



ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT
Materská škola
Senická cesta 82
974 01 Banská Bystrica



ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	10
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	10
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	10
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	10
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	11
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	11
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	11
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	11
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	11
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	11
1.5	Legislatívny rámec	11
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	12
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	12
2.1.1	Situácia	12
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	13
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	13
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	13
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	16
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	17
2.3	Zásobovanie energiou	21
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	21
2.4	Charakteristika objektu	21
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	21
2.4.2	Vykurovanie.....	22
2.4.3	Príprava teplej vody.....	23
2.4.4	Osvetlenie	24
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	26
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	26
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	27
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	27
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	28
4.1	Beznákladové opatrenia	28
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	28
4.2	Nízkonákladové opatrenia	29
4.2.1	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	29
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	33

5.1	Charakteristika GES	33
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES	35
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	35
5.3	Vyhodnotenie GES	36
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	36
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	38
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu	42
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia	42
6.1.1	Ekonomické kritérium	42
6.1.2	Environmentálne kritérium	42
6.1.3	Technické kritérium	42
6.1.4	Prevádzkové kritérium	42
6.1.5	Legislatívne kritérium	42
6.1.6	Úžitkové kritérium	43
7	Energeticky úsporný projekt	44
8	Ekonomické vyhodnotenie	46
8.1	Ekonomické ukazovatele	46
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)	46
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	46
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	46
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	46
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	47
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu.	47
9	Environmentálne vyhodnotenie	48
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	49
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu	49
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	50
11	Rekapitulačný list energetického auditu	52
11.1	Súhrnný informačný list	52
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém	53
12	Prílohy	54
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	54
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	55
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2	56
12.4	Teplovýmenný obal budovy	58
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	58

12.6	Fotodokumentácia.....	60
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	62
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	64

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.mapy.cz)	12
Obrázok 2.	Rozdelenie spotreby energie podľa palív.....	15
Obrázok 3.	Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov	15
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	18
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021.....	18
Obrázok 6.	Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021.....	20
Obrázok 7.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 8.	Kotol.....	22
Obrázok 9.	Vykurovacie telesá	22
Obrázok 10.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	24
Obrázok 11.	Výroba elektriny (FVE 2 kWp)	30
Obrázok 12.	Pohľad I.....	60
Obrázok 13.	Pohľad II.....	60
Obrázok 14.	Pohľad III.....	61
Obrázok 15.	Pohľad IV.	61

ZOZNAM TABULIEK

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

Tabuľka 37. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	38
Tabuľka 38. Výpočet ročnej platby za GES	39
Tabuľka 39. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	39
Tabuľka 40. Testy Eurostatu	40
Tabuľka 41. Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	41
Tabuľka 42. Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	44
Tabuľka 43. Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	45
Tabuľka 44. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	47
Tabuľka 45. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	47
Tabuľka 46. Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	48
Tabuľka 47. Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	48
Tabuľka 48. Koeficient primárnej energie	48
Tabuľka 49. Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	48
Tabuľka 50. Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	49
Tabuľka 51. Vyhodnotenie úspor energie	49
Tabuľka 52. Podlaha na teréne	55
Tabuľka 53. Vonkajšia stena	55
Tabuľka 54. Strecha	56
Tabuľka 55. Požiadavka na tepelný odpor	56
Tabuľka 56. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	57
Tabuľka 57. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	58
Tabuľka 58. Energetické ukazovatele	58
Tabuľka 59. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	58
Tabuľka 60. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium	59
Tabuľka 61. Energetické ukazovatele	59
Tabuľka 62. Predbežné zaradenie do energetickej triedy	59

ZOZNAM SKRATIEK

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Miroslav Dian

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	MŠ Senická cesta	
Adresa	Senická cesta 82	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 Senická cesta 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 Senická cesta	Senická cesta 82, 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 Senická cesta, ktorá sa nachádza v meste Banská Bystrica.

Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	MŠ Senická cesta 82, Banská Bystrica	484	531	1,096
Spolu		484	531	1,096

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 – Senická cesta 82, Banská Bystrica

2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Senická cesta č. 82. Objekt bol zrealizovaný v 80-tych rokoch 20-teho storočia. Pozostáva z jednej jednopodlažnej budovy. Objekt MŠ má šikmú strechu. Je zateplený, po čiastočnej rekonštrukcii – výmena okien a výmena svietidiel.

2.1.2.1 Materská škola, Senická cesta 82, Banská Bystrica

Účel využitia - Jedná sa o jednopodlažnú budovu s obdĺžnikovým pôdorysom s podlahou na teréne. Nachádzajú sa v ňom nasledovné miestnosti: vstup, kotolňa, šatňa, chodby, kancelária, herňa, spáľňa, kúpeľňa, WC, sklady a kuchyňa.

Architektúra – Obvodové steny objektu sú zo sendvičových panelov. Z exteriéru je plechová krytina, vnútri minerálna vlna a z interiéru sadrokartón. Podlaha na teréne je zo škvárového betónu, nezateplená. Nosnú časť objektu tvoria zvislé a vodorovné konštrukcie. Vnútorne nosné steny sú zo sadrokartónu.

Strecha objektu je šikmá s plechovou krytinou. Tvorená z dreveného krovu, zateplená 250mm minerálnej vlny. Pohľadová vrstva z interiéru je sadrokartón.

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

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je plynový závesný kondenzačný kotol GEMIONEX ZEM2-17 M50V. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Vykurovacie telesá sú panelové plechové s termostatickými hlavicami.

