

ČaS ENERGO PLUS

ENERGETICKÝ AUDIT

**Administratívna budova
Priemyselný areál 2970
946 03 Kolárovo**

Marec 2023



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.....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách.....	18
2.3	Zásobovanie energiami.....	23
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	23
2.3.2	Zásobovanie zemným plynom.....	23
2.4	Charakteristika objektu.....	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove	23
2.4.2	Vykurovanie	24
2.4.3	Príprava teplej vody.....	26
2.4.4	Osvetlenie	26
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	29
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	29
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	30
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu.....	30
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie.....	31
4.1	Beznákladové opatrenia.....	31
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	31
4.2	Nízkonákladové opatrenia.....	32
4.2.1	Inštalácia fotovoltickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov) .	32

4.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	35
4.3	Vysokónákladové opatrenia	38
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	38
4.3.2	Dovýmena otvorových konštrukcií.....	42
4.3.3	Modernizácia tepelného hospodárstva.....	45
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	50
5.1	Charakteristika GES.....	50
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES	52
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	52
5.3	Vyhodnotenie GES	53
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	53
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	55
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu.....	58
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia	58
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	58
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	58
6.1.3	Technické kritérium.....	58
6.1.4	Prevádzkové kritérium	58
6.1.5	Legislatívne kritérium	58
6.1.6	Úžitkové kritérium	59
7	Energeticky úsporný projekt.....	60
8	Ekonomické vyhodnotenie.....	62
8.1	Ekonomické ukazovatele	62
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	62
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD}).....	62
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	62
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	62
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	63
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu	63
9	Environmentálne vyhodnotenie	65
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	66
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu	66
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	67
11	Rekapitulačný list energetického auditu	69
11.1	Súhrnný informačný list.....	69
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém	70

12	Prílohy	71
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	71
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	72
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	75
12.4	Teplovýmenný obal budovy	76
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	76
12.6	Fotodokumentácia.....	78
13	Osvedčenie energetického audítora	79
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	80

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...).....	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív.....	15
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív.....	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2020 - 2022	19
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2020 - 2022.....	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022.....	20
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022	21
Obrázok 8.	Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022.....	21
Obrázok 9.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022	22
Obrázok 10.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2020 - 2022.....	22
Obrázok 11.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022	23
Obrázok 12.	Zdroj tepla	24
Obrázok 13.	Vykurovacie teleso.....	25
Obrázok 14.	Elektrické zásobníkové ohrievače	26
Obrázok 15.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	26
Obrázok 16.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp).....	33
Obrázok 17.	Pohľad I.....	78
Obrázok 18.	Pohľad II.	78

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávatel'ovi 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 2020 - 2022.....	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok.....	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných normalizovaných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2020 - 2022.....	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2022 - 31.12.2022	17
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2022 - 31.12.2022	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v roku 2020	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v roku 2021	18
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v roku 2022	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022.....	20
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022.....	21
Tabuľka 15.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2020 - 2022.....	22
Tabuľka 16.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	23
Tabuľka 17.	Základné parametre zdroja tepla	24
Tabuľka 18.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji	24
Tabuľka 19.	Vykurovacie telesá.....	25
Tabuľka 20.	Parametre elektrického zásobníkového ohrievača.....	26
Tabuľka 21.	Osvetľovacie telesá	27
Tabuľka 22.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	28
Tabuľka 23.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	29
Tabuľka 24.	Energetická bilancia – súčasný stav.....	30
Tabuľka 25.	Inštalácia FVE.....	32
Tabuľka 26.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	32
Tabuľka 27.	Vyhodnotenie primárnej energie	32
Tabuľka 28.	Výpočet ročnej platby za GES.....	33
Tabuľka 29.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	34
Tabuľka 30.	Testy Eurostatu.....	34
Tabuľka 31.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	35
Tabuľka 32.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	36
Tabuľka 33.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	36
Tabuľka 34.	Vyhodnotenie primárnej energie	36
Tabuľka 35.	Výpočet ročnej platby za GES.....	36
Tabuľka 36.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	37
Tabuľka 37.	Testy Eurostatu.....	37

Tabuľka 38.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	38
Tabuľka 39.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	39
Tabuľka 40.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	39
Tabuľka 41.	Vyhodnotenie primárnej energie	39
Tabuľka 42.	Výpočet ročnej platby za GES.....	40
Tabuľka 43.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	40
Tabuľka 44.	Testy Eurostatu.....	41
Tabuľka 45.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	42
Tabuľka 46.	Výmena otvorových konštrukcií	43
Tabuľka 47.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	43
Tabuľka 48.	Vyhodnotenie primárnej energie	43
Tabuľka 49.	Výpočet ročnej platby za GES.....	43
Tabuľka 50.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	44
Tabuľka 51.	Testy Eurostatu.....	44
Tabuľka 52.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	45
Tabuľka 53.	Modernizácia tepelného hospodárstva	46
Tabuľka 54.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	46
Tabuľka 55.	Vyhodnotenie primárnej energie	46
Tabuľka 56.	Výpočet ročnej platby za GES.....	47
Tabuľka 57.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	47
Tabuľka 58.	Testy Eurostatu.....	48
Tabuľka 59.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	49
Tabuľka 60.	Výpočet ročnej platby za GES.....	53
Tabuľka 61.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	54
Tabuľka 62.	Testy Eurostatu.....	54
Tabuľka 63.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	55
Tabuľka 64.	Výpočet ročnej platby za GES.....	55
Tabuľka 65.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	56
Tabuľka 66.	Testy Eurostatu.....	56
Tabuľka 67.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ.....	57
Tabuľka 68.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	60
Tabuľka 69.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	61
Tabuľka 70.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	63
Tabuľka 71.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	64
Tabuľka 72.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	65
Tabuľka 73.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	65
Tabuľka 74.	Koeficient primárnej energie	65
Tabuľka 75.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu....	65

Tabuľka 76.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	66
Tabuľka 77.	Vyhodnotenie úspor energie	66
Tabuľka 78.	Podlaha na teréne	72
Tabuľka 79.	Vonkajšia stena k zemi	73
Tabuľka 80.	Vonkajšia stena	73
Tabuľka 81.	Strecha	74
Tabuľka 82.	Požiadavka na tepelný odpor	75
Tabuľka 83.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	75
Tabuľka 84.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy	76
Tabuľka 85.	Energetické ukazovatele	76
Tabuľka 86.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	76
Tabuľka 87.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium	77

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_{rh} – 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. – zbierka 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 Kolárovo

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Kostolné nám. 1, 946 03 Kolárovo, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

22.04.2021; č. EXT_033/2021

SPRACOVATELIA

Ing. Jaroslav Uhliar

ODOVZDANÉ

01.03.2023

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	Obec Kolárovo
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00306517
Sídlo zastupujúceho subjektu	Kostolné nám. 1, 946 03 Kolárovo
Kontaktná osoba	Ing. Marián Rígó
Telefón	+421 (0)35 7900928
E-mail	rigo@mestokolarovo.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	EXT_033/2021

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Administratívna budova	
Adresa	Priemyselný areál 2970	946 03 Kolárovo

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.
IČO	36034207
DIČ	2020087531
Sídlo	Oremburská 10, 974 04 Banská Bystrica
Meno zodpovedného zástupcu	Ing. Jaroslav Uhliar
Mobilný tel.	+421 918 635 470
e-mail	uhliarja@gmail.com

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie v objekte administratívnej budovy nachádzajúcej sa v priemyselnom areáli v obci Kolárovo. 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
Administratívna budova	Priemyselný areál 2970, 946 03 Kolárovo

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu a zemný plyn za roky 2020, 2021 a 2022
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Revízne správy plynových zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

- ✓ Zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti

V energetickom audite boli na účely hodnotenia využité aj nasledovné predpisy:

- ✓ Vyhláška č. 179/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.
- ✓ Vyhláška č. 88/2015 Z.z., ktorou sa vykonáva Zákon č. 321/2014 Z.z.

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je administratívna budova, ktorá sa nachádza v priemyselnom areáli v meste Kolárovo.

