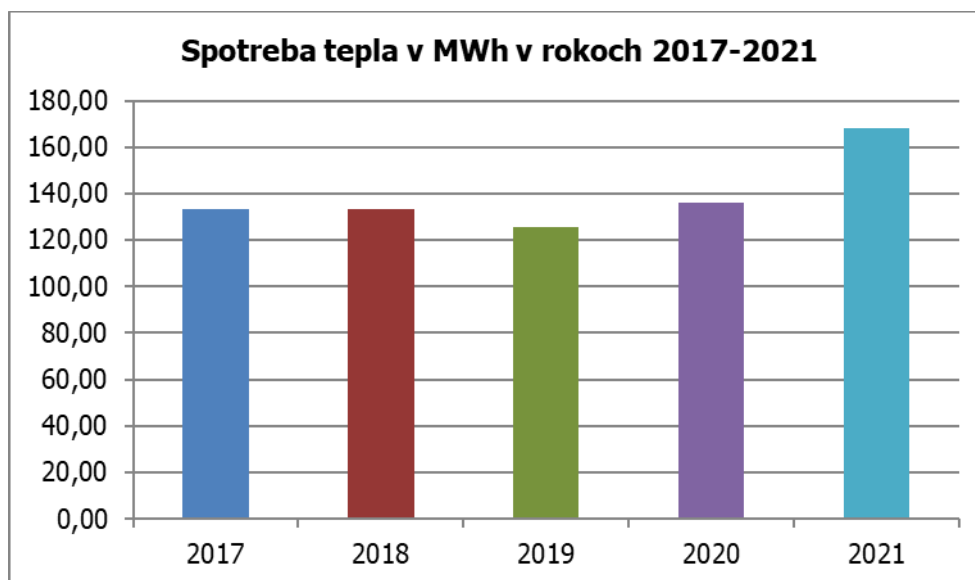
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 26. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021*

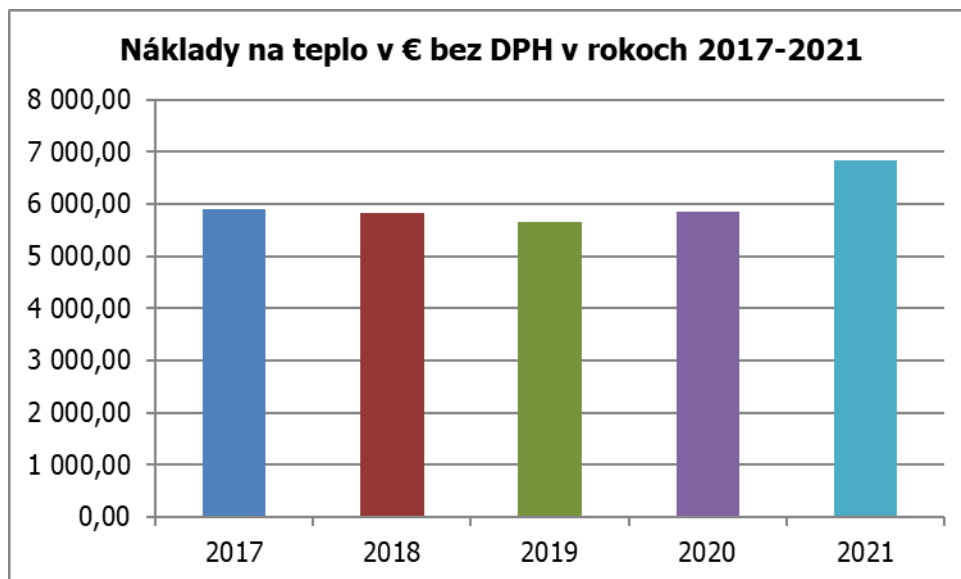
Rok	Spotreba ZP			Základ dane	Platba
	ÚK MWh	TV MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	133,49	-	133,49	5 907,57	7 089,08
2018	133,34	-	133,34	5 817,02	6 980,42
2019	125,72	-	125,72	5 648,91	6 778,69
2020	136,23	-	136,23	5 848,90	7 018,68
2021	168,06	-	168,06	6 845,56	8 214,67
<b>Priemer</b>	<b>139,37</b>	<b>-</b>	<b>139,37</b>	<b>6 013,59</b>	<b>7 216,31</b>

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

Obrázok 10. *Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 11. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



## 2.3 Zásobovanie energiou

### 2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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

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

## 2.4 Charakteristika objektu

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

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

Tabuľka 27. 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	MŠ Na Starej tehelni 7, Banská Bystrica	80	709	86 289	121,65
Spolu / priemer		80	709	86 289	121,65

## 2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je realizované pomocou 3 závesných kondenzačných plynových kotlov GEMINOX THRi 5-25 C s výkonom 23,9kW. V technickej miestnosti je inštalovaná tlakový expanzná nádoba s membránou Reflex NG 100. Vykurovacía sústava je teplovodná, dvojrúrová 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 ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v kotolni.