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. 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 145,53 €/MWh bez DPH a cena zemného plynu v roku 2021 38,32 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 145,53 €/MWh bez DPH. Bilančná cena zemného plynu je 38,32 €/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

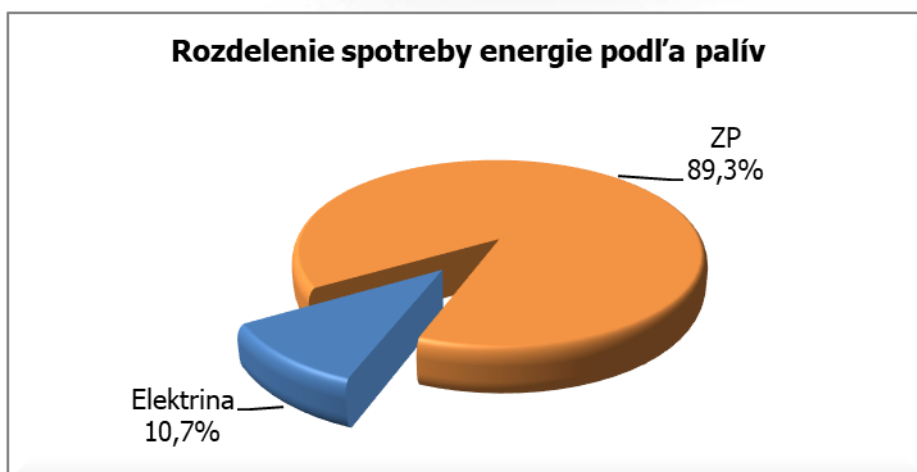
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

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

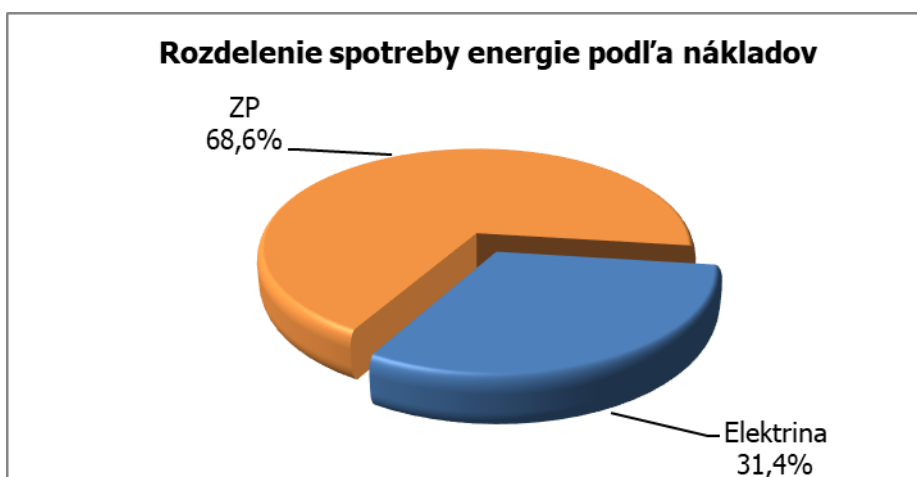
Obdobie	2017 - 2021				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³	2,68	9,522	25,51	977,6
Elektrina	MWh	3,07	1,00	3,07	446,7
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký 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				28,58	1 424,3
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	28,58	1 424,3

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

Obrázok 2. Rozdelenie spotreby energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie spotreby energie podľa nákladov



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	24	21	21	19	24	22
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	21	22	21	19	21	21
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	3 617
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	1,06

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

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

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

Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	mN ³	2 553,87	9,52	24,32	931,9
Elektrina	MWh	3,07	1,00	3,07	446,7
Teplo	MWh		1,00		
Hnedé uhlie	t		4,31		
Čierne uhlie	t		6,99		
Koks	t		7,79		
Iné tuhé fosílné palivá	t		3,19		
Ťažký vykurovací olej	t		4,72		
Drevené pelety	t		3,19		
Benzín	t		1,00		
Nafta	t		11,08		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³		11,67		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		11,84		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		12,79		
Iné palivá	t		1,00		
Energetické vstupy celkom				27,39	1 378,6
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	27,39	1 378,6

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

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

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12057430002	
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Dodávka VT	€/MWh	173,41
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	3,79
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/MWh	122,20
Za straty	€/MWh	19,55
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	68,16
Tarifa za systémové služby	€/MWh	18,11
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	9,39

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 rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze nebolo možné vytvoriť, pretože je elektrická energia fakturovaná nepravidelne. Prehľad spotreby elektrickej energie za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 9. *Spotreba elektriny 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	2,224	0,360	2,584	972,40	1 166,88
Spolu	2,22	0,36	2,584	972,40	1 166,88

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny 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	0,219	0,037	0,256	91,39	109,67
1.2.-30.6.2018	1,435	0,413	1,848	-	-
1.7.-13.12.2018	1,589	0,437	2,026	-	-
14.12.-31.12.2018	0,114	0,030	0,144	1 146,62	1 375,94
Spolu	3,36	0,92	4,274	1 238,01	1 485,61

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v roku 2019*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-3.12.2019	2,321	0,444	2,765	-	-
4.12.-31.12.2019	0,198	0,043	0,241	1 094,68	1 313,62
Spolu	2,52	0,49	3,006	1 094,68	1 313,62

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-9.12.2020	1,990	0,456	2,446	-	-
10.12.-31.12.2020	0,132	0,034	0,166	1 096,75	1 316,10
Spolu	2,12	0,49	2,612	1 096,75	1 316,10

