

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT
Materská škola
Profesora L. Sáru 3
974 01 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	14
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	18
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	18
2.3	Zásobovanie energiou	24
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	24
2.4	Charakteristika objektu	25
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	25
2.4.2	Vykurovanie.....	25
2.4.3	Príprava teplej vody.....	27
2.4.4	Osvetlenie	28
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	31
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	31
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	32
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	32
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	33
4.1	Beznákladové opatrenia	33
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	33
4.2	Nízkonákladové opatrenia	34
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	34
4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	37

4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	41
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	41
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	46
5.1	Charakteristika GES.....	46
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	48
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	48
5.3	Vyhodnotenie GES.....	49
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	49
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	51
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	55
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	55
6.1.1	Ekonomické kritérium	55
6.1.2	Environmentálne kritérium	55
6.1.3	Technické kritérium	55
6.1.4	Prevádzkové kritérium	55
6.1.5	Legislatívne kritérium	55
6.1.6	Úžitkové kritérium	56
7	Energeticky úsporný projekt.....	57
8	Ekonomické vyhodnotenie	59
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	59
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	59
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	59
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	59
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	59
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	60
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	60
9	Environmentálne vyhodnotenie	61
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	62
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	62
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	63
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	65
11.1	Súhrnný informačný list	65
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	66
12	Prílohy	67
12.1	Ekonomické hodnotenie energetickej úsporného projektu	67
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	68

12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	69
12.4	Teplovýmenný obal budovy.....	71
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	71
12.6	Fotodokumentácia.....	73
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	75
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	77

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.mapy.cz)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 - 2021.....	20
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 - 2021	21
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021.....	22
Obrázok 8.	Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021.....	24
Obrázok 9.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	24
Obrázok 10.	Kotle a vybavenie kotolne.....	25
Obrázok 11.	Vykurovacie telesá	26
Obrázok 12.	Zásobník na TV	27
Obrázok 13.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	28
Obrázok 14.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	38
Obrázok 15.	Pohľad I.....	73
Obrázok 16.	Pohľad II.....	73
Obrázok 17.	Pohľad III.....	73
Obrázok 18.	Pohľad IV.	74

ZOZNAM TABULIEK

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

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

Tabuľka 74. Energetické ukazovatele	71
Tabuľka 75. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	71
Tabuľka 76. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	72
Tabuľka 77. Energetické ukazovatele	72
Tabuľka 78. Predbežné zaradenie do energetickej triedy.....	72

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 Prof. L. Sáru
Adresa	Prof. L. Sáru 3 974 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 Prof. L. Sáru 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 Prof. L. Sáru	Prof. L. Sáru 3, 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 Prof. L. Sáru, ktorá sa nachádza v meste Banská Bystrica.

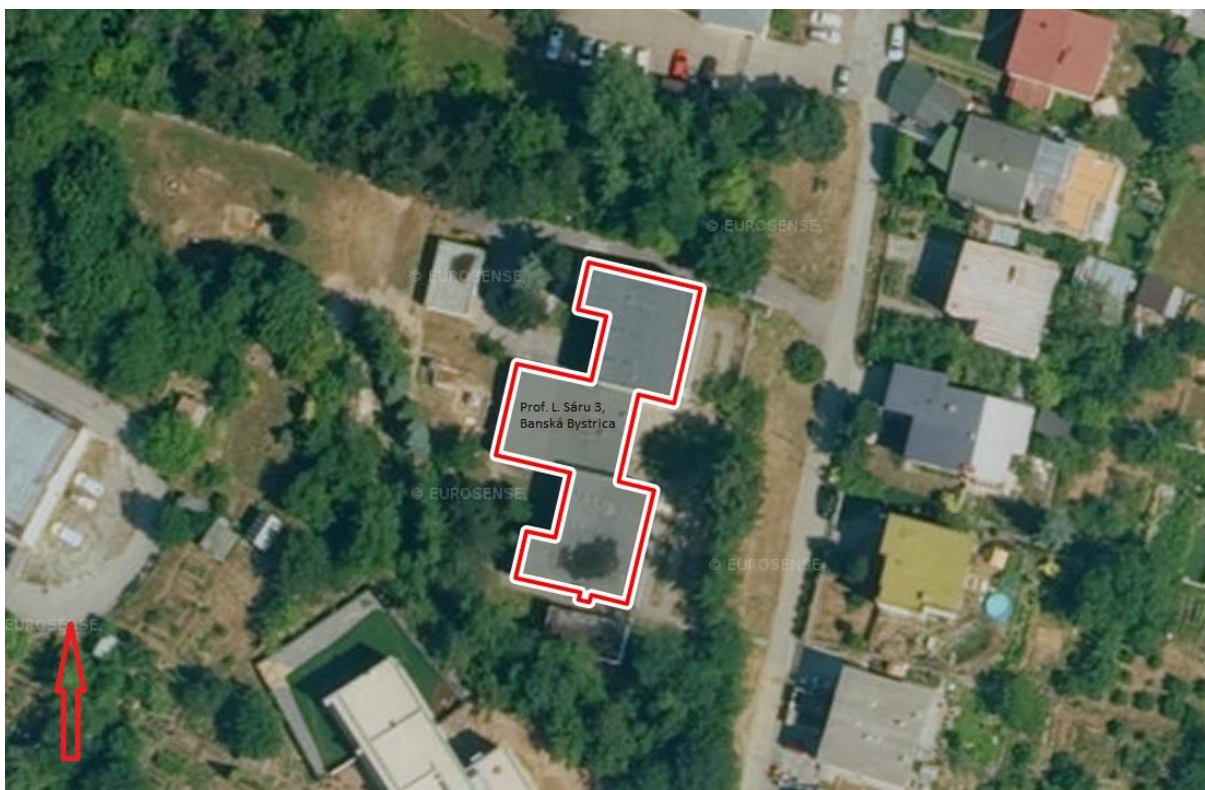
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	Označenie / Názov budov	1		
		Vykurovaný objem V m ³	Ochladzovaná plocha A m ²	Faktor tvaru objektu A/V 1/m
1	MŠ Prof. L. Sáru 3, Banská Bystrica	4 388	2 486	0,567
Spolu		4 388	2 486	0,567

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 – Prof. L. Sáru 3, Banská Bystrica

2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Prof. L. Sáru č. 3. Objekt bol zrealizovaný v 70-tych rokoch 20-teho storočia. Pozostáva z jednej budovy pozdĺžneho tvaru. Objekt MŠ má plochú strechu. Je nezateplený, po čiastočnej rekonštrukcii – výmena okien.

2.1.2.1 Materská škola, Prof. L. Sáru 3, Banská Bystrica

Účel využitia - Jedná sa o dvojpodlažnú budovu pozdĺžneho tvaru. Podlaha je situovaná na úrovni terénu. Nachádzajú sa v ňom nasledovné miestnosti: riaditeľňa, herňa, spálňa, umývaňa, šatňa, kuchyňa výt'ah, WC, sklad, práčovňa, rozvodňa, kuchyňa, jedáleň kuchárov, kancelária vedúcej kuchyne, schodisko, chodba a kotolňa.



Architektúra – Obvodový plášť je tvorený z porobetónových panelov hr. 300 mm. Stropy sú železobetónové a hrúbka stropných panelov je 250 mm. Povrchové úpravy súčasného stavu – vnútorné omietky sú hladké vápenno-cementové s maľbou, keramické obklady v hygiene. Podlahy v objekte sú – keramická dlažba, PVC, terazzová dlažba.