Obrázok 12. Kotle a obehové čerpadlo



Rozvody ÚK sú ocelové pôvodné s pôvodnou izoláciou (MW+sádra) z časti izolované PE penou alebo novou MW. Potrubia na ÚK sú vedené v miestnostiach, prípadne pod omietkou zasekané v stene. Vykurovacie telesá sú ocelové/liatinové článkové a ocelové doskové. Na niektorých vykurovacích telesách sú namontované regulačné ventily.

Obrázok 13. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 28. Vykurovacie telesá

	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			[ks]	
1.PP	chodba	-	-	-
	kotolňa	-	-	-
	WC	-	-	-
	pôvodná kotolňa	-	-	-
	sklady	-	-	-
1.NP	šatňa	liatinové článkové	1	v
	šatňa	liatinové článkové	1	v
	riaditeľňa	liatinové článkové	2	v
	trieda	liatinové článkové	9	v
	sklad	liatinové článkové	1	v
	kúpeľňa	oceľ. doskové a liat. článkové	2+1	v+h
	kuchyňa	liatinové článkové	6	v
	vstup	liatinové článkové	1	v
	sklad	-	-	-
	trieda	liatinové článkové	3	v
	kúpeľňa	oceľové doskové	3	h
	trieda	liatinové článkové	4	v
	šatňa	liatinové článkové	1	v
	spálňa	oceľové doskové	2	h
	kancelária vedúcej kuchyne	liatinové článkové	1	v
	sklad	liatinové článkové	1	v
	sklad	-	-	-
kúpeľňa	liatinové článkové	1	v	
2.NP	trieda	liatinové článkové	9	v
	sklad	liatinové článkové	1	v
	kúpeľňa	liatinové článkové	3	v
	kuchyňa	liatinové článkové	1	v
	chodba	liatinové článkové	4	v
byt	liatinové článkové	8	v	

### 2.4.3 Príprava teplej vody

TV pre potreby objektu je pripravovaná v zásobníkovom ohrievači GEMINOX s objemom 300l. Stúpajúce a ležaté rozvody TV sú pôvodné s pôvodnou izoláciou z časti izolované PE penou alebo novou MW. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu k výtokovým armatúram.

Obrázok 14. Zásobník na TV



#### 2.4.3.1 Vyhodnotenie spotreby TV

Spotreba studenej vody pre potreby prípravy teplej vody nie je samostatne meraná. Nie je možné vyhodnotenie mernej spotreby objektu na prípravu teplej vody. Navrhujeme doplnenie podružného merania studenej pitnej vody na vstupe do ohrievačov.

### 2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie LED telesá rôznych druhov a výkonov, prípadne žiarivky o výkone 36W. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne, spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektu a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 15. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 29. *Osvetľovacie telesá*

	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			[ks]	[W]	[W]
1.PP	chodba	LED	3	15	45
	kotolňa	žiarivka+LED	2+4	36+15	132
	WC	LED	1	15	15
	pôvodná kotolňa	žiarovka	2	60	120
	sklady	LED	5	15	75
1.NP	šatňa	LED	1	20	20
	šatňa	LED	1	20	20
	riaditeľňa	LED	2	20	40
	trieda	LED	10	20	230
	sklad	LED	1	20	20
	kúpeľňa	LED	2	20	40
	kuchyňa	LED	3	20	105
	vstup	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	trieda	LED	4	20	80
	kúpeľňa	LED	4	15	60
	trieda	LED	5	20	100
	šatňa	LED	2	15	30
	spálňa	LED	1	20	20
	kancelária vedúcej kuchyne	LED	1	20	20
	sklad	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	kúpeľňa	LED	2	20	40
2.NP	trieda	LED	10+2	20+15	230
	sklad	LED	1	15	15
	kúpeľňa	LED	2	20	40
	kuchyňa	LED	2	15	30
	chodba	LED	6	20	120

#### 2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 30. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	$E_m$ lx	$R_a$ -	Poznámka z normy
<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 31. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	2,367
Doba prevádzky s denným svetlom $t_D$	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla $t_N$	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle $F_D$	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy $F_O$	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti $F_C$	-	0,9
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>2 221</b>

V objekte sú nainštalované LED svietidlá rôznych druhov a výkonov, žiarovky a žiarivky o výkone 36W. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 2 221 kWh/rok.