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v roku 2021*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
1.1.-7.12.2021	2,067	0,597	2,664	-	-
8.12.-31.12.2021	0,158	0,049	0,207	1 191,75	1 430,10
Spolu	2,23	0,65	2,871	1 191,75	1 430,10

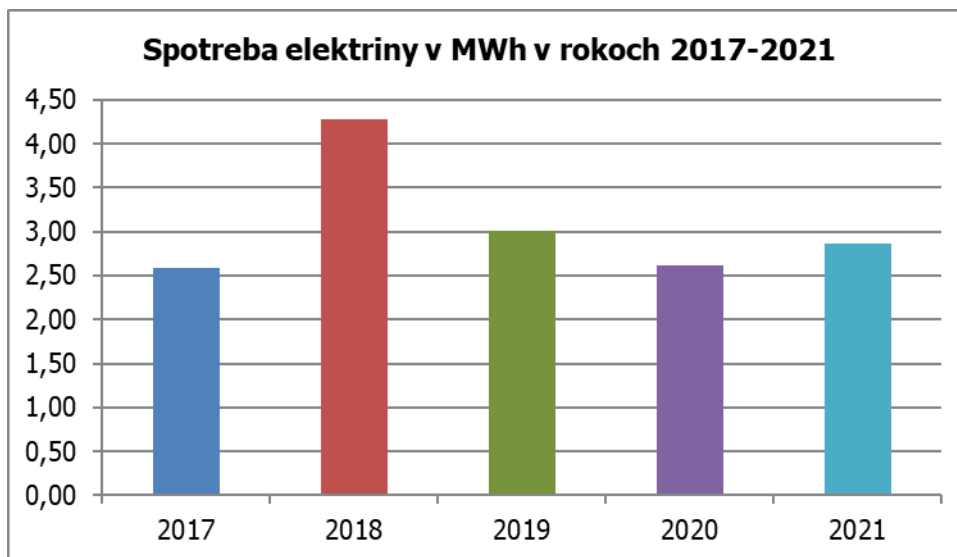
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

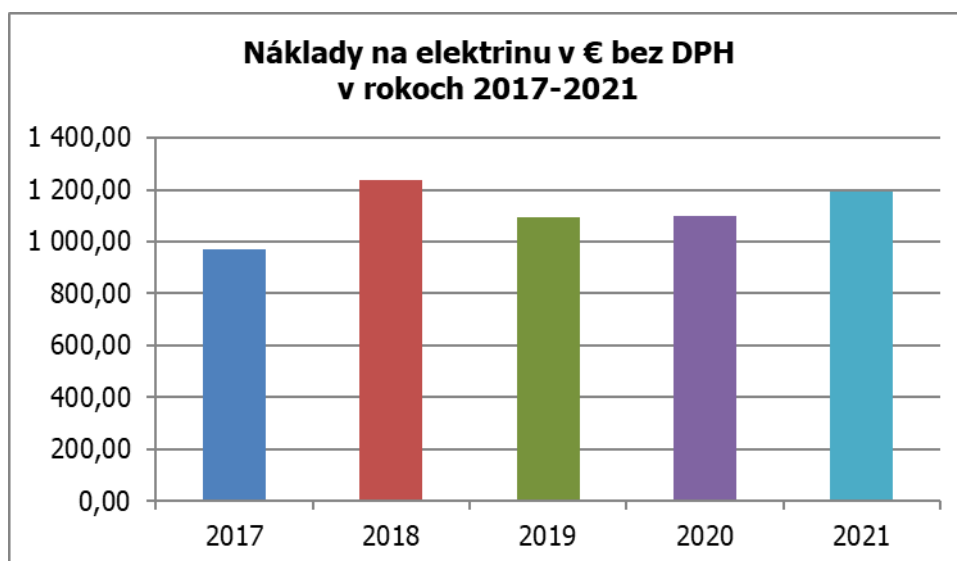
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	2,22	0,36	2,58	972,40	1 166,88
2018	3,36	0,92	4,27	1 238,01	1 485,61
2019	2,52	0,49	3,01	1 094,68	1 313,62
2020	2,12	0,49	2,61	1 096,75	1 316,10
2021	2,23	0,65	2,87	1 191,75	1 430,10
Priemer	2,49	0,58	3,07	1 118,72	1 342,46

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

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



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



2.2.3.2 Nákup zemného plynu

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

Tabuľka 15. *Spotreba zemného plynu v roku 2017*

2017	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-29.12.2017	27,24	-	-
30.12.-31.12.2017	0,29	1 197,01	1 436,41
Spolu	27,53	1 197,01	1 436,41

Tabuľka 16. *Spotreba zemného plynu v roku 2018*

2018	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-30.11.2018	19,75	-	-
1.12.-3.12.2018	0,50	-	-
4.12.-31.12.2018	4,34	1 063,65	1 276,38
Spolu	24,59	1 063,65	1 276,38

Tabuľka 17. *Spotreba zemného plynu v roku 2019*

2019	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-12.12.2019	22,78	-	-
13.12.-31.12.2019	2,12	1 083,80	1 300,56
Spolu	24,90	1 083,80	1 300,56

Tabuľka 18. *Spotreba zemného plynu v roku 2020*

2020	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-14.12.2020	20,70	-	-
15.12.-31.12.2020	1,99	981,66	1 177,99
Spolu	22,69	981,66	1 177,99