Strecha objektu je plochá dvojpľášťová s odvetranou vzduchovou medzerou. Vrchný plášť tvoria pórobetónové panely hr. 250 mm uložené na podmurovkách v spáde. Krytina strechy je z asfaltových pásov.

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

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt sú 2 plynové závesné kondenzačné kotle Viessman Vitodens 200-W. Vykurovanie v objekte je teplovodné dvojrúrkové. Vykurovacie telesá sú panelové plechové s termoregulačnými 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 rôznych výkonov. 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 151,74 €/MWh bez DPH a cena zemného plynu v roku 2021 31,09 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 151,74 €/MWh bez DPH. Bilančná cena zemného plynu je 31,09 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku

a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

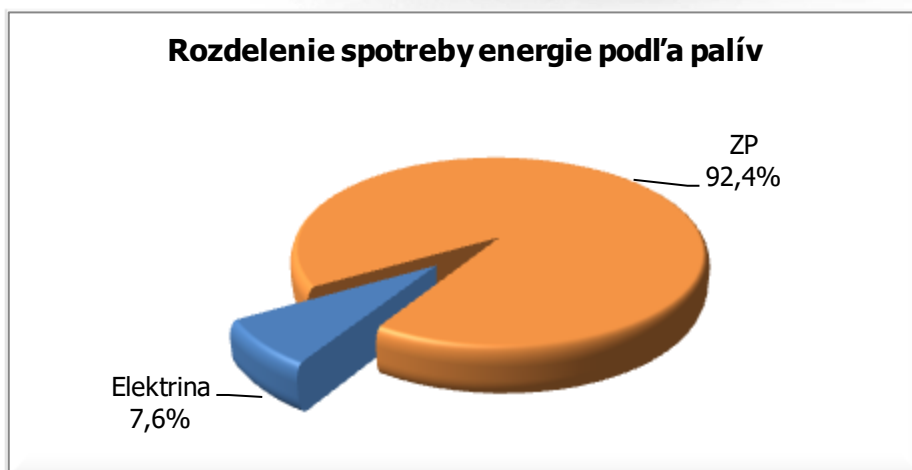
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

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

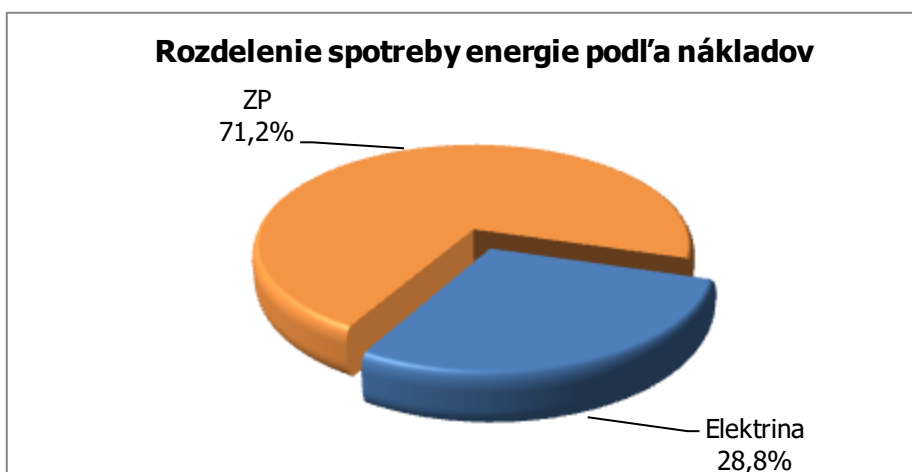
Obdobie	2017 - 2021				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m ³	22,52	9,522	214,45	6 667,1
Elektrina	MWh	17,74	1,00	17,74	2 692,0
Tepló	MWh	0,00	1,00	0,00	0,0
Hnedé uhlie	t	0,00	4,31	0,00	0,0
Čierne uhlie	t	0,00	6,99	0,00	0,0
Koks	t	0,00	7,79	0,00	0,0
Iné tuhé fosilné palivá	t	0,00	1,00	0,00	0,0
Ťažký vykurovací olej	t	0,00	11,08	0,00	0,0
Drevené pelety	t	0,00	4,72	0,00	0,0
Benzín	t	0,00	11,67	0,00	0,0
Nafta	t	0,00	11,84	0,00	0,0
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3	0,00	1,00	0,00	0,0
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh	0,00	1,00	0,00	0,0
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh	0,00	1,00	0,00	0,0
Iné palivá	t	0,00	1,00	0,00	0,0
Energetické vstupy celkom				232,20	9 359,0
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	232,20	9 359,0

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	241	225	222	153	168	202
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	216	233	217	148	147	192
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	m ³	21 495,98	9,52	204,68	6 363,4
Elektrina	MWh	17,74	1,00	17,74	2 692,0
Tepló	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				222,43	9 055,3
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	222,43	9 055,3

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť SSE-D a.s., Pri Rajčianke 2927/8, 010 47 Žilina, IČO: 36442151, IČ DPH: SK2022187453, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, Oddiel Sa, Vložka číslo 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	24ZSS1202753000K	
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Dodávka VT	€/MWh	87,88
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,92
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/MWh	69,97
Distribúcia elektriny v NT	€/MWh	0,90
Za rezervovaný výkon	A	46,17
Za straty	€/MWh	9,91
Za jalovú dodávku do siete	€/Mvarh	1,11
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	34,54
Tarifa za systémové služby	€/MWh	9,18
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	4,76

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

Tabuľka 9. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
1.1.-28.05.2017	7,143	0,927	8,070	0,00	0,00
29.05.-31.10.2017	5,490	0,687	6,177	2 301,89	2 762,27
1.11.-30.11.2017	1,696	0,193	1,889	295,95	355,14
1.12.-31.12.2017	1,433	0,197	1,630	257,92	309,50
Spolu	15,76	2,00	17,766	2 855,76	3 426,91

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,785	0,000	1,785	307,11	368,53
február	1,666	0,000	1,666	278,29	333,95
marec	1,868	0,000	1,868	309,39	371,27
apríl	1,548	0,000	1,548	263,35	316,02
máj	1,551	0,000	1,551	265,24	318,29
jún	1,533	0,000	1,533	261,93	314,32
júl	0,229	0,000	0,229	64,44	77,33
august	0,886	0,000	0,886	162,62	195,14
september	1,467	0,000	1,467	253,40	304,08
október	1,728	0,000	1,728	292,32	350,78
november	1,797	0,000	1,797	300,87	361,04
december	1,569	0,000	1,569	265,91	319,09
Spolu	17,627	0,000	17,627	3 024,87	3 629,84

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,829	0,000	1,829	300,52	360,62
február	1,769	0,000	1,769	292,28	350,74
marec	1,680	0,000	1,680	278,68	334,42
apríl	1,622	0,000	1,622	272,44	326,93
máj	1,620	0,000	1,620	295,31	354,37
jún	1,472	0,000	1,472	250,65	300,78
júl	1,133	0,000	1,133	199,53	239,44
august	0,324	0,000	0,324	82,69	99,23
september	1,794	0,000	1,794	297,42	356,90
október	1,968	0,000	1,968	322,69	387,23
november	1,979	0,000	1,979	322,62	387,14
december	1,715	0,000	1,715	282,48	338,98
Spolu	18,905	0,000	18,905	3 197,31	3 836,77