#### 2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

#### 2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

### 3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

#### 3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

Tabuľka 32. *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>141,32</b>	<b>6 813,95</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	86,29	3 514,74
		E	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	T	0,00	0,00
		ZP	7,09	288,93
		E	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	3,53	143,81
		E	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	27,87	1 135,26
		E	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,24	9,63
		E	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,55	22,48
		E	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,00	0,00
		E	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	E	1,81	291,66
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	E	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	E	2,22	358,21
12	Spotreba energie na ostatné účely	ZP	6,97	283,84
		E	4,75	765,38

## 4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

### 4.1 Beznákladové opatrenia

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

#### 4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

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

## 4.2 Nízkonákladové opatrenia

### 4.2.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá
- motoricky ovládané termostatické hlavice na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- v miestnostiach s jedným až dvomi vykurovacími telesami inštaláciu klasických termostatických hlavíc s prednastavením
- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

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

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

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

Tabuľka 33. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické vyregulovanie, inštalácia termoregulačných hlavíc	5 700 €
<b>Celkom</b>	<b>5 700 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	17,17 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,38 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP bez DPH	40,73 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny bez DPH	161,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	761 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>7,5 roka</b>

Tabuľka 34. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO <sub>2</sub>	0,008	0,008	0,000
NO <sub>x</sub>	0,022	0,020	0,002
CO <sub>2</sub>	30,625	26,784	3,841

Tabuľka 35. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
165,102	145,375	19,728

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 36. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p style="text-align: center;"><b>Výpočet <u>ročnej platby za GES</u></b> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	5 700	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	31,6	Ročné platby za GES [€]:	456
Suma splátok za rok [€]:	379,3		
Celkovo splatené [€]:	<b>7 587</b>		

Tabuľka 37. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	132,54
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 814
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	16,3
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,36
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	161,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	723
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	5 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	32
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	379
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	€	456
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	9 120
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 38. *Testy Eurostatu*

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	6 814	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	5 700
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	723	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	456	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	10,6	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	5 700
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 \Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→	áno

Tabuľka 39. *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	Hydraulické vyregulovanie, inštalácia termoregulačných hlavíc,
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 16,31 MWh/rok tepelnej energie a 0,36 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 5 700 € a celková úspora energie na úrovni 16,67 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	7,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	341,85 €/MWh

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

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

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

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

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 40. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	10 000 €
<b>Celkom</b>	<b>10 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	4,45 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	161,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	717 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>13,9 roka</b>

Tabuľka 41. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,001
TZL	0,002	0,001	0,001
SO <sub>2</sub>	0,008	0,004	0,004
NO <sub>x</sub>	0,022	0,017	0,004
CO <sub>2</sub>	30,625	29,882	0,743

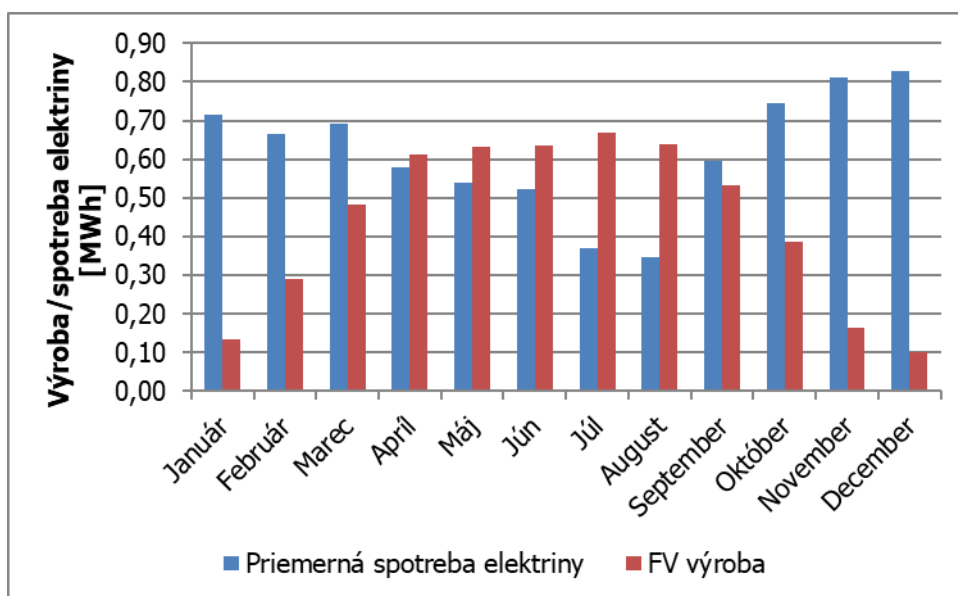
Tabuľka 42. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
165,102	155,317	9,785

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 16. *Výroba elektriny (FVE 5 kWp)*





Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby.