Tabuľka 19. *Spotreba zemného plynu v roku 2021*

2021	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie		€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh		
1.1.-30.9.2021	17,63	-	-
1.10.-31.10.2021	1,83	-	-
1.12.-27.12.2021	7,63	-	-
28.12.-31.12.2021	0,76	1 177,94	1 413,53
Spolu	27,85	1 177,94	1 413,53

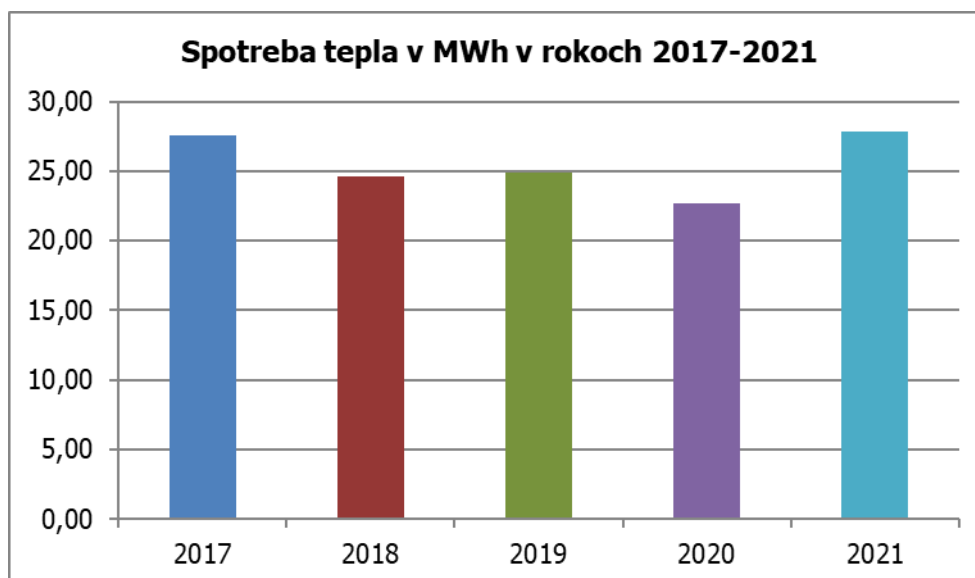
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

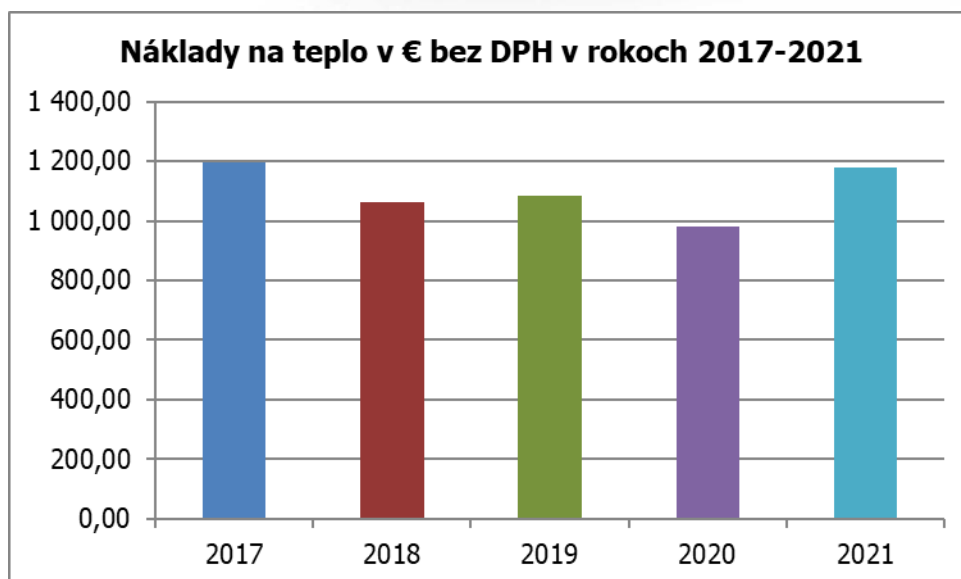
Rok	Spotreba ZP			Základ dane	Platba
	ÚK	TV	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	27,53	-	27,53	1 197,01	1 436,41
2018	24,59	-	24,59	1 063,65	1 276,38
2019	24,90	-	24,90	1 083,80	1 300,56
2020	22,69	-	22,69	981,66	1 177,99
2021	27,85	-	27,85	1 177,94	1 413,53
Priemer	25,51	-	25,51	1 100,81	1 320,97

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

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



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



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

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

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

2.4 Charakteristika objektu

2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

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

Tabuľka 21. Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu

Označenie / Názov budovy		Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
		kW	m ²	kWh	kWh/m ²
1	MŠ Senická cesta 82, Banská Bystrica	11	179	17 110	95,40
Spolu / priemer		11	179	17 110	95,40

2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je realizované pomocou závesného kondenzačného plynového kotla GEMINEX ZEM2-17 M50 V s výkonom 18,8 kW. V technickej miestnosti je inštalovaná tlakový expanzná nádoba s membránou Reflex NG 100. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na pôvodný stav. Meranie spotreby tepla pre ÚK ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v kotolni.

Obrázok 8. Kotel



Rozvody ÚK sú ocel'ové pôvodné s pôvodnou izoláciou (MW+sádra) z časti izolované PE penou alebo novou MW. Potrubia na ÚK sú vedené v miestnostiach, prípadne pod omietkou zasekané v stene. Vykurovacie telesá sú ocel'ové doskové s termoregulačnými ventilmi.