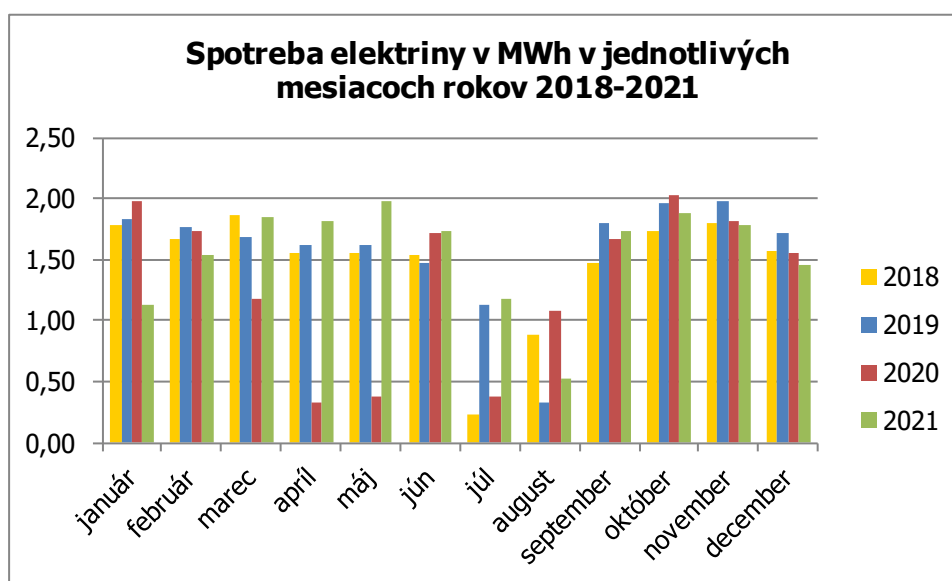
Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,979	0,000	1,979	347,48	416,98
február	1,726	0,000	1,726	307,74	369,29
marec	1,170	0,000	1,170	245,85	295,02
apríl	0,326	0,000	0,326	104,90	125,88
máj	0,376	0,000	0,376	107,76	129,31
jún	1,718	0,000	1,718	309,60	371,52
júl	0,377	0,000	0,377	110,31	132,37
august	1,075	0,000	1,075	206,32	247,58
september	1,668	0,000	1,668	301,44	361,73
október	2,036	0,000	2,036	359,59	431,51
november	1,819	0,000	1,819	325,84	391,01
december	1,562	0,000	1,562	284,69	341,63
Spolu	15,832	0,000	15,832	3 011,52	3 613,82

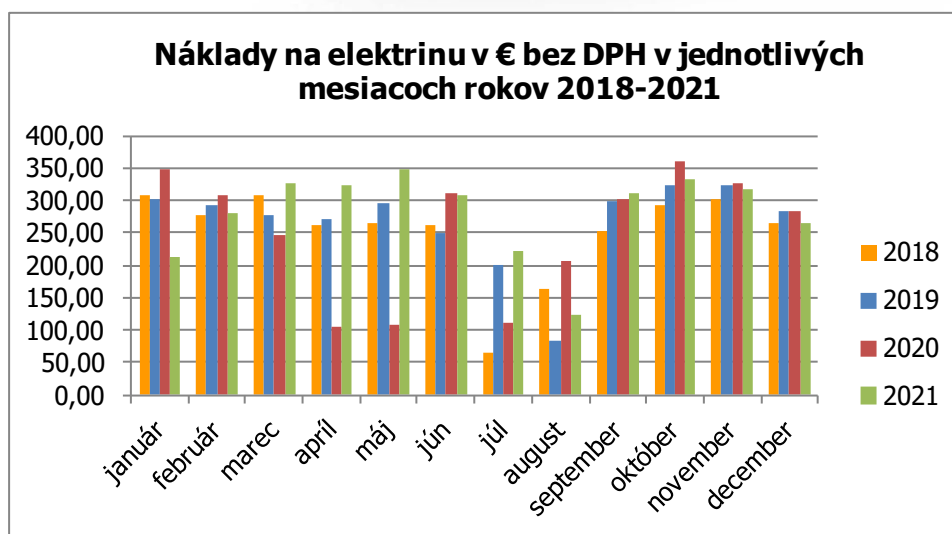
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
január	1,121	0,000	1,121	213,28	255,94
február	1,542	0,000	1,542	280,09	336,11
marec	1,852	0,000	1,852	327,65	393,18
apríl	1,816	0,000	1,816	322,49	386,99
máj	1,971	0,000	1,971	346,58	415,90
jún	1,726	0,000	1,726	308,40	370,08
júl	1,179	0,000	1,179	222,37	266,84
august	0,522	0,000	0,522	123,62	148,34
september	1,733	0,000	1,733	310,80	372,96
október	1,878	0,000	1,878	332,98	399,58
november	1,780	0,000	1,780	317,94	381,53
december	1,455	0,000	1,455	266,34	319,61
Spolu	18,575	0,000	18,575	3 372,54	4 047,05

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2018 - 2021*



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2018 - 2021



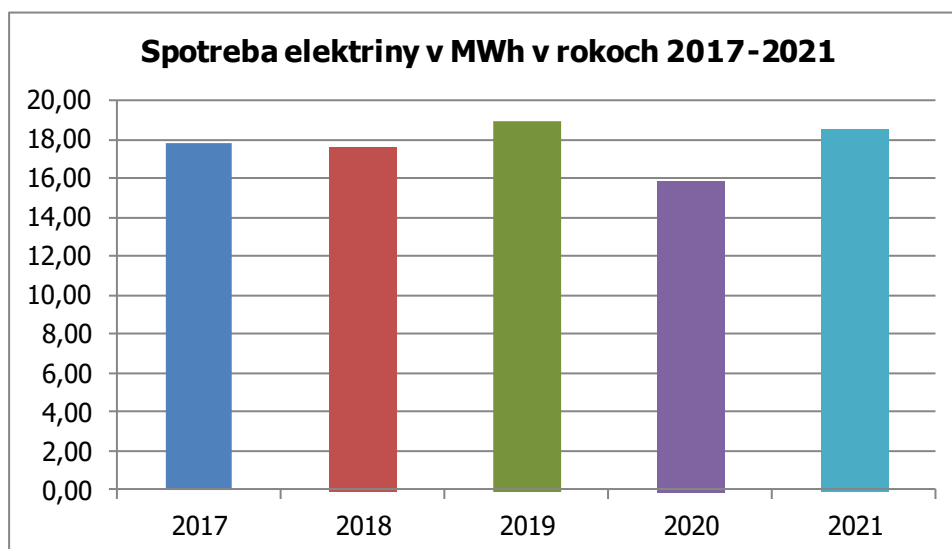
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 14. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