Tabuľka 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>			
<b>Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:</b>	10 000	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
<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>	55,5	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	766
<b>Suma splátok za rok [€]:</b>	665,5		
<b>Celkovo splatené [€]:</b>	<b>13 311</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	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	132,54
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 814
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	4,23
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	161,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	681
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	55
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	666
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	766
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 320
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</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>	6 814	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	10 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	681	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	766	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	10,0	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	10 000
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>			→ nie

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 energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 5kWp;
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 4,23 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 10 000 € a celková úspora energie na úrovni 4,23 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	14,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 366,66 €/MWh

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

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

### 4.3 Vysokonákladové opatrenia

#### 4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

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

**Zateplenie plochých striech** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,15 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS – extrudovaný penový polystyrén s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

**Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodnej stropnej konštrukcie vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,20 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze EPS – expandovaný penový polystyrén s navrhovanou hrúbkou izolácie 50 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 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 47. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 200mm	94 000 €
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 50mm	29 000 €
Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm	92 000 €
<b>Celkom</b>	<b>215 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	84,73 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,03 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	40,73 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	161,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 618 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	<b>59,4 roka</b>

Tabuľka 48. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,001	0,001
TZL	0,002	0,002	0,001
SO <sub>2</sub>	0,008	0,007	0,001
NO <sub>x</sub>	0,022	0,012	0,009
CO <sub>2</sub>	30,625	11,811	18,813

Tabuľka 49. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
165,102	69,629	95,474

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 [€]:	215 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 192,4	Ročné platby za GES [€]:	15 740
Suma splátok za rok [€]:	14 308,6		
Celkovo splatené [€]:	286 173		

Tabuľka 51. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	132,54
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 814
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	80,5
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,98
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	161,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 437
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	215 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 192
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	14 309
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	€	15 740
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	314 800
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>	6 814	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	215 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	3 437	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	15 740	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	50,4	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	215 000
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→	<b>0,0%</b>
(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>		→	<b>nie</b>

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	Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 200mm; Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 50mm; Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm;
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 80,5 MWh/rok tepelnej energie a 0,98 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 215 000 € a celková úspora energie na úrovni 81,48 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	62,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 638,83 €/MWh

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

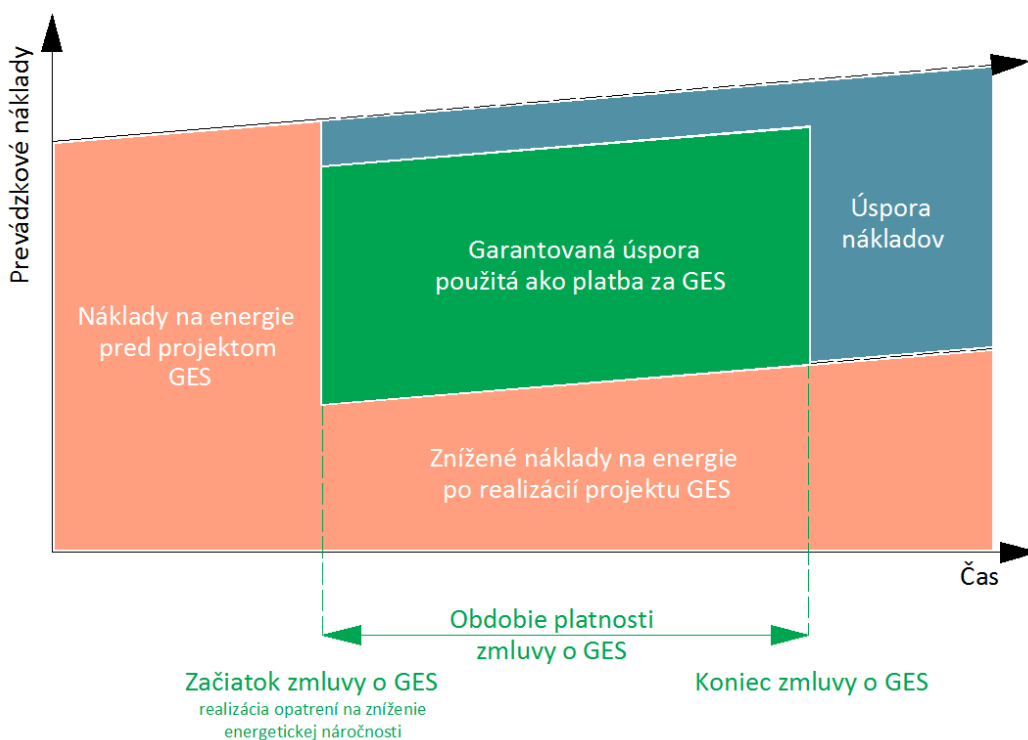
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