Obrázok 9. Vykurovacie telesá





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

Tabuľka 22. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		[ks]	
kotolňa	-	-	-
vstup	-	-	-
šatňa	oceľové doskové	1	h
chodba	-	-	-
kancelária	oceľové doskové	1	h
herrňa	oceľové doskové	4	h
spálňa	oceľové doskové	2	h
kúpeľňa	oceľové doskové	1	h
WC	oceľové doskové	1	h
sklad	-	-	-
kuchyňa	oceľové doskové	1	h
chodba	-	-	-
sklad	-	-	-

2.4.3 Príprava teplej vody

TV pre potreby objektu je pripravovaná v zásobníkovom ohrievači GEMINOX s objemom 200l. 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.

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 a žiarivky s výkonom 36kW. 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 10. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 23. Osvetľovacie telesá

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
kotolňa	LED	1	15	15
vstup	LED	1	15	15
šatňa	LED	2	15	30
chodba	LED	1	15	15
kancelária	LED	1	20	20
herňa	LED	6	20	120
spálňa	LED	4	20	110
kúpeľňa	LED	2	15	30
WC	LED	1	5	5
sklad	LED	1	15	15
kuchyňa	žiarivka	4	36	144
chodba	LED	2	5	10
sklad	žiarivka	2	36	72
exteriér	LED	3	15	45

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

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

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

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

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

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	0,646
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
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	606

V objekte sú nainštalované LED svietidlá rôznych druhov a výkonov a žiarivky o výkone 36W. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 606 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

V hodnotenom objekte sa nachádza kompaktná vzduchotechnická jednotka s rekuperáciou tepla ATREA DUPLEX-S-T 900 s maximálnym príkonom 0,82kW. Zariadenie ale nie je používané. Ďalej sa v objekte nachádzajú len chladničky a mrazničky na skladovanie potravín pre potreby kuchyne.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

Tabuľka 26. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		27,39	1 378,56
2	Spotreba tepla na ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	17,11	655,66
		E	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	T	0,00	0,00
		ZP	1,79	68,72
		E	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	0,62	23,93
		E	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	3,08	118,02
		E	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,07	2,56
		E	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,37	14,10
		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	0,57	82,89
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	E	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	E	0,61	88,22
12	Spotreba energie na ostatné účely	ZP	1,28	48,88
		E	1,89	275,57

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 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 2 kWp elektrárne bez akumulátorov.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 27. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 2 kWp	5 000 €
Celkom	5 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,93 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	145,53 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	281 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	17,8 roka

Tabuľka 28. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,001	0,000	0,000
TZL	0,001	0,000	0,000
SO ₂	0,003	0,002	0,001
NO _x	0,005	0,004	0,001
CO ₂	5,863	5,684	0,179

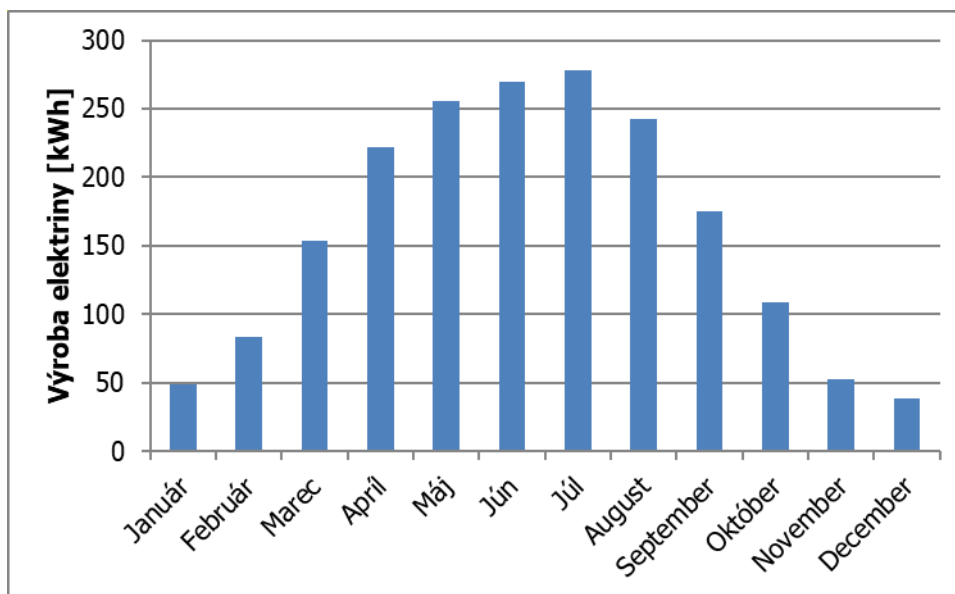
Tabuľka 29. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
33,502	31,150	2,353

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 11. Výroba elektriny (FVE 2 kWp)



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

Tabuľka 30. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	5 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	27,7	Ročné platby za GES [€]:	383
Suma splátok za rok [€]:	332,8		
Celkovo splatené [€]:	6 656		

Tabuľka 31. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	24,32
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	3,07
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	1 379
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	1,83
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	267
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	5 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	28
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	333
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	€	383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	7 660
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 32. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	1 379	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	5 000
Garantované ročné úspory [€]	267	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	383	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	19,3	Kapitálové výdavky [€]	5 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 33. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 2kWp
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 1,83 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 5 000 € a celková úspora energie na úrovni 1,83 MWh/rok
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	18,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 728,21 €/MWh