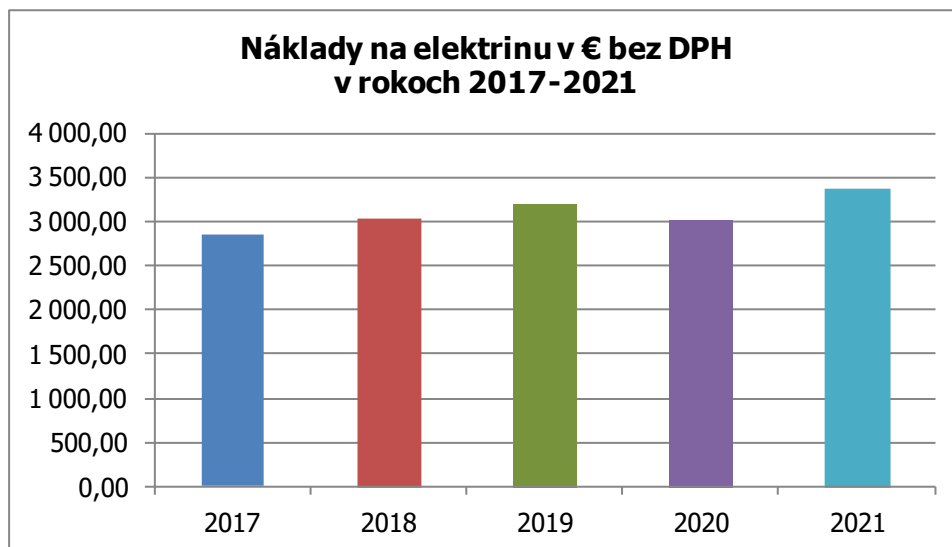
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	15,76	2,00	17,77	2 855,76	3 426,91
2018	17,63	0,00	17,63	3 024,87	3 629,84
2019	18,91	0,00	18,91	3 197,31	3 836,77
2020	15,83	0,00	15,83	3 011,52	3 613,82
2021	18,58	0,00	18,58	3 372,54	4 047,05
Priemer	17,34	0,40	17,74	3 092,40	3 710,88

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

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



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



2.2.3.2 Nákup zemného plynu

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

Tabuľka 15. Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2017

2017 Obdobie	Spotreba ZP MWh	Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
1.1.-1.5.2017	140,22	-	-
2.5.-22.5.2017	3,77	-	-
23.5.-31.5.2017	1,69	-	-
1.6.-29.9.2017	20,01	-	-
30.9.-31.12.2017	87,72	10 874,17	13 049,00
Spolu	253,41	10 874,17	13 049,00

Tabuľka 16. Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2018

2018 Obdobie	Spotreba ZP MWh	Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
1.1.-9.1.2018	10,55	-	-
10.1.-30.11.2018	183,80	-	-
1.12.-21.12.2018	32,61	-	-
22.12.-31.12.2018	11,09	10 947,44	13 136,93
Spolu	238,06	10 947,44	13 136,93

Tabuľka 17. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
1.1.-17.5.2019	134,40	-	-
18.5.-23.7.2019	11,14	-	-
24.7.-5.12.2019	59,12	-	-
6.12.-31.12.2019	29,78	10 972,12	13 166,54
Spolu	234,44	10 972,12	13 166,54

Tabuľka 18. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
1.1.-20.4.2020	93,15	3 944,14	4 732,97
19.5.-15.12.2020	59,38	4 831,15	5 797,38
16.12.-31.12.2020	13,29	-	-
Spolu	165,83	8 775,29	10 530,35

Tabuľka 19. *Spotreba zemného plynu v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba ZP	Základ dane	Platba
Obdobie	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
1.1.-30.9.2021	116,06	-	-
1.10.-31.10.2021	13,00	-	-
1.12.-31.12.2021	51,48	9 037,33	10 844,80
Spolu	180,54	9 037,33	10 844,80

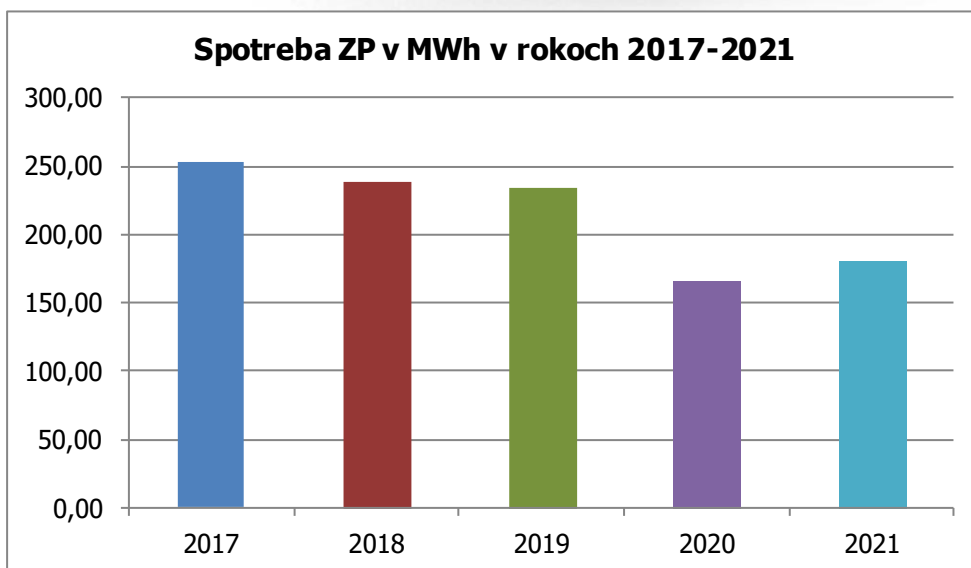
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 - 2021.

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

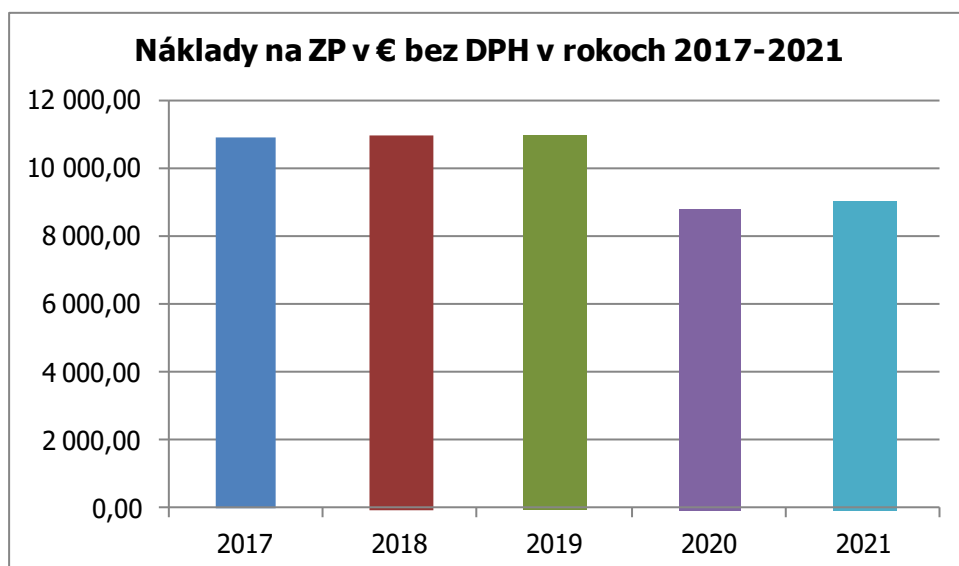
Rok	Spotreba ZP			Základ dane	Platba
	ÚK	TV	Spolu		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	253,41	0,00	253,41	10 874,17	13 049,00
2018	238,06	0,00	238,06	10 947,44	13 136,93
2019	234,44	0,00	234,44	10 972,12	13 166,54
2020	165,83	0,00	165,83	8 775,29	10 530,35
2021	180,54	0,00	180,54	9 037,33	10 844,80
Priemer	214,45	0,00	214,45	10 121,27	12 145,52

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

Obrázok 8. Spotreba zemného plynu v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 9. 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 SSE-D 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 Prof. L. Sáru 3, Banská Bystrica	117	1 170	140 810	120,34
Spolu / priemer		117	1 170	140 810	120,34

2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je realizované pomocou 2 kondenzačných plynových kotlov Vitodens 200-W s výkonom 49 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 10. Kotle a vybavenie kotolne



Rozvody ÚK sú ocelové pôvodné s pôvodnou izoláciou (MW+sádra) z časti izolované PE penou alebo novou MW. Potrubia na ÚK sú vedené v teplovodnom kanáli.