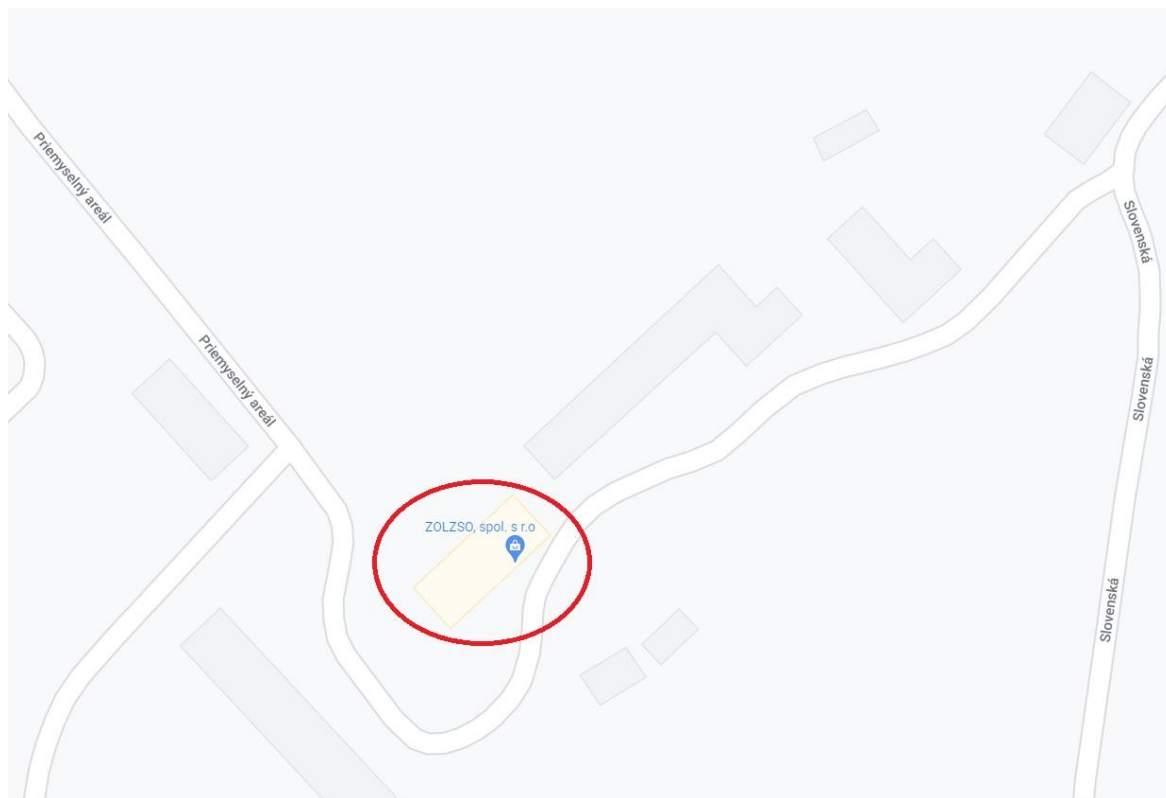
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Názov budovy	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
	m ³	m ²	1/m
Administratívna budova, Priemyselný areál 2970, Kolárovo	2 042	1 011	0,495
Spolu	2 042	1 011	0,495

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v priemyselnom areáli meata Kolárovo. Hodnotený objekt má dve nadzemné a jedno podzemné podlažie.

2.1.2.1 Administratívna budova, Priemyselný areál 2970, Kolárovo

Účel využitia – V objekte sú umiestnené administratívne priestory.

Architektúra – Objekt je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Nosné murivo je z tehál CDm, stredný nosný múr v suteréne je z tehál plných. Strecha na objekte je plochá.



Pôvodné drevené zdvojené okná na objekte sú postupne nahrádzané plastovými s izolačným zasklením. Okná v suteréne sú kovové. Vstupné dvere do objektu sú kovové s jednoduchým zasklením.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v samostatnej miestnosti v suteréne objektu. Ako zdroj tepla slúžia dva stacionárne kotle – Protherm Medveď a Reko 25 (slúži ako záloha). Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel. Rozvody vykurovacej vody sú ocelové. Vykurovacie telesá sú ocelové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, výtokovým armatúram.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2020, 2021 a 2022. Cena nakupovanej elektriny v roku 2022 bola 155,99 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2022 bola 42,25 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 126,79 €/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 zemného plynu je 40,26 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá fixná mesačná sadzba.

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

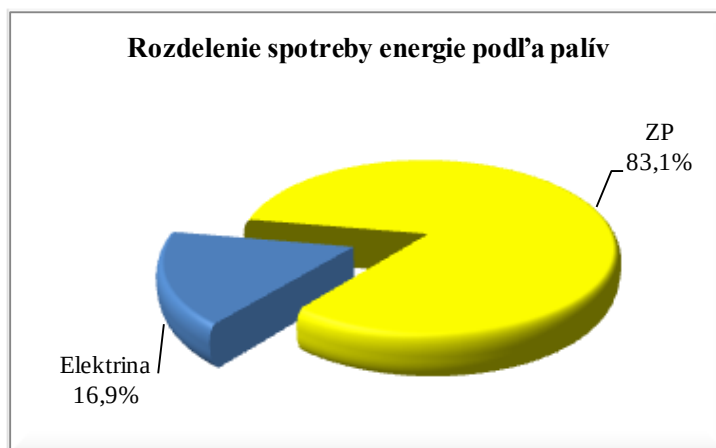
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2020 – 2022 v cenách roku 2022.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2020 - 2022*

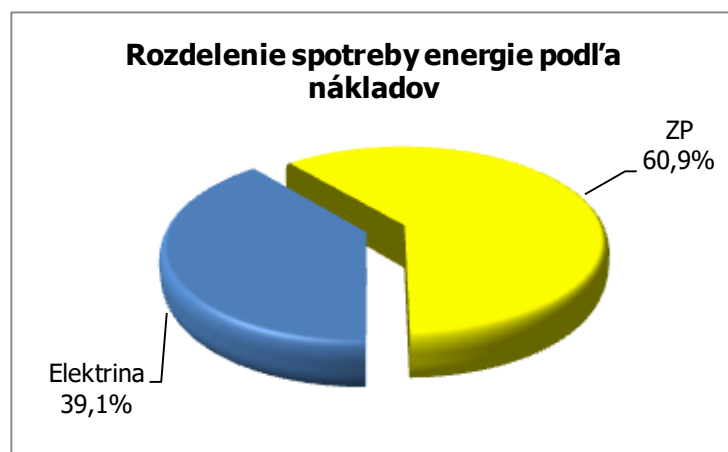
Obdobie	2020 - 2022				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³	6 860,00	9,522	65,32	2 629,9
Elektrina	MWh	13,29	1,000	13,29	1 685,3
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				78,61	4 315,2
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	78,61	4 315,2

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2020-2022. 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	Jednotka	2020	2021	2022	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie	MWh/rok	65	75	56	65
Spotreba UK prepočítaná	MWh/rok	72	79	57	69
Dennostupne skutočné	°D	3 108	3 242	3 336 *	3 229
Podiel dennostupňov skut./normal.	-	0,91	0,95	0,97	0,94

*Vzhľadom na to, že v čase spracovania EA neboli k dispozícii dennostupne za rok 2022, pri vypracovaní EA sme použili dennostupne, ktoré vychádzali z klimatických údajov pre jednotlivé obce SR (dlhodobý priemer pre hodnotenú obec) podľa STN EN ISO 13790/NA.

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 uvedené normalizované energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2020 - 2022.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných normalizovaných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2020 - 2022*

Obdobie	2020 - 2022				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. mN ³	7 287,23	9,522	69,39	2 793,7
Elektrina	MWh	13,29	1,000	13,29	1 685,3
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				82,68	4 479,0
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	82,68	4 479,0

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2022 bola spoločnosť ELGAS, s.r.o, Bajkalská 19B, 821 01 Bratislava, IČO: 36314242, IČ DPH: SK2021518719, zapísaná OS Trenčín, v odd. Sro, v zložke č. 40896/R.

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

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2022 - 31.12.2022*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Elektrina		
Cena elektriny (NT)	€/MWh	62,15
Cena elektriny (VT)	€/MWh	62,15
Distribučné poplatky		
Cena za distribúciu elektriny za výkon	€/A	0,2202
Koncová spotreba pre prevádzkovanie systému	€/kWh	0,0159
Koncová spotreba pre systémové služby	€/kWh	0,006298
Odvod do Národného jadrového fondu	€/kWh	0,00327
Tarifa za dodávku kapacitnej zložky jalovej energie - bez rozlíšenia časových pásiem	€/kVArh	0,0166
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/kWh	0,011466
Variabilná zložka tarify za distribúciu elektriny vrátane prenosu elektriny - bez rozlíšenia časových pásiem	€/kWh	0,024731
Spotrebná daň	€/MWh	1,32

Dodávateľom zemného plynu v r. 2022 bola spoločnosť Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice, IČO: 44483767, DIČ: 2022730457, IČ DPH: SK2022730457, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Košice I, oddiel Sa, vložka č. 1628/V.