### 5.1 Charakteristika GES

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

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



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

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



Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

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

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

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

## 5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

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

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

### 5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| - Poloha objektu:                                    | Na Starej tehelni 7, B. |
| Bystrica   |                         |
| - Katastrálne územie:                                | Banská Bystrica         |
| - Nadmorská výška:                                   | 347 m n.m.              |
| - Zemepisná šírka                                    | 48.72979532             |
| - Zemepisná dĺžka                                    | 19.15984175             |
| - Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):      | 3 617 °D                |
| - Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:      | 237                     |
| - Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období: | 4,7°C                   |
| - Vnútorňa teplota:                                  | 20°C                    |
| - Prevádzkový režim:                                 | nočný útlm              |

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

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

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

### 5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 5kWp
- ✓ Hydraulické vyregulovanie

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

Pri kapitálových výdavkoch 230 700 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 63,5% (vyjadrené v nákladoch 4 328 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 54. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	230 700	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 279	Ročné platby za GES [€]:	17 657
Suma splátok za rok [€]:	15 353		
Celkovo splatené [€]:	<b>307 070</b>		

Tabuľka 55. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	132,54
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 814
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	85,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	5,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	161,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 328
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	230 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 279
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	15 353
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	17 657
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	353 140
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 56. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
			<b>Spôsob financovania:</b>
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	6 184		<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b> 230 700
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	4 328		<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b> 0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20		<b>Grant (EÚ) [€]</b> 0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	17 657		<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b> 0
			<b>FN (EÚ) [€]</b> 0
Vypočítané hodnoty:			
<b>Garantované úspory [%]</b>	63,5		<b>Kapitálové výdavky [€]</b> 230 700
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>			→ <b>nie</b>

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (4 328 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (17 657 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 13 329 € za rok.

Tabuľka 57. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	6 814
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	90,42
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 328
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	63,5%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	230 700
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	230 700
z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	17 657
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	353 140
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 230 700 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 63,5% (vyjadrené v nákladoch 4 328 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 173 025 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 230 700 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 11 535 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 230 700 €).

Tabuľka 58. Výpočet ročnej platby za GES

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
Výška úveru [€]:	46 140	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
Mesačná splátka [€]:	256	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	<b>3 532</b>
Suma splátok za rok [€]:	3 071		
Celkovo splatené [€]:	<b>61 414</b>		

Tabuľka 59. 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	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	132,54
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	8,78
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	6 814
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	85,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	5,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	161,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 328
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	46 140
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	256
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 071
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 532
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	70 640
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>áno</b>

Tabuľka 60. Testy Eurostatu

<b>Hodnoty na vyplnenie:</b>			
			<b>Spôsob financovania:</b>
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	6 814	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	46 140
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	4 328	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	11 535
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	173 025
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	3 532	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<b>Vypočítané hodnoty:</b>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	63,5	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	230 700
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>			→ 20,0%
		(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 20,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (4 328 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 532 € za 1 rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 61. *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		€	6 814
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	90,42
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 328
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	63,5%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	20%	€	46 140
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	11 535
Grant (EÚ)	75%	€	173 025
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	230 700
Financovanie z verejných zdrojov		%	50,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	3 532
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	70 640
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 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 173 025 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 11 535 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 46 140 €.