Vykurovacie telesá sú ocel'ové/liatinové článkové a ocel'ové doskové. Na vykurovacích telesách sú namontované regulačné ventily.

Obrázok 11. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 22. Vykurovacie telesá 1.NP

	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. NP	riaditeľňa	panelový plechový	1	h
	chodba	panelový plechový	1	h
	WC	panelový plechový	1	h
	sklad	-	-	-
	WC	panelový plechový	1	h
	práčovňa	panelový plechový	2	h
	rozvodňa	-	-	-
	sklad	-	-	-
	sklad	-	-	-
	sklad jedlo 1	panelový plechový	1	h
	sklad jedlo 2	panelový plechový	1	h
	kuchyňa	panelový plechový	2	h
	jedáleň kuchyňa	-	-	-
	kuchyňa výtah 1	panelový plechový	1	h
	herňa	panelový plechový	3	h
	spálňa	panelový plechový	4	h
	kúpeľňa	panelový plechový	3	h
	šatňa	panelový plechový	2	h
	schodisko	panelový plechový	2	h
	kuchyňa výtah 2	-	-	-
	chodba	panelový plechový	1	h
	herňa	panelový plechový	3	h
	spálňa	panelový plechový	3	h
	kúpeľňa	panelový plechový	3	h
	šatňa	panelový plechový	2	h
	schodisko	panelový plechový	2	h
	kancelária kuchyňa	panelový plechový	1	h
	kotolňa	-	-	-

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá 2.NP*

	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
2. NP	šatňa	panelový plechový	2	h
	kúpeľňa	panelový plechový	3	h
	herňa	panelový plechový	4	h
	spálňa	panelový plechový	4	h
	kuchyňa výtah 3	panelový plechový	1	h
	šatňa	panelový plechový	2	h
	kúpeľňa	panelový plechový	3	h
	herňa	panelový plechový	4	h
	spálňa	panelový plechový	3	h
	kuchyňa výtah 4	panelový plechový	3	h

2.4.3 Príprava teplej vody

TV pre potreby objektu je pripravovaná v zásobníkovom ohrievači Vitocell 100-W s objemom 300l. Stúpajúce a ležaté rozvody TV sú pôvodné s pôvodnou izoláciou z časti izolované PE penou alebo novou MW. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu k výtokovým armatúram.

Obrázok 12. *Zásobník na TV*



2.4.3.1 Vyhodnotenie spotreby TV

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

2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie LED telesá rôznych druhov a výkonov a žiarivky s výkonom 2x 36W. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektu a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 13. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 24. Osvetľovacie telesá 1.NP

	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			ks	W	W
1. NP	riaditeľňa	žiarivka	2	2x36	144
	chodba	LED	7	15	105
	WC	LED	2	15	30
	sklad	žiarovka	1	60	60
	WC	LED	2	15	30
	práčovňa	LED	3	20	60
	rozvodňa	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	sklad jedlo 1	LED	3	15	45
	sklad jedlo 2	LED	4	15	60
	kuchyňa	žiarivka	9	2x36	648
	jedáleň kuchyňa	LED	2	15	30
	kuchyňa výtah 1	LED	3	20	60
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kúpeľňa	LED	9	15	135
	šatňa	LED	6	20	120
	schodisko	LED	2	20	40
	kuchyňa výtah 2	LED	3	15	45
	chodba	LED	3	20	60
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kúpeľňa	LED	9	20	180
	šatňa	LED	6	20	120
	schodisko	LED	2	20	40
	kancelária kuchyňa	LED	1	20	20
	kotolňa	žiarovka	7	60	420

Tabuľka 25. *Osvetľovacie telesá 2.NP*

	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
			ks	W	W
1. NP	riaditeľňa	žiarivka	2	2x36	144
	chodba	LED	7	15	105
	WC	LED	2	15	30
	sklad	žiarovka	1	60	60
	WC	LED	2	15	30
	práčovňa	LED	3	20	60
	rozvodňa	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	sklad	LED	1	15	15
	sklad jedlo 1	LED	3	15	45
	sklad jedlo 2	LED	4	15	60
	kuchyňa	žiarivka	9	2x36	648
	jedáleň kuchyňa	LED	2	15	30
	kuchyňa výtah 1	LED	3	20	60
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kúpeľňa	LED	9	15	135
	šatňa	LED	6	20	120
	schodisko	LED	2	20	40
	kuchyňa výtah 2	LED	3	15	45
	chodba	LED	3	20	60
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kúpeľňa	LED	9	20	180
	šatňa	LED	6	20	120
	schodisko	LED	2	20	40
kancelária kuchyňa	LED	1	20	20	
kotolňa	žiarovka	7	60	420	
2. NP	šatňa	LED	6	20	120
	kúpeľňa	LED	9	15	135
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kuchyňa výtah 3	LED	3	20	60
	šatňa	LED	6	20	120
	kúpeľňa	LED	9	20	180
	herňa	LED	12	20	240
	spálňa	LED	9	20	180
	kuchyňa výtah 4	LED	3	20	60

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 26. *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 umyvárňach, 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 27. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	4,852
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	4 553

V objekte sú nainštalované LED svietidlá rôznych druhov a výkonov a žiarivky o výkone 2x 36W. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 4 553 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

Tabuľka 28. *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		222,43	9 055,32
2	Spotreba tepla na ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	140,81	4 377,59
		E	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	T	0,00	0,00
		ZP	11,70	363,76
		E	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	5,76	179,12
		E	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	T	0,00	0,00
		ZP	45,48	1 413,96
		E	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,38	11,78
		E	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácii TV	T	0,00	0,00
		ZP	0,55	17,16
		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	2,53	383,41
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	E	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	E	4,55	690,87
12	Spotreba energie na ostatné účely	ZP	0,00	0,00
		E	10,66	1 617,67

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Beznákladové opatrenia

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

4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

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

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami na všetky vykurovacie telesá a s hydraulickým vyregulovaním celej vykurovacej sústavy.

Inštalácia nových vykurovacích telies a termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviciou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie).