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

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2022 - 31.12.2022*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Fakturované položky za dodávku plynu		
Variabilná časť	€/kWh	0,0218100
Stála mesačná platba	€/mesiac	1,5700000
Spotrebná daň	€/kWh	0,0013200
Fakturované položky za distribúciu a prepravu plynu		
Variabilná časť	€/kWh	0,0090000
Stála mesačná platba	€/mesiac	7,6400000
Preprava - variabilná časť	€/kWh	0,0028600

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 2020 – 2022 za celý areál.

Fakturačný odpočet spotreby elektriny sa pre budovu vykonáva 1 x mesačne. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,76	2,32	4,077	605,14	726,17
február	1,56	2,06	3,617	545,90	655,08
marec	2,13	1,57	3,700	556,58	667,90
apríl	1,43	1,06	2,486	409,40	491,28
máj	1,12	0,90	2,019	357,22	428,66
jún	0,97	0,68	1,656	305,05	366,06
júl	0,96	0,71	1,674	307,39	368,87
august	0,82	0,73	1,549	287,04	344,45
september	1,00	0,76	1,756	310,05	372,06
október	1,72	1,29	3,006	477,29	572,75
november	1,83	1,44	3,263	505,51	606,61
december	2,42	1,56	3,982	594,44	713,33
Spolu	17,70	15,09	32,785	5 261,01	6 313,21

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v roku 2021*

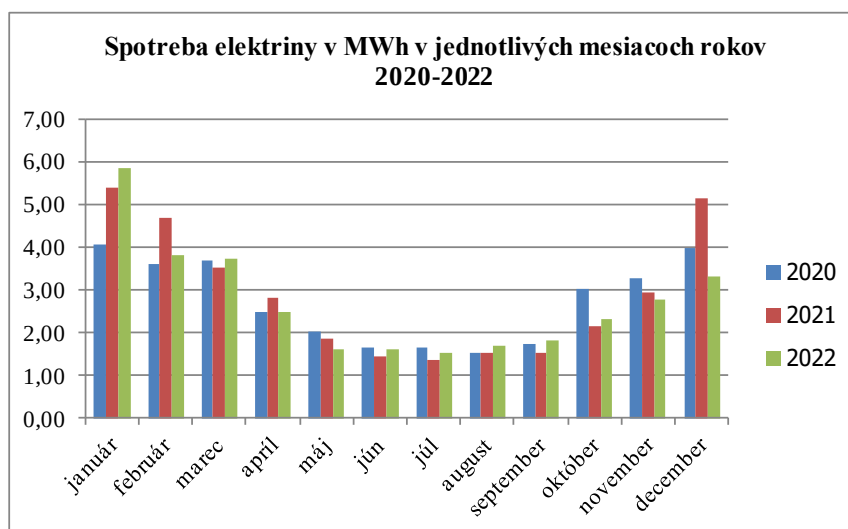
2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	2,87	2,51	5,384	774,38	929,26
február	2,85	1,86	4,706	687,40	824,88
marec	2,01	1,50	3,508	535,04	642,05
apríl	1,55	1,27	2,813	445,40	534,48
máj	0,98	0,87	1,849	321,70	386,04
jún	0,80	0,63	1,429	268,12	321,74
júl	0,73	0,65	1,384	261,79	314,14
august	0,79	0,72	1,511	277,48	332,98
september	0,86	0,68	1,542	281,46	337,76
október	1,21	0,93	2,137	357,99	429,59
november	1,90	1,04	2,936	461,89	554,27
december	2,99	2,15	5,137	743,01	891,61
Spolu	19,54	14,80	34,336	5 415,67	6 498,80

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2022*

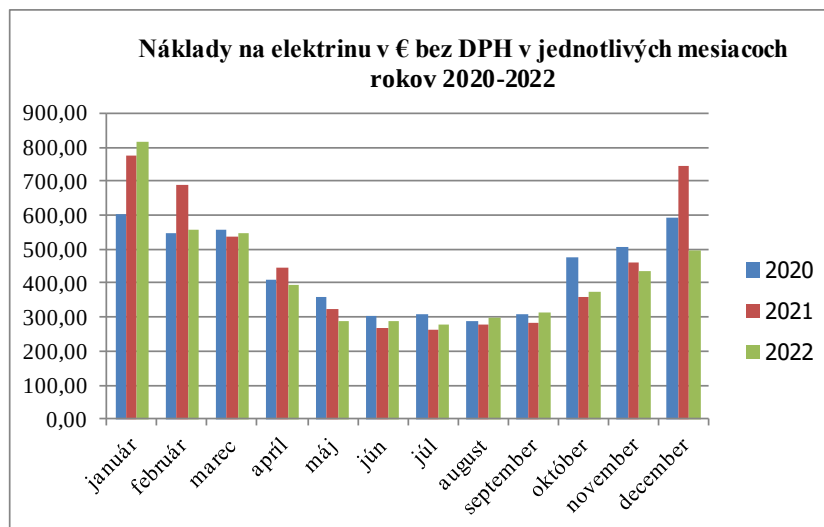
2022	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
január	3,24	2,61	5,849	814,17	977,01
február	2,25	1,56	3,808	558,99	670,79
marec	2,19	1,53	3,714	547,84	657,41
apríl	1,31	1,16	2,473	393,43	472,12
máj	0,85	0,77	1,619	286,97	344,36
jún	0,87	0,75	1,616	286,26	343,51
júl	0,79	0,75	1,541	277,03	332,43
august	0,89	0,81	1,696	296,32	355,58
september	0,94	0,89	1,833	314,07	376,88
október	1,12	1,20	2,319	375,02	450,02
november	1,41	1,38	2,794	433,39	520,07
december	1,73	1,58	3,311	497,59	597,10
Spolu	17,59	14,98	32,573	5 081,07	6 097,29

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2020 – 2022.

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2020 - 2022*



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2020 - 2022



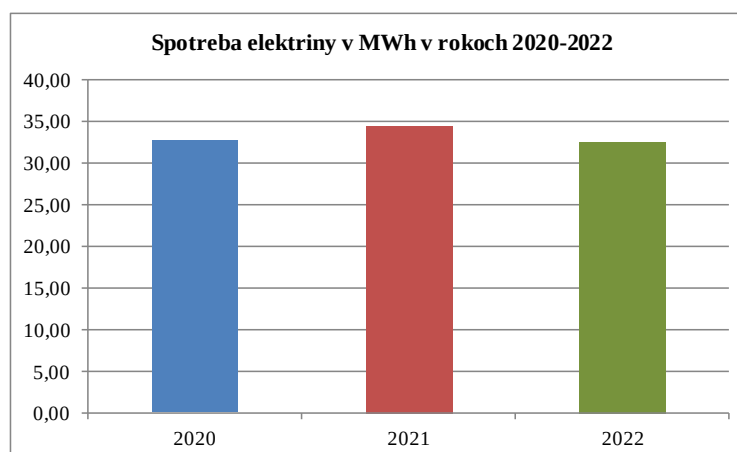
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2020 – 2022 za celý areál.

Tabuľka 13. Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022

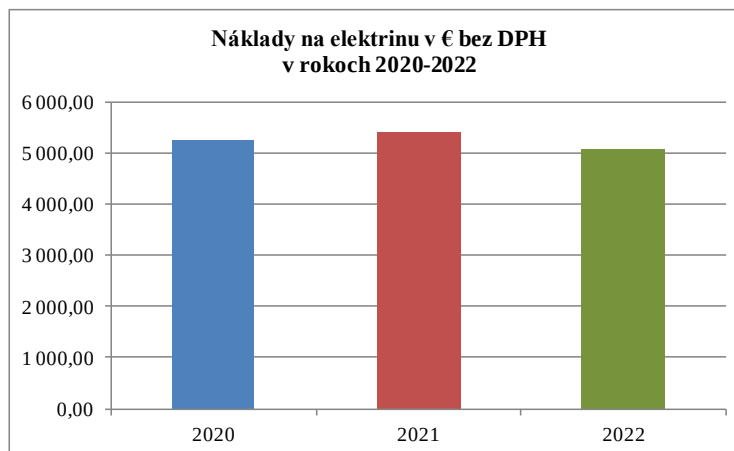
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
2020	17,70	15,09	32,79	5 261,01	6 313,21
2021	19,54	14,80	34,34	5 415,67	6 498,80
2022	17,59	14,98	32,57	5 081,07	6 097,29
Priemer	18,28	14,96	33,23	5 252,58	6 303,10

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2020 – 2022 za celý areál.