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



## 6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

### 6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

#### 6.1.1 Ekonomické kritérium

Ekonomické vyhodnotenie opatrení resp. súboru vybraných opatrení tvorí samostatnú kapitolu energetického auditu. Ako vstupné údaje do ekonomickej analýzy vstupujú najmä, ale nielen údaje o výške investície, náklady na údržbu a prevádzku opatrení, všetky finančné úspory vyvolané realizáciou opatrení, životnosť, diskontná miera, nárast cien, v prípade úverových zdrojov aj parametre financovania a pod. Hlavnými výstupmi ekonomickej analýzy sú najmä jednoduchá a 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 62. *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	85,76	3 618	0	215 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	17,55	761	0	5 700
Inštalácia FVE 5kWp	4,45	717	0	10 000
<b>Celkom</b>	<b>107,76</b>	<b>5 096</b>	<b>0</b>	<b>230 700</b>
<b>Celkom *</b>	<b>95,18</b>	<b>4 556</b>	<b>0</b>	<b>230 700</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 63. *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>141,32</b>	<b>6 814,0</b>	<b>46,14</b>	<b>2 258,1</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	86,29	3 514,74	24,16	984,28
		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	7,09	288,93	7,09	288,93
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	3,53	143,81	0,84	34,40
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	27,87	1 135,26	3,14	127,96
		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	0,24	9,63	0,24	9,63
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,55	22,48	0,55	22,48
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,81	291,66	0,62	100,31
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	2,22	358,21	1,33	214,76
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	6,97	283,84	6,97	283,84
		Elektrina	4,75	765,38	1,19	191,54

## 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 64. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	215 000	85,76	3 618	0	0	0	3 618
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	5 700	17,55	761	0	0	0	761
4.2.2	Inštalácia FVE 5kWp	10 000	4,45	717	0	0	0	717
<b>Celkom</b>		<b>230 700</b>	<b>107,76</b>	<b>5 096</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5 096</b>
<b>Celkom*</b>		<b>230 700</b>	<b>95,18</b>	<b>4 556</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4 556</b>

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

Tabuľka 65. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	230 700 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	4 556 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	4 556 €/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)	-130 123 €
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 všeobecné emisné faktory pre elektrinu a zemný plyn.

Tabuľka 66. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub>*

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

Tabuľka 67. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii súboru opatrení	
	t/rok	t/rok	Stav	Rozdiel
			t/rok	t/rok
CO	0,002	0,001	0,001	0,002
TZL	0,002	0,001	0,001	0,001
SO <sub>2</sub>	0,008	0,003	0,003	0,005
NO <sub>x</sub>	0,022	0,007	0,007	0,014
CO <sub>2</sub>	30,625	9,985	9,985	20,640

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 68. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	ZP
Primárna energia	2,2	1,1

Tabuľka 69. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav		Po realizácii súboru opatrení	
	MWh	MWh	Stav	Rozdiel
			MWh	MWh
Primárna energia	165,102	54,212	54,212	110,891

## 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 (strechy na teplovýmennom obale budovy tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm, obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze MV hr. 150 mm a stropu nad nevykurovaným suterénom na báze EPS hr. 50 mm) a modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy). Inštalácia FVE 5 kWp. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 5 kWp

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

Tabuľka 70. *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	95,18	> 25 rokov	> 50 rokov	-130 123	-	20,64

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 71. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	199,22	%
1	EÚP	65,05	67,35%



Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 67,35% 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. V budove Materskej školy Na Starej tehelni 7 v Banskej Bystrici, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru a opatrenia distribúciou a odovzdaním energie a OZE.

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

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

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

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

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

## 11 Rekapitulačný list energetického auditu

### 11.1 Súhrnný informačný list

<b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>		
Materská škola Na Starej tehelni Na Starej tehelni 7 974 01 Banská Bystrica IČO: 00313271		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Martin Skladaný		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 200mm		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 50 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a MV hr. 150mm		
Inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavícami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 5 kWp		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	5,63	MWh
Zemný plyn:	89,54	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>95,18</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 200mm	94 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom EPS hr. 50 mm	29 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a MV hr. 150mm	92 000	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie, inštalácia termoregulačných hlavíc, MaR	5 700	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>230 700</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