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 29. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických hlavíc	2 700 €
Celkom	2 700 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	9,55 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	182,82 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	346 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	14 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,5 roka

Tabuľka 30. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,004	0,004	0,000
TZL	0,004	0,004	0,000
SO ₂	0,016	0,016	0,000
NO _x	0,038	0,036	0,001
CO ₂	47,993	45,914	2,079

Tabuľka 31. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
264,183	253,235	10,948

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

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

Tabuľka 32. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	2 700	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	15,0	Ročné platby za GES [€]:	216
Suma splátok za rok [€]:	179,7		
Celkovo splatené [€]:	3 594		

Tabuľka 33. 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	204,68
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	17,74
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 055
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	8,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,38
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	31,1
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	151,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	328
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	15
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	180
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	216
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 320
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 34. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 055	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 700
Garantované ročné úspory [€]	328	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	216	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,6	Kapitálové výdavky [€]	2 700
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ áno

Tabuľka 35. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických hlavíc
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 8,69 MWh/rok tepelnej energie a 0,38 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 2 700 € a celková úspora energie na úrovni 9,07 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	297,63 €/MWh

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

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

4.2.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

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

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 36. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp	12 500 €
Celkom	12 500 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	5,90 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	151,74 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	896 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	36 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	13,4 roka

Tabuľka 37. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,004	0,003	0,001
TZL	0,004	0,003	0,001
SO ₂	0,016	0,011	0,005
NO _x	0,038	0,032	0,006
CO ₂	47,993	47,008	0,986

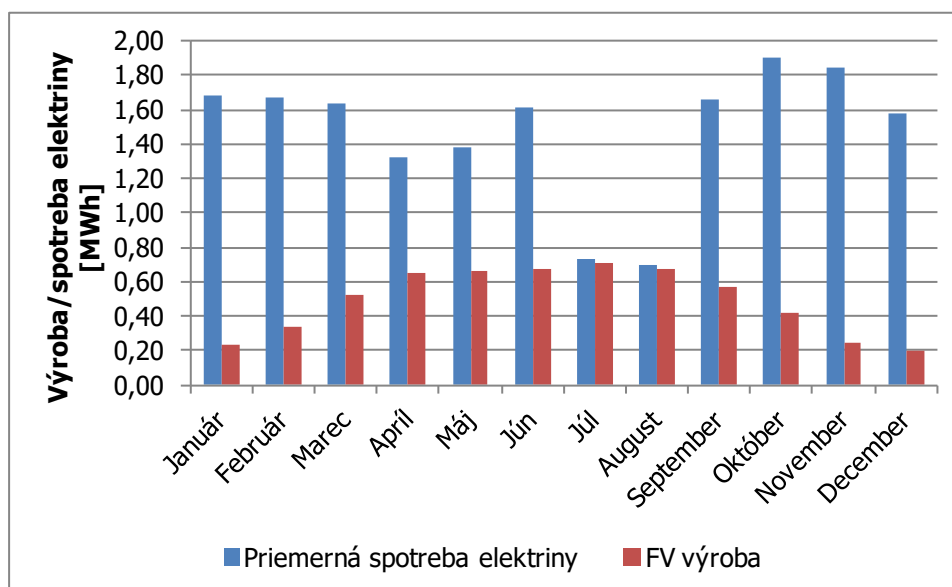
Tabuľka 38. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
264,183	251,199	12,984

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

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

Obrázok 14. *Výroba elektriny (FVE 5 kWp)*



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

Tabuľka 39. 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 [€]:	12 500	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 [€]:	69,3	Ročné platby za GES [€]:	957
Suma splátok za rok [€]:	831,9		
Celkovo splatené [€]:	16 638		

Tabuľka 40. 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	204,68
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	17,74
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 055
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	5,61
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	151,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	851
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	12 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	69
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	832
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	€	957
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	19 140
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
z garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 41. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 055	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	12 500
Garantované ročné úspory [€]	851	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	957	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	9,4	Kapitálové výdavky [€]	12 500
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 42. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 5kWp;
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 5,61 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 12 500 € a celková úspora energie na úrovni 5,61 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	14,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 229,48 €/MWh

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

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

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie obvodového plášt'a - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášt'a vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS – expandovaný penový polystyrén hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

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

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 43. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy MV hr. 200mm	113 000 €
Zateplenie obvodového plášt'a EPS hr. 180mm	146 000 €
Celkom	259 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	123,85 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	182,82 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	4 006 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	160 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	62,2 roka

Tabuľka 44. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,004	0,003	0,001
TZL	0,004	0,003	0,001
SO ₂	0,016	0,015	0,001
NO _x	0,038	0,024	0,013
CO ₂	47,993	20,814	27,179

Tabuľka 45. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
264,183	126,525	137,659

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

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

Tabuľka 46. *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 [€]:	259 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	1 436,4	Ročné platby za GES [€]:	18 961
Suma splátok za rok [€]:	17 236,9		
Celkovo splatené [€]:	344 738		

Tabuľka 47. *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	204,68
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	17,74
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 055
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	116,4
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	1,23
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	31,1
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	151,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 806
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	259 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 436
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	17 237
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	10,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	18 961
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	379 220
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
z garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 48. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 055	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	259 000
Garantované ročné úspory [€]	3 806	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	18 961	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	42,0	Kapitálové výdavky [€]	259 000
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 49. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy MV hr. 200mm; zateplenie obvodového plášťa EPS hr. 180mm
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 116,43 MWh/rok tepelnej energie a 1,23 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III)
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 259 000 € a celková úspora energie na úrovni 117,66 MWh/rok
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	68,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 201,27 €/MWh

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

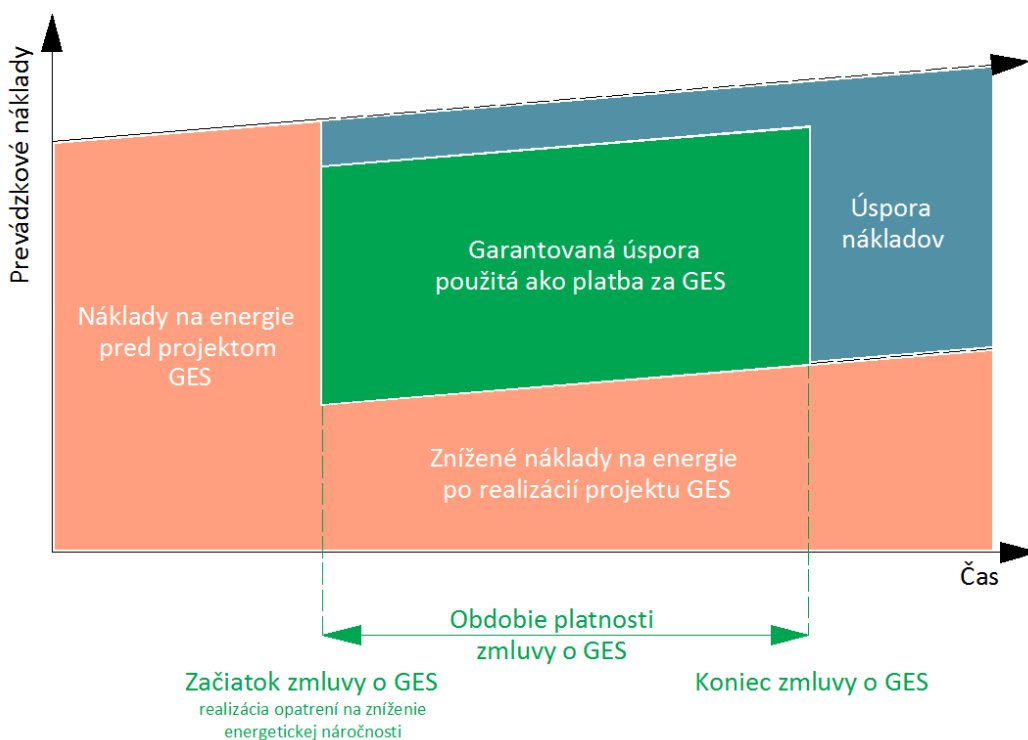
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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:	Prof. L. Sáru 3, B. Bystrica
- Katastrálne územie:	Banská Bystrica
- Nadmorská výška:	390 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.74276089
- Zemepisná dĺžka	19.15058466
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°C
- Vnútorňá teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 274 200 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 52,8% (vyjadrené v nákladoch 4 782 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 50. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	274 200	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 521	Ročné platby za GES [€]:	20 986
Suma splátok za rok [€]:	18 248		
Celkovo splatené [€]:	364 970		

Tabuľka 51. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	204,68
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	17,74
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 055
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	119,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,02
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	31,1
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	151,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 782
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	274 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 521
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	18 248
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	€	20 986
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	419 720
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 52. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 055	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	274 200
Garantované ročné úspory [€]	4 782	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	20 986	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	52,8	Kapitálové výdavky [€]	274 200
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 (4 782 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (20 986 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 16 204 € za rok.