Obrázok 6. Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022



Obrázok 7. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022*



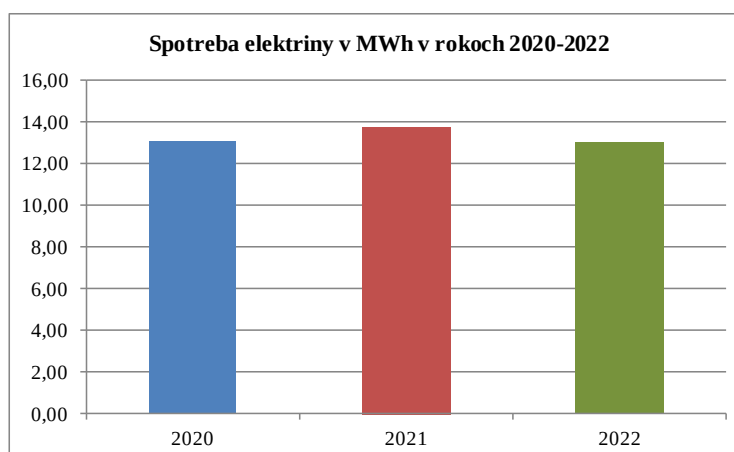
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2020 – 2022 za hodnotený objekt.

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022*

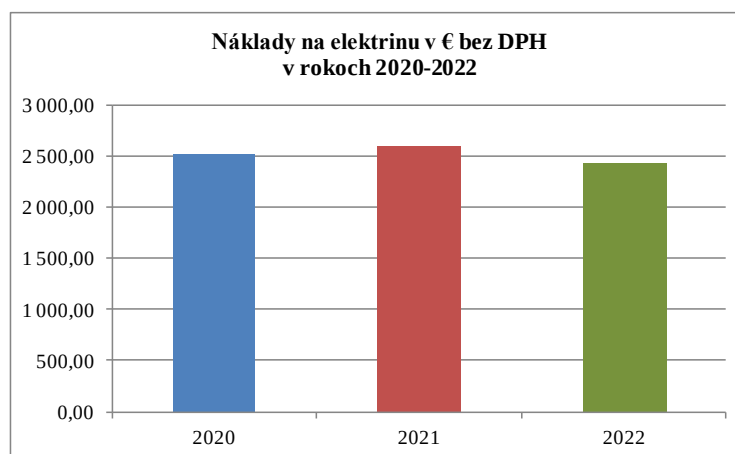
Rok	Spotreba elektriny	Základ dane	Platba
	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2020	13,11	2 525,28	3 030,34
2021	13,73	2 599,52	3 119,43
2022	13,03	2 438,91	2 926,70
Priemer	13,29	2 521,24	3 025,49

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2020 – 2022 za hodnotený objekt.

Obrázok 8. *Spotreba elektriny v rokoch 2020 - 2022*



Obrázok 9. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022*



2.2.3.2 **Nákup zemného plynu**

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2020 - 2022.

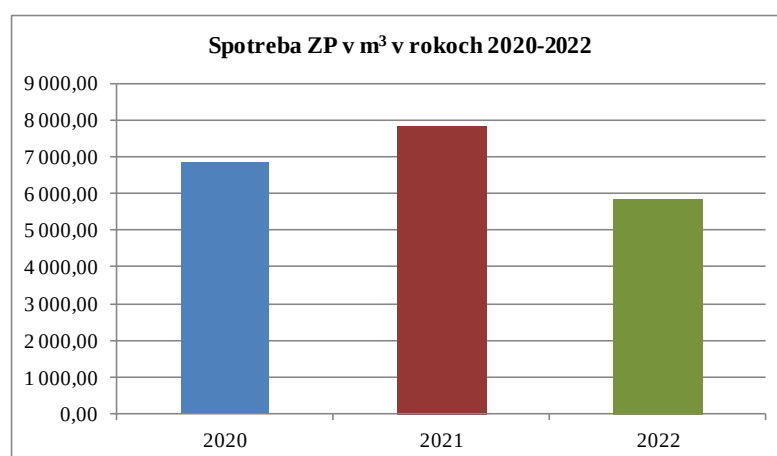
Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva nepravidelne. Pribehový profil spotreby zemného plynu aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 15. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2020 - 2022*

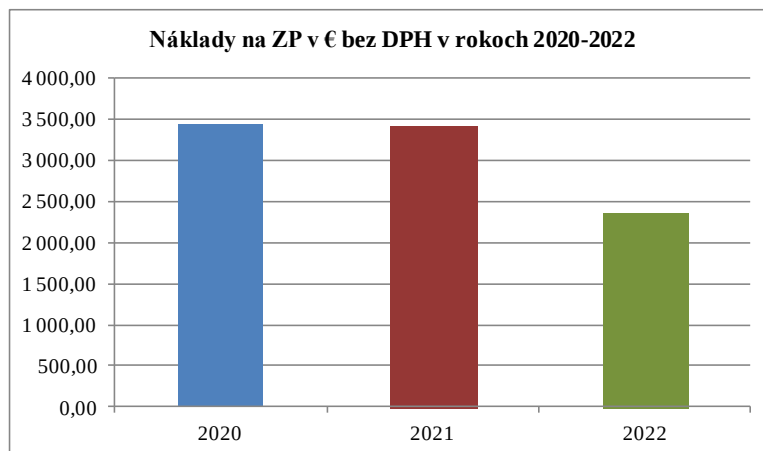
Rok	Odobraté množstvo	Dodané množstvo	Základ dane	Bilančná cena
	m ³	MWh	€/r bez DPH	€/MWh bez DPH
2020	6 872	65,44	3 437,44	4 124,93
2021	7 861	74,85	3 405,97	4 087,16
2022	5 847	55,68	2 352,05	2 822,46
Priemer	6 860	65,32	3 065,15	3 678,18

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2020 – 2022.

Obrázok 10. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2020 - 2022*



Obrázok 11. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2020 - 2022



2.3 Zásobovanie energiami

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Dodávateľom elektriny v r. 2022 bola spoločnosť ELGAS, s.r.o, Bajkalská 19B, 821 01 Bratislava, IČO: 36314242, IČ DPH: SK2021518719, zapísaná OS Trenčín, v odd. Sro, v zložke č. 40896/R.

Napojenie objektu je realizované z NN rozvodu káblom AYKY cez prípojkovú skriňu, cez poistky a vývod do rozvádzača RH, ktorý sa nachádza v priestore vstupnej chodby. Rozvádzač RH slúži na napájanie podružných rozvádzačov R1, R0, R2. Elektroinštalácia je prevedená z káblov AYKY a CYKY uloženými pod omietkou a z časti na káblových lištách a roštoch.

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

2.3.2 Zásobovanie zemným plynom

Dodávateľom zemného plynu v r. 2022 bola spoločnosť Východoslovenská energetika a.s., Mlynská 31, 042 91 Košice, IČO: 44483767, DIČ: 2022730457, IČ DPH: SK2022730457, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Košice I, oddiel Sa, vložka č. 1628/V.

Odborné plynové zariadenie začína hlavným uzáverom plynu DN32 GK, ktorý je umiestnený na konci prípojky pred RTP zostavou Alz v plynometri. Plynomerňa a plynová kotolňa sú umiestnené v suteréne objektu.

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 16. 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
Administratívna budova, Priemyselný areál 2970, Kolárovo	54	652	50 161	76,98
Spolu / priemer	54	652	50 161	76,98

2.4.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v samostatnej miestnosti v suteréne objektu. Ako zdroj tepla slúžia dva stacionárne kotle – Protherm Medved' a Reko 25 (slúži ako záloha). Vykurovacía sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel.

Tabuľka 17. *Základné parametre zdroja tepla*

Ozn.	Výrobca	Typ	Rok výroby	Menovitý tepelný výkon
				kW
K1	Protherm	Medved' 60 PLO	2006	49,5
K2	Reko	25	-	25

Obrázok 12. *Zdroj tepla*



V nasledujúcej tabuľke je uvedená základná ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji v PK.

Tabuľka 18. *Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji*

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,075
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	59,7
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	69,4
12	Spotreba energie celkom	MWh	69,4
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	86,00%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		86,00%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,2
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotovového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	801

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu zdroja cca 801 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 86,00%.

Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

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

Tabuľka 19. *Vykurovacie telesá*

Podl.	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1. PP	Schody			
	Sklad			
	Sociálka	oceľové doskové	1	hlavica
	Kotolňa			
	Chodba kotolne			
	Miestnosť 1	register 2	2	kohút
	Miestnosť 2	register 2	1	hlavica
	Rozvodňa 3			
	Miestnosť 4			
	Pivnica			
1. NP	Chodba	oceľové doskové	1	hlavica
	Kancelária	oceľové doskové	1	hlavica
	Kancelária	oceľové doskové	2	hlavica
	Sklad	oceľové doskové	6	hlavica
	Výlevka	oceľové doskové	1	hlavica
	WC	oceľové doskové	1	hlavica
	Schody			
2. NP	Kancelária	oceľové doskové	1	hlavica
	Riaditeľ	oceľové doskové	2	hlavica
	Sekretariát	oceľové doskové	1	hlavica
	Kancelária	oceľové doskové	1	hlavica
	Archív	oceľové doskové	1	hlavica
	Sklad	oceľové doskové	1	hlavica
	Kancelária	oceľové doskové	1	hlavica
	WC Páni	oceľové doskové	1	hlavica
	WC Dámy	oceľové doskové	1	hlavica
	Upratovačka			
	Chodba	oceľové doskové	1	hlavica

Obrázok 13. *Vykurovacie teleso*



2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, výtokovým armatúram.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené parametre elektrických zásobníkových ohrievačov umiestnených v hodnotenom objekte.

Tabuľka 20. *Parametre elektrického zásobníkového ohrievača*

Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Príkon
			l	W
WC	Eldom Invest	Euro 80 IK/1	80	2 000

Obrázok 14. *Elektrické zásobníkové ohrievače*



2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Elektrická inštalácia je vyhotovená vodičmi CYKY, AYKY, uložená priamo pod omietkou a inštalčných trubkách pod omietkou. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené svietidlá. Pre posúdenie spotreby elektriny osvetlenia sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektov a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 15. *Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu*



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

Tabuľka 21. *Osvetľovacie telesá*

Podl.	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
1. PP	Schody	LED	1	5	5
	Sklad	žiarovkové	1	60	60
	Sociálne zariadenie	žiarovkové	3	60	180
	Kotolňa	žiarovkové	3	60	180
	Chodba kotolne	žiarovkové	1	60	60
	Miestnosť 1	žiarivkové	6	72	432
	Miestnosť 2	žiarivkové	4	72	288
	Rozvodňa 3	žiarivkové	2	72	144
	Miestnosť 4	žiarivkové	2	72	144
	Pivnica	žiarovkové	4	60	240
	Chodba	žiarovkové	4	60	240
1. NP	Chodba	LED	2	18	36
	Kancelária	žiarovkové	1	60	60
	Kancelária	LED	2	18	36
	Sklad	LED	11	18	198
	Výlevka	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	4	60	240
	Schody	žiarovkové	4	60	240
2. NP	Kancelária	LED	1	18	18
	Riaditeľ	LED	3	18	54
	Sekretariát	LED	3	18	54
	Kancelária	LED	2	18	36
	Archív	žiarivkové	3	72	216
	Sklad	žiarivkové	3	72	216
	Kancelária	LED	2	18	36
	WC Páni	žiarovkové	2	60	120
	WC Dámy	žiarovkové	2	60	120
	Upratovačka	žiarovkové	1	60	60
	Chodba	LED	2	18	36

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 22. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
3	Administratívne priestory			
3.2.1	Archivovanie dokladov, kopírovanie atď.	300	80	
3.2.2	Písanie, písanie na stroji, čítanie, spracovanie údajov	500	80	Práca s DSE: pozri 4.11
3.2.5	Konferenčné a zasadacie miestnosti	500	80	Osvetlenie má byť regulovateľné
3.2.6	Recepcia	300	80	
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.2.	Reštaurácie			
5.2.2	Kuchyne	500	80	
5.2.4	Samoobslužné reštaurácie	200	80	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
1.1.2	Schody, eskalátory, pohyblivé chodníky	150	40	
1.2	Miestnosti na oddych a hygienu			
1.2.1	Bufety a kuchynky	200	80	
7.13	Laboratóriá a lekárne			
7.13.1	Celkové osvetlenie	500	80	
2.7	Výroba potravín a pochutín			
2.7.1	Pracovné miesta a zóny – v priestoroch pivovarov, sladovní – v umývárňach, plniarňach sudov, čistiarňach, filtrárňach, škrabárňach – v kuchyniach konzervární 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 23. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	3,869
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	3 300
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	100
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,7
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	8 292
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	4 975

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov – žiarivkové, žiarovkové a LED. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 8 292 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 4 975 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – PC, monitory, notebooky, tlačiarne,...

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

Aby bolo možné navrhnuť a vyhodnotiť opatrenia zamerané na úsporu energie, je nevyhnutné zostaviť energetickú bilanciu hodnoteného objektu.

Za účelom zostavenia energetickej bilancie v nasledovnom formáte (podľa druhu energie), sme vychádzali z vypočítaného normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb hodnoteného objektu napasovaného na fakturované spotreby, tzv. **prevádzkové hodnotenie**. Spotreba energie na vykurovanie je prepočítaná dennostupňovou metódou na normalizované podmienky. Ďalej sme vychádzali z matematických modelov pre posúdenie spotreby energie a ostatnej spotreby.

Pre zostavenie energetickej bilancie sme vychádzali z fakturačných podkladov o ročnej spotrebe energie v rokoch 2020 - 2022. Náklady sú v bilančných cenách roku 2022.

Nasledujúca 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 24. *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		82,68	4 478,98
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	50,16	2 019,54
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	3,32	421,36
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	9,71	391,11
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	9,51	383,01
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,03	4,44
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,14	17,85
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,19	150,78
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,98	630,82
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	3,63	460,07

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 alebo ochladzovaných miestností,
- ✓ zamedzenie nadmernému vetraniu oknami a dverami,
- ✓ realizácia útlmového režimu vykurovania v objektoch s denným režimom – aplikácia v nočných hodinách a hlavne v dobe neprítomnosti osôb,
- ✓ neprekurovať priestory - udržiavať teplotu v daných priestoroch na primeranej úrovni (zvýšenie teploty v priestoroch o 1°C znamená zvýšenie nákladov na vykurovanie o cca 3 až 5%),
- ✓ ekonomické hospodárenie s teplou vodou,
- ✓ kontrola doby svietenia a zhasínanie v priestoroch, kde sa už nezdržiavajú osoby,
- ✓ správna manipulácia s termostatickými ventilmi na vykurovacích telesách.

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

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Inštalácia fotovoltaikej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov)

Administratívna budova má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaičnú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 25,5 m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 25. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp (bez akumulátorov)	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	6,05 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	126,79 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	767 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	13,0 rokov

Tabuľka 26. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,001
TZL	0,003	0,002	0,001
SO ₂	0,012	0,007	0,005
NO _x	0,020	0,014	0,006
CO ₂	17,485	16,475	1,010

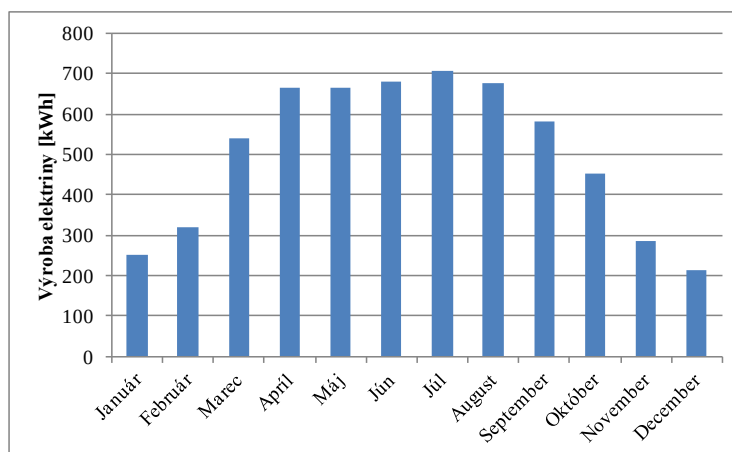
Tabuľka 27. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
105,571	92,265	13,307

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 13,0 rokov. Opatrenie nie je možné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Obrázok 16. Výroba elektriny (FVE 5 kWp)



Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, preto je potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby. V súčasnosti dochádza k úprave legislatívy (transpozícia tzv. zimného balíčka k smernici EÚ o energetickej efektívnosti) a je možné predpokladať, že v tejto veci dôjde v krátkom čase k zmene a bude možné prebytky predávať do distribučnej sústavy elektriny. Po zmene legislatívy je opatrenie vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prípadne aj s vyšším výkonom a prebytky obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 28. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	10 000		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	15			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	69,1		Ročné platby za GES [€]:	954
Suma splátok za rok [€]:	828,7			
Celkovo splatené [€]:	12 431			