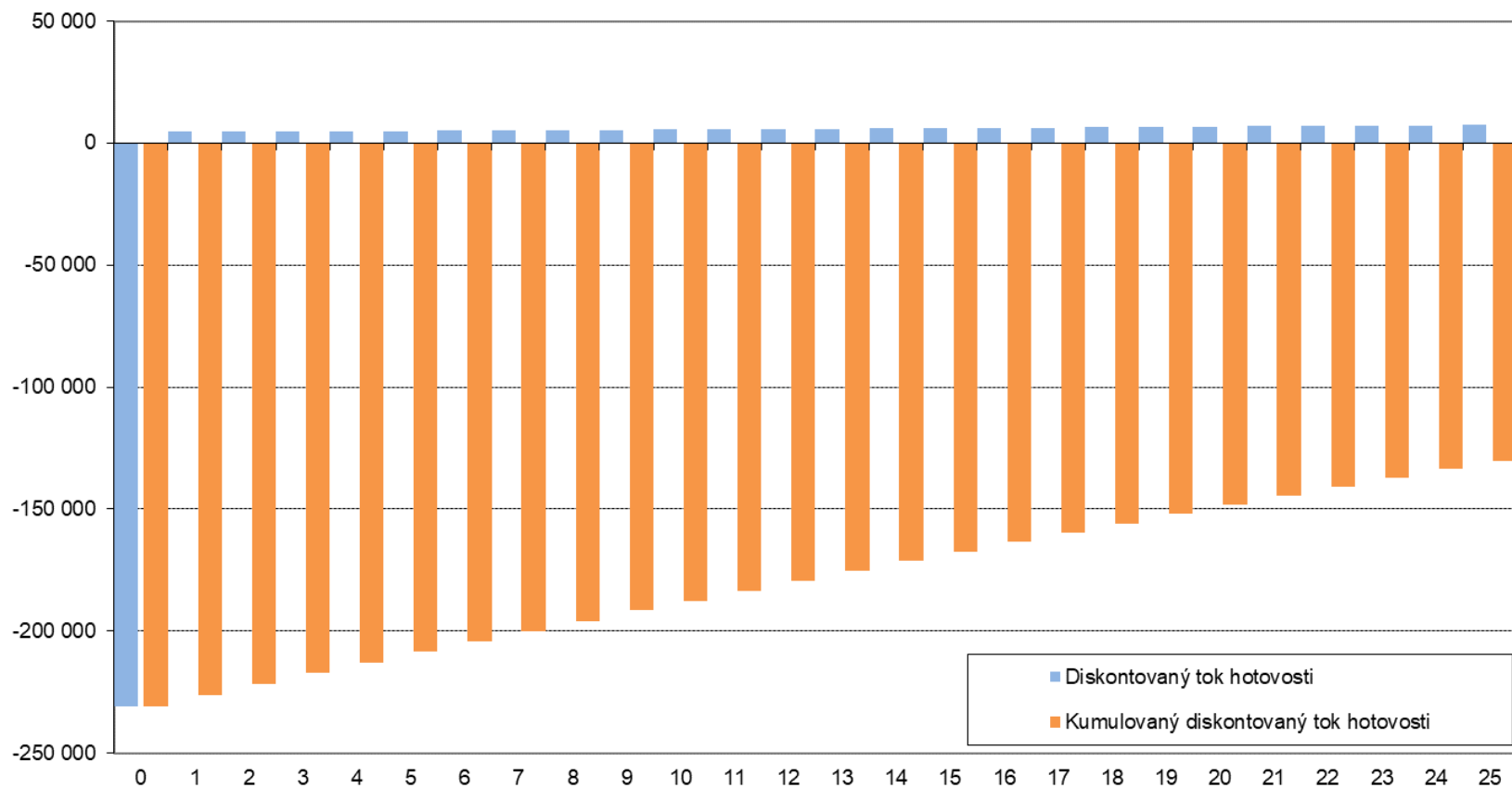
## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Materská škola Na Starej tehelni, Na Starej tehelni 7, 974 01 Banská Bystrica IČO: 00313271, DIČ: 2020451587			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	95,18		
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 150mm		
	Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm		
	Hydraulické vyregulovanie, inštalácia termoregulačných hlavíc, MaR		
	Inštalácia FVE 5kWp		
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)	230,7		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	230,7		
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	141,32	46,14	95,18
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	6,814	2,258	4,556
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,002	0,001	0,002
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,002	0,001	0,001
SO <sub>2</sub> (t/r)	0,008	0,003	0,005
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,022	0,007	0,014
CO <sub>2</sub> (t/r)	30,625	9,985	20,640
<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	4,556	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	> 25 rokov	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	> 50 rokov	NPV (v tisícoch eur)	-130,123
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

## 12 Prílohy

### 12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



## 12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 72. 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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,008	1,010	0,008	Nášľapná vrstva	0,008	1,010	0,008
Betónová mazanina	0,060	1,250	0,048	Betónová mazanina	0,060	1,250	0,048
Škvárový betón 1500	0,200	0,740	0,270	Škvárový betón 1500	0,200	0,740	0,270
Hydroizolácia	0,002	0,350	0,006	Hydroizolácia	0,002	0,350	0,006
Tepelný odpor R=		<b>0,542</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		<b>0,542</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		<b>369</b>	$m^2$	Plocha konštrukcie:		<b>369</b>	$m^2$