Tabuľka 53. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	9 055
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	126,59
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 782
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	52,8%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	274 200
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	274 200
z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	20 986
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	419 720
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 274 200 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 52,8% (vyjadrené v nákladoch 4 782 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 233 070 € (85% z celkových investičných výdavkov vo výške 274 200 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - FN vo výške 13 710 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 274 200 €).

Tabuľka 54. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	41 130	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	208	Ročné platby za GES [€]:	2 997
Suma splátok za rok [€]:	2 497		
Celkovo splatené [€]:	49 937		

Tabuľka 55. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	204,68
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	17,74
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	9 055
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	119,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,02
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	31,1
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	151,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 782
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	41 130
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	2,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	208
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 497
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 997
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	59 940
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 56. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	9 055	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	27 420
Garantované ročné úspory [€]	4 782	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	233 070
Ročné platby za GES [€]	2 997	FN (verejné národné zdroje) [€]	13 710
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	52,8	Kapitálové výdavky [€]	260 490
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 50,0%
		(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 50,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (4 482 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (2 997 € za 1 rok). Nespĺnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES nemá dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 57. *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		€	9 055
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	126,59
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 782
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	52,8%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	2,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	10%	€	27 420
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	85%	€	233 070
FN (verejné národné zdroje)	5%	€	13 710
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	274 200
Financovanie z verejných zdrojov		%	50,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	2 997
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	59 940
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 85% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 233 070 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 13 710 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 27 420 €.

*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 úporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 58. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€ bez DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	123,85	4 006	160	259 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	9,55	346	14	2 700
Inštalácia FVE 5kWp	5,90	896	36	12 500
Celkom	139,30	5 247,38	210	274 200
Celkom *	133,26	5 034,13	210	274 200

*Poznámka: Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení.

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

Tabuľka 59. 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		222,43	9 055,3	89,17	4 021,2
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	140,81	4 377,59	50,95	1 584,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	11,70	363,76	11,70	363,76
		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	5,76	179,12	1,99	61,73
		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	45,48	1 413,96	13,25	411,84
		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	0,38	11,78	0,38	11,78
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,55	17,16	0,55	17,16
		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	2,53	383,41	1,04	157,89
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,55	690,87	4,55	690,87
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	10,66	1 617,67	4,76	722,15

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

Pre energeticky úporný projekt sme vypočítali základné ukazovatele efektívnosti. Sú to ukazovatele uvedené nižšie, pričom uvádzame aj základné vzťahy na ich výpočet.

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN = investičné náklady
CF = ročný tok hotovosti projektu

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

Určená výpočtom z diskontovaného toku hotovosti projektu, doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{SD} sa vypočíta z podmienky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde: CF_t - ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)
r - diskontný faktor
 $(1+r)^t$ - odúročiteľ

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície, a to 20 rokov. Pre účely výpočtov boli uvažované: Diskontná miera 3,0%, spoločný nárast cien 2,0%. Výsledky ekonomických výpočtov sú znázornené v prílohách „Ekonomické hodnotenie“.

Pri výpočte jednoduchej doby návratnosti energeticky úsporného projektu boli použité celkové investičné náklady na jednotlivé opatrenia a úspora nákladov na energie, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikovaný energeticky úporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

Výsledkovú časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu uvádzame v tabuľkovej forme.

Tabuľka 60. Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	259 000	123,85	4 006	0	0	0	4 006
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	2 700	9,55	346	0	0	0	346
4.2.2	Inštalácia FVE 5kWp	12 500	5,90	896	0	0	0	896
Celkom		274 200	139,30	5 247	0	0	0	5 247
Celkom*		274 200	133,26	5 034	0	0	0	5 034

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

Tabuľka 61. Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	274 200 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	5 034 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	210 €
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)	5 244 €/rok
Doba hodnotenia	25 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 25 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-158 430 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

Pre výpočet emisií boli použité všeobecné emisné faktory pre elektrinu a hnedé uhlie.

Tabuľka 62. *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 63. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,004	0,002	0,002
TZL	0,004	0,002	0,002
SO ₂	0,016	0,009	0,007
NO _x	0,038	0,018	0,020
CO ₂	47,993	19,068	28,925

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 64. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	ZP
Primárna energia	2,2	1,1

Tabuľka 65. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	264,183	109,474	154,710

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (strechy na teplovýmennom obale budovy tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 200 mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS – expandovaný penový polystyrén hr. 180 mm) a modernizácia tepelného hospodárstva (inštalácia termoregulačných ventilov s termostatickými hlavicami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy). Inštalácia FVE 5 kWp. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 66. *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	133,26	> 25 rokov	> 50 rokov	-158 430	-	28,93

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 67. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	190,10	%
1	EÚP	76,21	59,91%

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 59,91% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Materskej školy na ulici Prof. L. Sáru 3 v Banskej Bystrici, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru a opatrenia distribúciou a odovzdaním energie a OZE.

Z výsledkov analýzy a posúdenia potenciálu pre riešenie energetickej efektívnosti formou GES, ktoré sú uvedené v kapitole 1

Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby vyplýva:

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Materská škola Prof. L. Sáru Prof. L. Sáru 3 974 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:		
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy MV hr. 200mm		
Zateplenie obvodového plášt'a EPS hr. 180mm		
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických hlavíc		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	7,39	MWh
Zemný plyn:	125,87	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	133,26	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy MV hr. 200mm	113 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a EPS hr. 180mm	146 000	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických hlavíc	2 700	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	12 500	€ bez DPH
Spolu:	274 200	€ bez DPH
Iné údaje:		