Tabuľka 29. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
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	5,75
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	729
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	69
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	829
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	€	954
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	14 310
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

 Tabuľka 30. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 000
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	729		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	954		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	16,3		Kapitálové výdavky [€]	10 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→	0,0%
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→	nie

Tabuľka 31. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 5 kWp.
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 5,75 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 10 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,75 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	13,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 740,34 €/MWh

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

4.2.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 32. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 000 €
Celkom	3 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	2,99 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	126,79 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	380 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,9 roka

 Tabuľka 33. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,001
SO ₂	0,012	0,009	0,003
NO _x	0,020	0,017	0,003
CO ₂	17,485	16,985	0,500

 Tabuľka 34. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
105,571	98,984	6,588

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 7,9 roka. Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

 Tabuľka 35. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	3 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%	
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	12			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	24,8	Ročné platby za GES [€]:	358	
Suma splátok za rok [€]:	298,0			
Celkovo splatené [€]:	3 577			

Tabuľka 36. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
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	2,84
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	361
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	3 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	12
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	25
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	298
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	€	358
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 296
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 37. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	3 000
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	361		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	12		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	358		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	8,1		Kapitálové výdavky [€]	3 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ áno	

Tabuľka 38. *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 elektriny 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 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia osvetlenia
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 2,84 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 3 000 € a celková úspora energie na úrovni 2,84 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 054,59 €/MWh

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

4.3 Vysokónákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu konštrukcie 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 zatepl'ovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019).

Zateplenie obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m-1.K-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia

navrhujeme zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze polystyrénu hr. 160 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

Zateplenie plochej strechy – Uvažuje sa s dodatočným zateplením plochej strechy vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,033 \text{ W.m-1.K-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,20 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje kontaktné zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze XPS s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

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

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily 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 39. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 160 mm	61 000 €
Zateplenie plochej strechy – XPS hr. 150 mm	34 000 €
Celkom	95 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,40 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	126,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	33,46 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	40,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 398 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	68,0 rokov

Tabuľka 40. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,000
SO ₂	0,012	0,012	0,000
NO _x	0,020	0,016	0,004
CO ₂	17,485	10,058	7,427

Tabuľka 41. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
105,571	67,891	37,680

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 68,0 rokov. Zateplenie budovy má však veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove. Vzhľadom k uvedenej dobe návratnosti je malá pravdepodobnosť realizovať opatrenie formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Tabuľka 42. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	95 000		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 [€]:	526,9		Ročné platby za GES [€]:	6 955
Suma splátok za rok [€]:	6 322,4			
Celkovo splatené [€]:	126 449			

Tabuľka 43. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	31,8
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	40,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 328
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	95 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	527
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	6 322
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	€	6 955
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	139 100
Ne/splnenie pravidiel, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 44. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	95 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	1 328	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	6 955	FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	29,6	Kapitálové výdavky [€]	95 000
Testy Eurostatu: 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) 2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → nie			

Tabuľka 45. *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 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 160mm. Zateplenie plochej strechy – XPS hr. 150mm
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 31,78 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 95 000 € a celková úspora energie na úrovni 32,16 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	71,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 953,74 €/MWh

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

4.3.2 Dovýmena otvorových konštrukcií

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 46. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	14 000 €
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	5 000 €
Celkom	19 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,12 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	126,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	10,52 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	40,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	439 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	43,3 roka

 Tabuľka 47. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO ₂	0,012	0,012	0,000
NO _x	0,020	0,019	0,001
CO ₂	17,485	15,152	2,334

 Tabuľka 48. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
105,571	93,740	11,832

Návratnosť riešeného opatrenia vychádza na úrovni 43,3 roka. Opatrenie nie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Výmena otvorových konštrukcií má veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove, teda rozhodne má opodstatnenie.

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

 Tabuľka 49. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	19 000		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 [€]:	105,4		Ročné platby za GES [€]:	1 391
Suma splátok za rok [€]:	1 264,5			
Celkovo splatené [€]:	25 290			

Tabuľka 50. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	10,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,11
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	417
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	19 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	105
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 264
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	€	1 391
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	27 820
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

 Tabuľka 51. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	19 000
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	417		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 391		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	9,3		Kapitálové výdavky [€]	19 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%	
			(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ nie	

Tabuľka 52. *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 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom. Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 9,99 MWh/rok tepelnej energie a 0,11 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 19 000 € a celková úspora energie na úrovni 10,11 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	45,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 880,19 €/MWh

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

4.3.3 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou tepelného hospodárstva hodnotenej budovy pozostávajúcej z nainštalovania nového zdroja tepla, v ktorom budú umiestnené plynové kondenzačné kotly. Súčasťou opatrenia bude tiež hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacej sústavy.

Zdroj tepla - Ako zdroj tepla navrhujeme použiť závesné plynové kondenzačné kotle. Vykurovací systém bude zabezpečený automatickou reguláciou tepelného výkonu podľa vonkajšej teploty - ekvitermická regulácia. Zdroj tepla je potrebné zabezpečiť tlakovou expanznou nádržou s membránou. Súčasťou zdroja bude tiež chemická úprava vody a doplnňovacie zariadenie. Pre zabezpečenie obehu vykurovacej vody budú použité obehové čerpadlá s elektronickou reguláciou výkonu. Súčasťou vykurovacej vetvy budú uzatváracie, regulačné a zmiešavacie armatúry.

Hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacej sústavy - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlavicou 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). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

V rámci termostatizácie vykurovacej sústavy navrhujeme realizovať systém zónovej regulácie vykurovacieho systému, ktorá umožňuje nastavovať časovo–teplotné režimy pre každú jednu miestnosť (zónu) individuálne. Navrhujeme realizovať bezdrôtový systém (bezdrôtovo elektricky ovládané hlavice na vykurovacích telesách s batériovým napájaním a priestorový termostat). Každá regulovaná zóna bude vybavená vlastným snímačom teploty a aktívnym regulačným prvkom (priestorový termostat). Výhodami systému sú jednoduchá, časovo nenáročná inštalácia a pri montáži sa nevyžadujú stavebné úpravy interiéru resp. len minimálne. Systém je možné realizovať popri bežnej prevádzke v budove. Systém umožňuje bezdrôtovo ovládať vykurovanie všetkých zón centrálné. Po pripojení centrálnej jednotky na internet dokáže správca vykurovacieho systému budovu kontrolovať aj na diaľku (PC, Tablet, Smartphone). V praxi je možné týmto systémom ďalej znižovať náklady na vykurovanie a to v závislosti na spôsobe a režime využívania budovy.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 53. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Nový zdroj tepla s kondenzačnými kotlami	19 000 €
Hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacej sústavy	4 000 €
Celkom	23 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,21 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	126,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	14,57 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	40,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	614 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	37,5 roka

Tabuľka 54. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,003	0,000
SO ₂	0,012	0,012	0,000
NO _x	0,020	0,018	0,002
CO ₂	17,485	14,243	3,242

Tabuľka 55. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
105,571	89,068	16,503

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 37,5 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Tabuľka 56. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	23 000		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	25,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	15			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	158,8		Ročné platby za GES [€]:	2 383
Suma splátok za rok [€]:	1 906,0			
Celkovo splatené [€]:	28 591			

Tabuľka 57. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	13,8
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,20
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	583
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	23 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	159
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 906
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	25,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	35 745
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 58. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	23 000
Garantované ročné úspory [€]	583	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 383	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	13,0	Kapitálové výdavky [€]	23 000
Testy Eurostatu: 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) 2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → nie			

Tabuľka 59. *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 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Nový zdroj tepla s kondenzačnými kotlami. Hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacej sústavy.
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 13,84 MWh/rok tepelnej energie a 0,2 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 23 000 € a celková úspora energie na úrovni 14,05 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	39,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 637,14 €/MWh