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

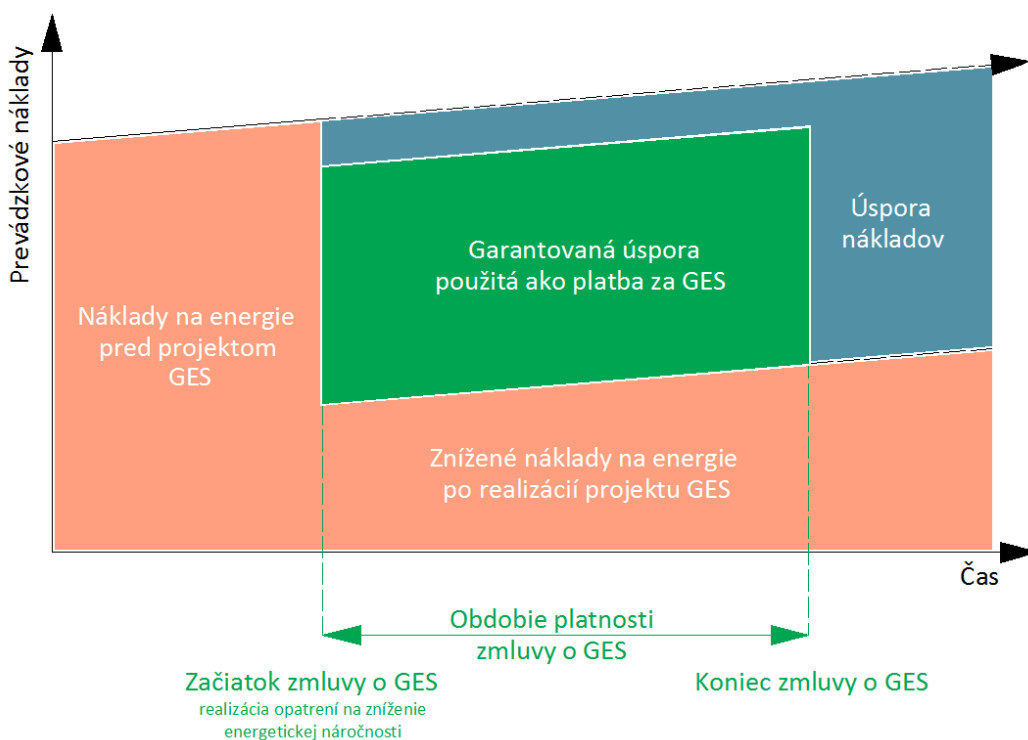
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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:	Senická cesta 82, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Banská Bystrica
- Nadmorská výška:	380 m n.m.
- Zemepisná šírka:	48.75077288
- Zemepisná dĺžka:	19.19025866
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°C
- Vnútorňá teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

Vo vyhodnotení sa uvažuje s realizáciou energeticky úsporného projektu, ktorý pozostáva z nasledujúceho opatrenia:

- ✓ Inštalácia FVE 2kWp

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 5 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 19,3% (vyjadrené v nákladoch 267 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 34. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	5 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	28	Ročné platby za GES [€]:	383
Suma splátok za rok [€]:	333		
Celkovo splatené [€]:	6 656		

Tabuľka 35. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	24,32
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	3,07
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	1 379
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	1,83
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	267
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	5 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	28
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	333
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	€	383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	7 660
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 36. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	1 379		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	5 000
Garantované ročné úspory [€]	267		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20		Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	383		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
			FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	19,3		Kapitálové výdavky [€]	5 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→	nie

Test č. 1 **je splnený** - nebolo preukázané financovanie z verejných zdrojov.
Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (267 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (383 € za rok). Nespĺnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 116 € za rok.

Tabuľka 37. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	1 379
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	1,83
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	267
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	19,3%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	5 000
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	5 000
z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	7 660
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			nie

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

5.3.2 GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)

V tomto variante hľadáme riešenie s využitím kombinácie verejných národných zdrojov a grantov EÚ, pri ktorom opatrenia počas svojej životnosti dokážu vygenerovať také úspory nákladov na energiu, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

Pri kapitálových výdavkoch 5 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 19,3% (vyjadrené v nákladoch 267 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 3 750 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 5 000 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 250 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 5 000 €).

Tabuľka 38. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	1 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	6	Ročné platby za GES [€]:	77
Suma splátok za rok [€]:	67		
Celkovo splatené [€]:	1 332		

Tabuľka 39. 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	24,32
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	3,07
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	1 379
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	1,83
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	145,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	267
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	6
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	67
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	€	77
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 540
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 40. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	1 379	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 000
Garantované ročné úspory [€]	267	Grant (verejné národné zdroje) [€]	250
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	3 750
Ročné platby za GES [€]	77	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	19,3	Kapitálové výdavky [€]	5 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 20,0%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

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

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (267 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (77 € za 1 rok). Splnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 41. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	1 379
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	1,83
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	267
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	19,3%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	10%	€	1 000
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	250
Grant (EÚ)	75%	€	3 750
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	5 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	20,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	77
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	1 540
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			áno

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 3 750€). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 250€ a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 1 000€.

*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 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 opatrenia bol zostavený Energeticky úsporný projekt. 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. Opatrenie navrhnuté do energeticky úsporného projektu je uvedené v nasledujúcich tabuľkách.

Energetická bilancia navrhovaného energeticky úsporného projektu pred a po jeho realizácii je znázornená v nasledujúcich tabuľkách.

Tabuľka 42. *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
Inštalácia FVE 2kWp	1,93	281	0	5 000
Celkom	1,93	280,75	0	5 000
Celkom *	1,93	280,75	0	5 000

V nasledujúcich tabuľkách je uvedené porovnanie energetickej bilancie nového stavu s pôvodným, resp. súčasným stavom energetickej bilancie.