Tabuľka 73. Podlaha nad nevykurovaným suterénom

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha nad nevykurovaným suterénom					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,008	0,855	0,009	Nášľapná vrstva	0,008	0,855	0,009
Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127	Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127
Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,050	0,037	1,351
Tepelný odpor R=		<b>0,361</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		<b>1,713</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		<b>169</b>	$m^2$	Plocha konštrukcie:		<b>169</b>	$m^2$

Tabuľka 74. 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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020	Vápenocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020
CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529	CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529
Brizolit 2000	0,035	0,900	0,039	Brizolit 2000	0,035	0,900	0,039
				Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>1,322</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,208</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>612</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>612</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

Tabuľka 75. 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 omietka 2000	0,020	0,990	0,020	Vápenocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020
Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127	Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127
Vzduchová medzera	0,100	0,000	0,16	Vzduchová medzera	0,100	0,000	0,16
Plynosilikát 580 - porobetón	0,150	0,180	0,833	Plynosilikát 580 - porobetón	0,150	0,180	0,833
Betónová mazanina	0,040	1,250	0,032	Betónová mazanina	0,040	1,250	0,032
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
				Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,200	0,034	5,882
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,865</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,142</b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>538</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>538</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 76. *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	0,542	Nespĺňa	0,542	Nespĺňa
Strop nevykurovaného priestoru	1,300	0,361	Nespĺňa	1,713	Splňa

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

Tabuľka 77. *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)	
Vonkajšia stena	0,220	1,322	Nespĺňa	0,208	Splňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	0,150	0,865	Nespĺňa	0,142	Splňa



## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 78. Výpočet teplovýmenného obalu budovy

Teplovýmenný obal budovy					
Konštrukcia	Plocha $A_i$	$U_i$	Faktor $b_x$	$U_i \cdot A_i \cdot b_x$	
	$m^2$	$W/(m^2K)$	-	W/K	
Podlaha na teréne	369,3	0,474	1,00	174,93	9,65%
Strop nevykurovaného priestoru	168,5	2,768	0,50	233,23	12,86%
Vonkajšia stena	612,0	1,322	1,00	808,99	44,62%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	537,8	0,865	1,00	465,35	25,67%
Okná plastové s izol. trojsklom	130,7	0,850	1,00	111,09	6,13%
Dvere plastové s izol. dvojsklom	16,2	1,200	1,00	19,50	1,08%
<b>Suma:</b>	<b>1 834,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 813,09</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 79. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	1,09	0,35	0,74	67,78
Merná tepelná strata	[W/K]	2 285,60	932,36	1 353,23	59,21
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	86 289,45	24 164,70	62 124,75	72,00
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	121,65	34,07	87,58	72,00
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	119 500,19	28 772,61	90 727,58	75,92
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 881,86	7 881,86	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	2 221,19	2 221,19	0,00	0,00

Tabuľka 80. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m <sup>2</sup> .K <sup>1</sup> )]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
MŠ Na Starej tehelni 7, Banská Bystrica	0,86	1,09	0,35	0,28	0,20	Nesplňa

Nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla.

Tabuľka 81. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

Pôvodný stav				Nový stav			
E <sub>1</sub>	E <sub>1N</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>2N</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>1N</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>2N</sub>
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)
65,34	42,26	196,03	126,79	18,30	42,26	54,90	126,79
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 82. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	139 052,08	38 940,47	100 111,61	72,00
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	196,03	54,90	141,13	72,00
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	196 941,40	47 869,38	149 072,02	75,69
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 881,86	7 881,86	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	2 221,19	2 221,19	0,00	0,00

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

Tabuľka 83. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	-	kWh/(m <sup>2</sup> .rok)	-
Vykurovanie	277,64	G	67,48	C
Príprava TV	11,11	B	11,11	B
Osvetlenie	3,13	A	3,13	A
Celková potreba energie budovy	291,88	G	81,73	B
Primárna energia	335,81	E	97,23	B

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

## 12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 17. Pohľad I.



Obrázok 18. Pohľad II.



*Obrázok 19. Pohľad III.*



*Obrázok 20. Pohľad IV.*



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



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

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

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

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

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

#### **Predmet odovzдания:**

Energetický audit Materská škola Na Starej tehelni 7, 974 11 Banská Bystrica.  
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko  
primátor

Ing. Miroslav Dian  
konateľ