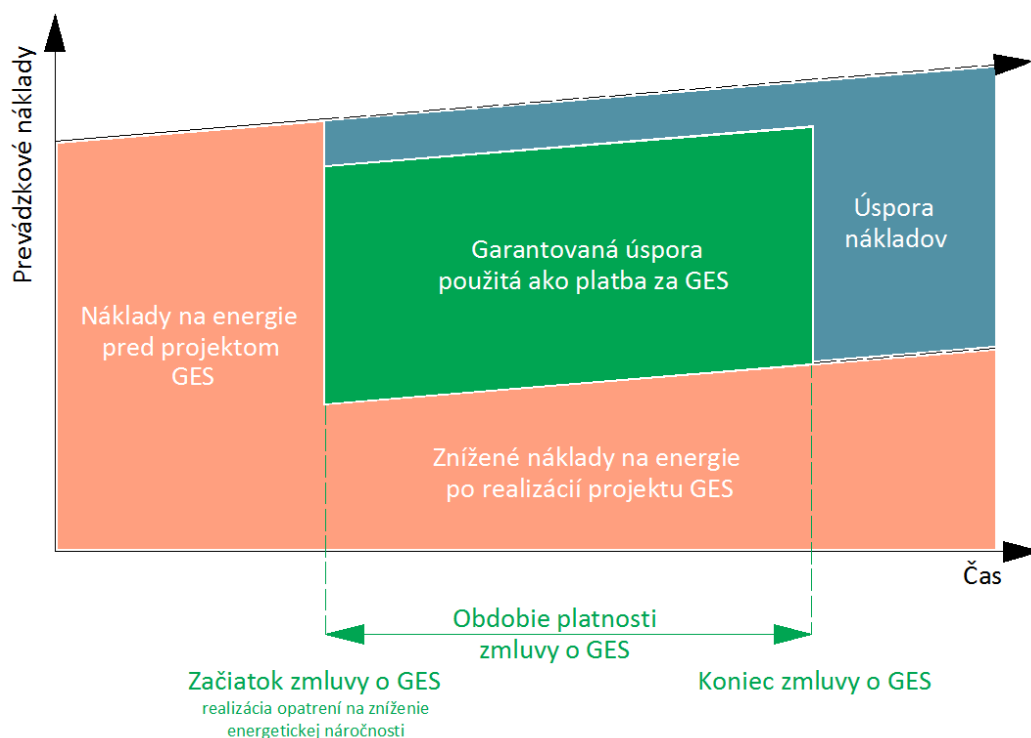
* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

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, skratene 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 energiu počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „zmluvy o GES“).

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

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

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- ESCO garantuje klientovi úspory energie a nákladov na energiu,
- 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:

$$\text{Financovanie z verejných zdrojov} / (\text{Kapitálové výdavky} - \text{Granty EÚ}) = \text{Podiel verejných zdrojov}$$

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:	Priem. areál 2970, Kolárovo
- Katastrálne územie:	Kolárovo
- Nadmorská výška obce:	110m n.m.
- Zemepisná šírka	47.904468
- Zemepisná dĺžka	17.989072
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2020-2022):	3 229 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	209
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,6°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2022. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2020 - 2022. 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
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 150 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 68,6% (vyjadrené v nákladoch 3 071 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 60. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	150 000		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 [€]:	832		Ročné platby za GES [€]:	11 980
Suma splátok za rok [€]:	9 983			
Celkovo splatené [€]:	199 656			

Tabuľka 61. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	46,8
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	9,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 071
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	150 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	832
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	9 983
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	€	11 980
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	239 600
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

 Tabuľka 62. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	150 000
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	3 071		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	11 980		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	68,6		Kapitálové výdavky [€]	150 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ nie	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (3 071 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (11 980 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 8 909 € za rok.

Tabuľka 63. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	4 479
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	56,19
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	3 071
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	68,6
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	150 000
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	150 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,00
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	11 980
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	239 600
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 20% z ročných splátok úveru.

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

Pri kapitálových výdavkoch 150 000 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 68,6% (vyjadrené v nákladoch 3 071 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 109 500 € (73% z celkových investičných výdavkov vo výške 150 000 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 7 500 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 150 000 €).

Tabuľka 64. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	33 000		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 [€]:	183		Ročné platby za GES [€]:	2 636
Suma splátok za rok [€]:	2 196			
Celkovo splatené [€]:	43 925			

Tabuľka 65. *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	69,39
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	13,29
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 479
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	46,8
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	9,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	40,3
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	126,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 071
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	33 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	183
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 196
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	€	2 636
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	52 720
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 66. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 479		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	33 000
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	7 500
Garantované ročné úspory [€]	3 071		Grant (EÚ) [€]	109 500
Trvanie zmluvy [rokov]	20		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 636		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	68,6		Kapitálové výdavky [€]	150 000
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 18,5%	
			(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 18,5% 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 (3 071 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (2 636 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 67. *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		€	4 479
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	56,19
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	3 071
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	68,6
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	22%	€	33 000
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	7 500
Grant (EÚ)	73%	€	109 500
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	150 000
Financovanie z verejných zdrojov		%	
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	2 636
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	52 720
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)			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 73% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 109 500 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 7 500 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 33 000 €.

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

6 Odporúčenie energeticky úsporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie. Pri navrhovaní opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou budov je potrebné zohľadniť aktuálne legislatívne požiadavky na dosiahnutie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

Z jednotlivých opatrení bol zostavený Energeticky úsporný projekt. Energeticky úporný 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 68. *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	33,86	1 398	0	95 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	10,64	439	0	19 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	14,79	614	0	23 000
Inštalácia FVE 5 kWp	6,05	767	0	10 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	2,99	380	0	3 000
Celkom	68,32	3 596,63	0	150 000
Celkom *	59,15	3 232,65	0	150 000

*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 69. *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		82,68	4 479,0	23,53	1 246,3
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	50,16	2 019,54	18,37	739,67
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	3,32	421,36	0,72	91,61
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	9,71	391,11	0,60	24,25
		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	9,51	383,01	1,10	44,38
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,03	4,44	0,00	0,60
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,14	17,85	0,05	6,35
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,19	150,78	0,39	50,01
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,98	630,82	1,98	251,17
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	3,63	460,07	0,30	38,29

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
 $(1+r)^{-t}$ - odúčiteľ

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: $IRR = r$

8.2 Východiskové 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 jednoduchkej 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 70. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom
		€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH				
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	95 000	33,86	1 398	0	0	0	1 398
4.3.2	Dovýmena otvorových konštrukcií	19 000	10,64	439	0	0	0	439
4.3.3	Modernizácia tepelného hospodárstva	23 000	14,79	614	0	0	0	614
4.2.1	Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	6,05	767	0	0	0	767
4.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 000	2,99	380	0	0	0	380
Celkom		150 000	68,32	3 597	0	0	0	3 597
Celkom*		150 000	59,15	3 233	0	0	0	3 233

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

Tabuľka 71. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	EÚP energeticky úsporný projekt
Náklady na realizáciu	150 000 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	3 233 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	3 233 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-91 550 €
Vnútorné výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 72. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

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

Tabuľka 73. *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	0,002	0,001	0,002
TZL	0,003	0,001	0,002
SO ₂	0,012	0,003	0,009
NO _x	0,020	0,005	0,015
CO ₂	17,485	4,994	12,492

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 74. *Koeficient primárnej energie*

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

Tabuľka 75. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	105,571	29,685	75,886

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, dovýmena otvorových konštrukcií, modernizácia tepelného hospodárstva, inštalácia FVE 5 kWp a tiež modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie na hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla, ktorými sú plynové vykurovacie telesá.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 76. *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	59,15	> 20 rokov	> 50 rokov	-91 550	-	12,49

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 77. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	126,88	%
1	EÚP	36,11	71,54

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 71,54% 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 energetickeho úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC¹). Plánovanie, financovanie, implementácia a údržba technologických opatrení sú riešené formou externého dodávateľa – spoločnosťou poskytujúcou energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

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

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

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

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

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal 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 hodnotenej budove, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného

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“)

charakteru, opatrenia súvisiace s výrobou, distribúciou a odovzdaním energie, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou elektriny na osvetlení.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

Opatrenia počas svojej životnosti nedokážu vygenerovať také úspory nákladov na 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:		
Administratívna budova Priemyselný areál 2970 946 03 Kolárovo, SR IČO: 00306517		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 160 mm		
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
Dovýmena pôvodných okien a dverí za plastové s izolačným trojsklom		
Modernizácia tepelného hospodárstva		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	9,84	MWh
Tepelná energia (ZP):	49,31	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	59,15	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 160 mm	61 000	€ bez DPH
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm	34 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien a dverí za plastové s izolačným trojsklom	19 000	€ bez DPH
Modernizácia tepelného hospodárstva	23 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 000	€ bez DPH
Spolu:	150 000	€ bez DPH
Iné údaje:		