Tabuľka 43. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		27,39	1 378,6	25,46	1 097,8
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	17,11	655,66	17,11	655,66
		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	1,79	68,72	1,79	68,72
		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	0,62	23,93	0,62	23,93
		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	3,08	118,02	3,08	118,02
		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	0,07	2,56	0,07	2,56
		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	0,37	14,10	0,37	14,10
		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	0,57	82,89	0,57	82,89
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	0,61	88,22	0,03	4,00
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	1,28	48,88	1,28	48,88
		Elektrina	1,89	275,57	0,54	79,05

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)

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tž} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: CF_t - Tok hotovosti projektu v roku t
r - diskont
t - hodnotené obdobie (1 až n rokov)
Tž - doba životnosti (hodnotenie) projektu

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$IN - \sum_{t=1}^{Tž} \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

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 44. *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			
4.2.1	Inštalácia FVE 2kWp	5 000	1,93	281	0	0	0	281
Celkom		5 000	1,93	281	0	0	0	281

Tabuľka 45. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	5 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	281 €
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)	281 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	17,81 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	19,67 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	1 198 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	4,85%
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 46. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

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

Tabuľka 47. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,001	0,000	0,000
TZL	0,001	0,000	0,000
SO ₂	0,003	0,001	0,002
NO _x	0,005	0,004	0,002
CO ₂	5,863	5,540	0,322

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 48. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	ZP
Primárna energia	2,2	1,1

Tabuľka 49. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	33,502	29,258	4,244

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenie: inštalácia FVE 2 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 nasledujúceho opatrenia:

- ✓ Inštalácia FVE 2 kWp

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

Tabuľka 50. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO ₂
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	1,93	17,81	19,67	1 198	4,85%	0,32

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 51. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	152,71	%
1	EÚP	141,95	7,04%

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 7,04% 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 projektovú dokumentáciu 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 energetickeho úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC¹). Plánovanie, financovanie, implementácia a údržba technologických opatrení sú riešené formou externého dodávateľa – spoločnosťou poskytujúcou energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

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

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

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

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

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticke 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 energetickeho úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Materskej školy

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

Senická cesta 82 v Banskej Bystrici, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu bolo identifikované opatrenie 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:

Opatrenie počas svojej životnosti nedokáže 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):

Opatrenie je realizovateľné formou GES pri využití kombinácie verejných národných zdrojov a grantov EÚ.

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Materská škola Senická cesta Senická cesta 82 974 01 Banská Bystrica IČO: 00313271		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Martin Skladaný		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Inštalácia FVE 2 kWp		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	1,93	MWh
Zemný plyn:	-	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	1,93	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Inštalácia FVE 2 kWp	5 000	€ bez DPH
Spolu:	5 000	€ bez DPH
Iné údaje:		

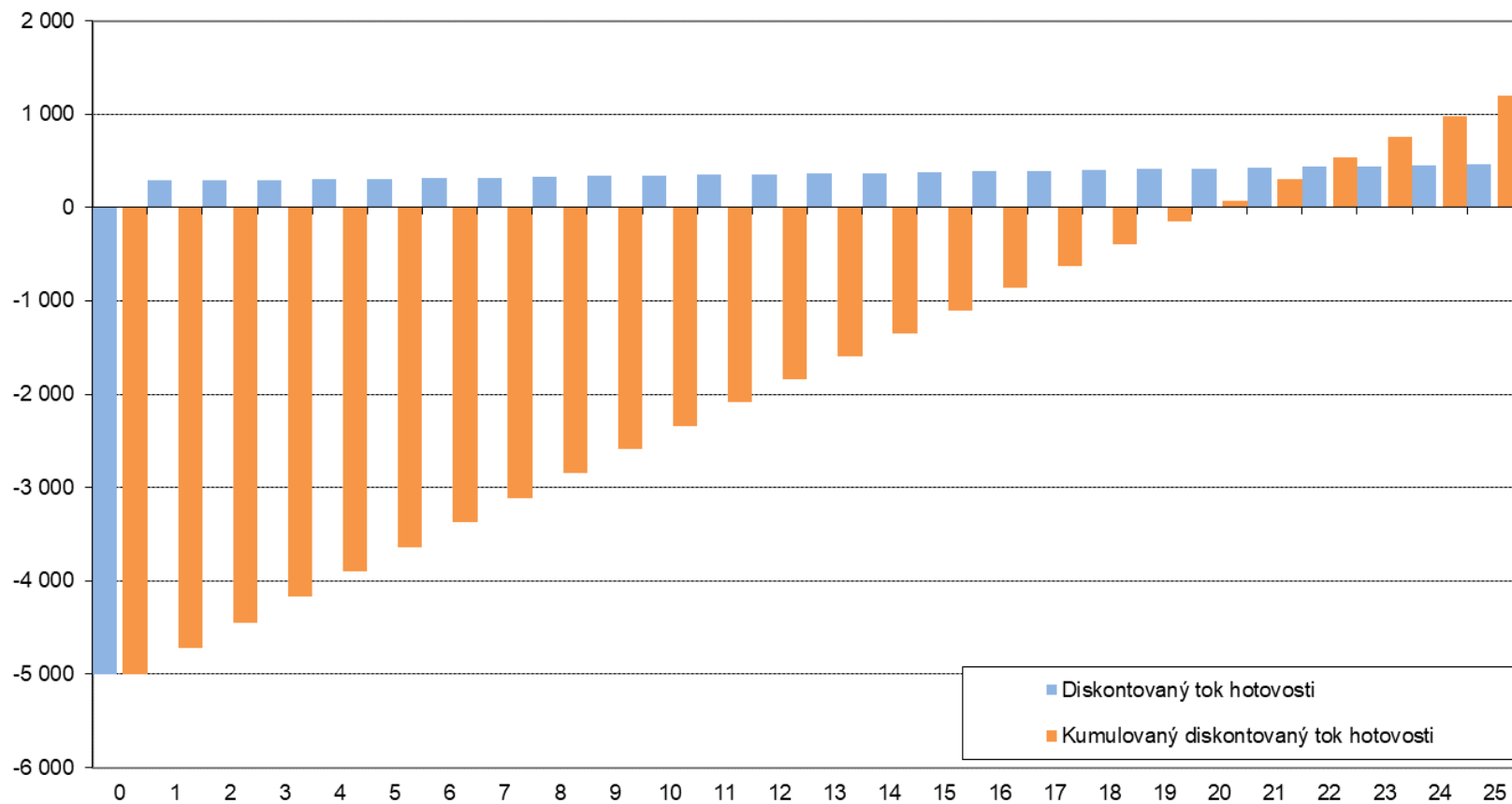
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Senická cesta, Senická cesta 82, 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)			1,93
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis odporúčaného opatrenia	Inštalácia FVE 2kWp		
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)			5,0
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			5,0
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	27,39	25,46	1,93
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	1,379	1,098	0,281
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,001	0,000	0,000
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,001	0,000	0,000
SO ₂ (t/r)	0,003	0,001	0,002
NO _x (t/r)	0,005	0,004	0,002
CO ₂ (t/r)	5,863	5,540	0,322
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	0,281	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	17,81	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	19,67	NPV (v tisícoch eur)	1,198
		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 52. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
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=		0,542	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,542	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		179	m^2	Plocha konštrukcie:		179	m^2