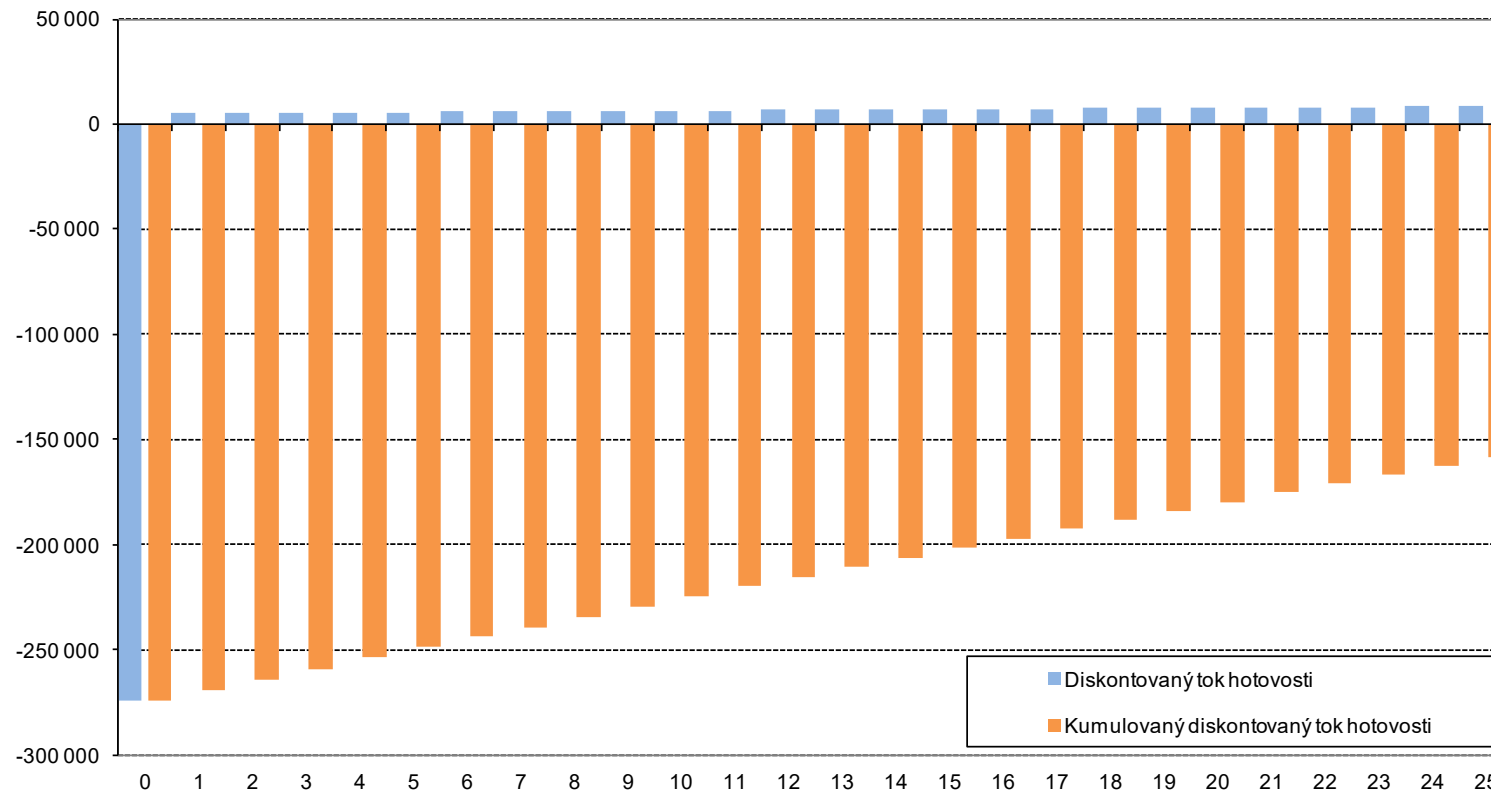
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Materská škola Prof. L. Sáru, Prof. L. Sáru 3, 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)	133,26		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie strechy na teplovýmennom obale budovy XPS hr. 200mm		
	Zateplenie obvodového plášťa MV hr. 150mm		
	Hydraulické vyregulovanie a inštalácia termostatických hlavíc		
	Inštalácia FVE 5kWp		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	274,200		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	274,200		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	222,43	89,17	133,26
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	9,055	4,021	5,034
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,004	0,002	0,002
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,004	0,002	0,002
SO ₂ (t/r)	0,016	0,009	0,007
NO _x (t/r)	0,038	0,018	0,020
CO ₂ (t/r)	47,993	19,068	28,925
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	5,244	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>25 rokov	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	> 50 rokov	NPV (v tisícoch eur)	-158,430
		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 68. 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
Hydroizolácia	0,002	0,350	0,006	Hydroizolácia	0,002	0,350	0,006
Obyčajný hutný betón 2200	0,100	1,300	0,077	Obyčajný hutný betón 2200	0,100	1,300	0,077
Tepelný odpor R=		0,349	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,349	$(m^2 \cdot K) / W$
Plocha konštrukcie:		708	m^2	Plocha konštrukcie:		708	m^2

Tabuľka 69. 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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
Pórobetón	0,300	0,920	0,326	Pórobetón	0,300	0,920	0,326
Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025	Vápenocementová omietka 2000	0,025	0,990	0,025
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,835	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,185	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		861	m^2	Plocha konštrukcie:		861	m^2

Tabuľka 70. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020	Vápenocementová omietka 2000	0,020	0,990	0,020
Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158	Železobetón 2400	0,250	1,580	0,158
Minerálna vlna - pôvodná	0,080	0,070	1,143	Minerálna vlna - pôvodná	0,080	0,070	1,143
Vzduchová medzera	0,060	0,855	0,16	Vzduchová medzera	0,060	0,855	0,16
Pórobetón	0,250	0,920	0,272	Pórobetón	0,250	0,920	0,272
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,013	0,210	0,062	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,013	0,210	0,062
				Minerálna vlna	0,200	0,037	5,405
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,556	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,139	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		708	m²	Plocha konštrukcie:		708	m²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 71. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m ² .K)/W	(m ² .K)/W	(m ² .K)/W	(m ² .K)/W
Podlaha na teréne	2,000	0,349	Nesplňa	0,349	Nesplňa

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

Tabuľka 72. *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	1,835	Nespĺňa	0,185	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	0,150	0,556	Nespĺňa	0,139	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 73. 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	708,1	0,474	1,00	335,52	13,41%
Vonkajšia stena	860,8	1,835	1,00	1 579,30	63,14%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	708,1	0,556	1,00	393,75	15,74%
Okná plastové s izol. trojsklom	166,7	0,850	1,00	141,73	5,67%
Dvere plastové s izol. dvojsklom	42,4	1,200	1,00	50,86	2,03%
Suma:	2 486,2	-	-	2 501,16	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 74. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2.K)]$	1,11	0,41	0,70	63,03
Merná tepelná strata	$[W/K]$	3 328,95	1 595,66	1 733,30	52,07
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	140 809,95	50 951,21	89 858,74	63,82
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2.rok)]$	120,34	43,55	76,80	63,82
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	194 579,99	67 224,62	127 355,37	65,45
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	12 631,55	12 631,55	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	4 553,12	4 553,12	0,00	0,00

Tabuľka 75. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2.K)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
MŠ Prof. L. Sáru 3, Banská Bystrica	0,57	1,11	0,41	0,31	0,22	Nesplňa

Nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla.

Tabuľka 76. 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)
45,79	33,19	171,73	117,83	16,57	33,19	62,14	117,83
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 77. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	200 935,75	72 707,36	128 228,39	63,82
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	171,73	62,14	109,59	63,82
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	283 074,26	98 156,84	184 917,42	65,32
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	12 631,55	9 090,47	3 541,07	28,03
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	4 553,12	4 553,12	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 78. 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	241,93	G	83,89	C
Príprava TV	10,80	B	7,77	B
Osvetlenie	3,89	A	3,89	A
Celková potreba energie budovy	256,62	F	95,55	B
Primárna energia	295,04	D	109,55	B

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **nedosiahne energetická trieda A na celkovej potrebe energie budovy. Pre jej dosiahnutie musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 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 15. Pohľad I.



Obrázok 16. Pohľad II.



Obrázok 17. Pohľad III.



Obrázok 18. 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 Prof. L. Sáru 3, 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