Tabuľka 53. 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 λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Sadrokartón 750	0,012	0,220	0,055	Sadrokartón 750	0,012	0,220	0,055
Minerálna vlna - pôvodná	0,220	0,070	3,143	Minerálna vlna - pôvodná	0,220	0,070	3,143
Hliník 2700	0,001	204,000	0,000	Hliník 2700	0,001	204,000	0,000
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,297	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,297	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		142	m^2	Plocha konštrukcie:		142	m^2

Tabuľka 54. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha šikmá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Hliník 2700	0,001	204,000	0,000	Hliník 2700	0,001	204,000	0,000
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,050	0,180	0,278	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,050	0,180	0,278
Minerálna vlna - pôvodná	0,250	0,070	3,571	Minerálna vlna - pôvodná	0,250	0,070	3,571
Sadrokartón 750	0,012	0,220	0,055	Sadrokartón 750	0,012	0,220	0,055
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,247	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,247	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		179	m^2	Plocha konštrukcie:		179	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 55. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		$(m^2 \cdot K)/W$	$(m^2 \cdot K)/W$	$(m^2 \cdot K)/W$	$(m^2 \cdot K)/W$
Podlaha na teréne	2,000	0,542	Nesplňa	0,542	Nesplňa

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

Tabuľka 56. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)		W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena	0,220	0,297	Nespĺňa	0,297	Nespĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	0,150	0,247	Nespĺňa	0,247	Nespĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 57. 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	179,3	0,508	1,00	91,11	44,16%
Vonkajšia stena	141,8	0,297	1,00	42,13	20,42%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	179,3	0,247	1,00	44,31	21,48%
Okná plastové s izol. trojsklom	21,9	0,850	1,00	18,65	9,04%
Dvere plastové s izol. dvojsklom	8,4	1,200	1,00	10,10	4,89%
Suma:	530,8	-	-	206,30	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené potreby energie, priemerný súčiniteľ prechodu tepla pred a po opatreniach pre hodnotený objekt pre prevádzkové hodnotenie.

Tabuľka 58. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m ² .K)]	0,49	0,49	0,00	0,00
Merná tepelná strata	[W/K]	323,30	323,30	0,00	0,00
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	17 109,89	17 109,89	0,00	0,00
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	95,40	95,40	0,00	0,00
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	21 383,67	21 383,67	0,00	0,00
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	2 228,25	2 228,25	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	606,21	606,21	0,00	0,00

Tabuľka 59. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K ¹)]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
MŠ Senická cesta 82, Banská Bystrica	1,10	0,49	0,49	0,27	0,20	Nesplňa

Nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla.

Tabuľka 60. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

Pôvodný stav				Nový stav			
E ₁	E _{1N}	E ₂	E _{2N}	E ₁	E _{1N}	E ₂	E _{2N}
kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)
35,45	49,46	95,72	133,53	35,45	49,46	95,72	133,53
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 61. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	17 167,08	17 167,08	0,00	0,00
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	95,72	95,72	0,00	0,00
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	22 312,37	22 312,37	0,00	0,00
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	2 228,25	2 228,25	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	606,21	606,21	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 62. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	124,41	E	124,41	E
Príprava TV	12,42	B	12,42	B
Osvetlenie	3,38	A	3,38	A
Celková potreba energie budovy	140,22	D	140,22	D
Primárna energia	166,72	C	166,72	C

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

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 12. Pohľad I.



Obrázok 13. Pohľad II.



Obrázok 14. Pohľad III.



Obrázok 15. Pohľad IV.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL

ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

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

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

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

Predmet odovzдания:

Energetický audit Materská škola Senická cesta 82, 974 01 Banská Bystrica.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