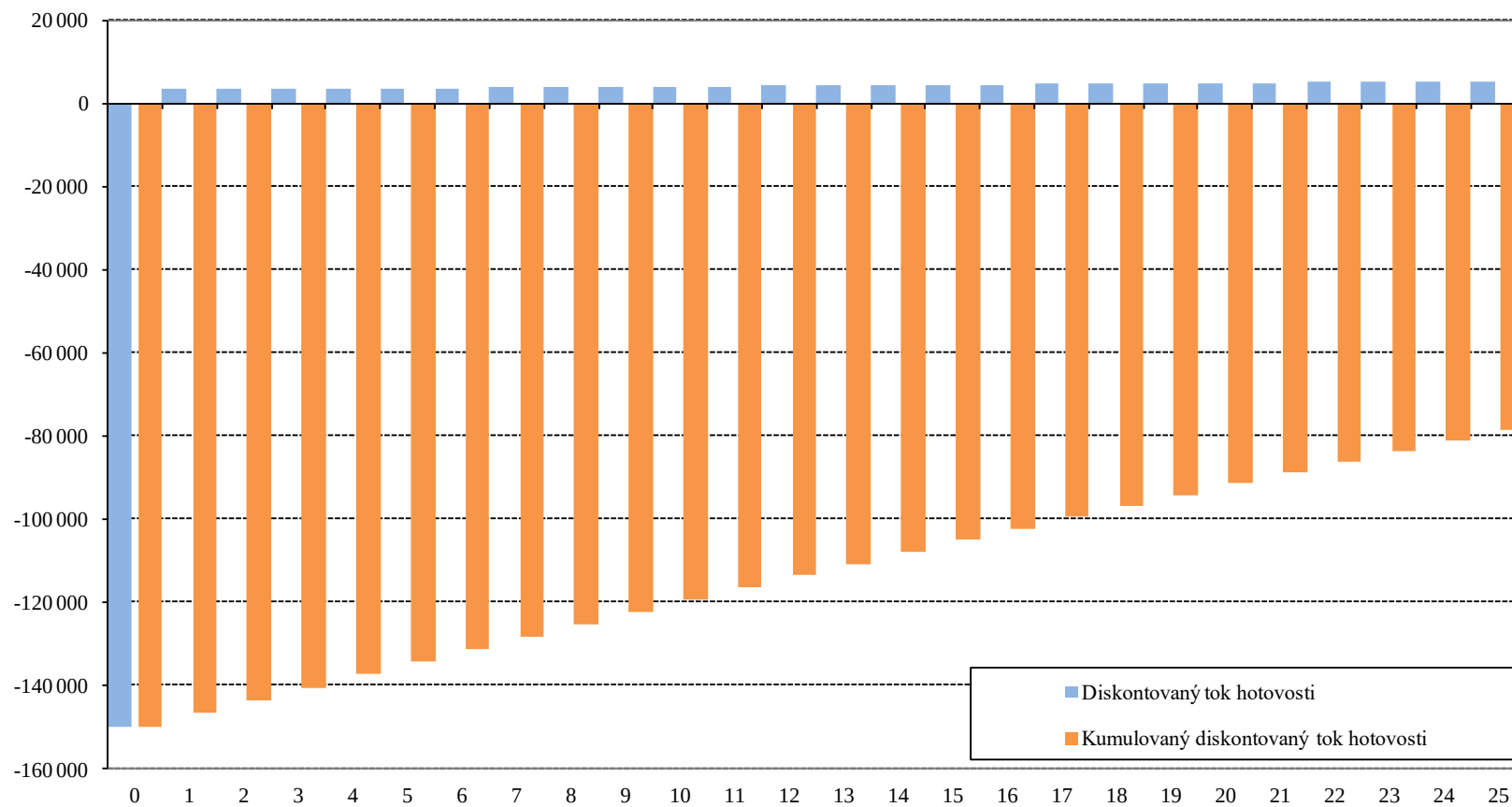
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Administratívna budova, Priemyselný areál 2970, 46 03 Kolárovo, SR			
IČO: 00306517, DIČ: 2021014776			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			84.11.0
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			59,15
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 160 mm		
	Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 150 mm		
	Dovýmena pôvodných okien a dverí za plastové s izolačným trojsklom		
	Modernizácia tepelného hospodárstva		
	Inštalácia FVE 5 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na znížovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			150,00
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			150,00
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	82,68	23,53	59,15
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	4,479	1,246	3,233
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,002	0,001	0,002
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,003	0,001	0,002
SO ₂ (t/r)	0,012	0,003	0,009
NO _x (t/r)	0,020	0,005	0,015
CO ₂ (t/r)	17,485	4,994	12,492
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	3,233	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-91,550
		IRR (%)	
Energetický audítor	Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Podpis		Dátum	01.03.2023

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 nasledujúcich tabuľkách je uvedený výpočet súčiniteľov prechodu tepla pre jednotlivé konštrukcie. Tepelný odpor konštrukcií bol stanovený odborným odhadom prislúchajúcim roku výstavby hodnoteného objektu.

Tabuľka 78. 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.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Keramická dlažba 2000	0,015	1,010	0,015	Keramická dlažba 2000	0,015	1,010	0,015
Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013	Malta cementová, cementový poter 2000	0,015	1,160	0,013
Obyčajný hutný betón 2200	0,070	1,300	0,054	Obyčajný hutný betón 2200	0,070	1,300	0,054
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Tepelný odpor R=		0,292	m ² .K.W ⁻¹	Tepelný odpor R=		0,292	m ² .K.W ⁻¹
Plocha konštrukcie:		217	m ²	Plocha konštrukcie:		217	m ²

Tabuľka 79. Vonkajšia stena k zemi

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:	Vonkajšia stena k zemi						
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529	CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,854	W/(m ² .K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,854	W/(m ² .K)
Plocha konštrukcie:		46	m ²	Plocha konštrukcie:		46	m ²

Tabuľka 80. 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.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529	CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529
Vápennocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápennocementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,160	0,037	4,324
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,370	W/(m ² .K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,198	W/(m ² .K)
Plocha konštrukcie:		399	m ²	Plocha konštrukcie:		399	m ²

Tabuľka 81. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:	Strecha						
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Dutinový panel	0,225	1,100	0,205	Dutinový panel	0,225	1,100	0,205
Perlitový betón 450	0,260	0,130	2,000	Perlitový betón 450	0,260	0,130	2,000
-	0,000	0,000	-	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,150	0,034	4,412
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,424	W/(m ² .K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,148	W/(m ² .K)
Plocha konštrukcie:		217	m ²	Plocha konštrukcie:		217	m ²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 82. 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	
Podlaha na teréne		2,000	0,292	Nespĺňa	0,292	Nespĺňa

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

Tabuľka 83. 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)	
Vonkajšia stena	k terénu	0,220	0,854	Nespĺňa	0,854	Nespĺňa
Vonkajšia stena		0,220	1,370	Nespĺňa	0,198	Spĺňa
Strecha		0,150	0,424	Nespĺňa	0,148	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 84. *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	217,2	0,544	1,00	118,21	10,52%
Vonkajšia stena	46,0	0,854	1,00	39,26	3,49%
Vonkajšia stena	399,2	1,370	1,00	547,06	48,70%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	217,2	0,424	1,00	92,06	8,20%
Okná plastové s izol. dvojsklom	64,8	1,200	1,00	77,76	6,92%
Okná kovové zdvojené	18,0	4,700	1,00	84,60	7,53%
Okná drevené zdvojené	38,9	2,900	1,00	112,75	10,04%
Dvere kovové	9,4	5,500	1,00	51,70	4,60%
Suma:	1 010,7	-	-	1 123,40	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

V nasledujúcich tabuľkách sú uvedené potreby energie, priemerný súčiniteľ prechodu tepla pred a po opatreniach pre hodnotený objekt.

Tabuľka 85. *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)]	1,21	0,46	0,75	62,11
Merná tepelná strata	[W/K]	1 539,21	778,72	760,50	49,41
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	50 161,40	18 372,00	31 789,40	63,37
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	76,98	28,19	48,78	63,37
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	70 578,20	20 471,07	50 107,14	71,00
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	3 499,19	777,39	2 721,80	77,78
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	8 292,40	3 301,69	4 990,71	60,18

Tabuľka 86. *Priemerný súčiniteľ prechodu tepla*

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² .K ¹)]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
AB, Kolárovo	0,49	1,21	0,46	0,33	0,23	Nesplňa

Aj napriek navrhovaným stavebným úpravám na teplovýmennom obale budovy, nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla. Pri zateplení obvodového plášťa sa dosiahla ekonomická hrúbka tepelnej izolácie, a ďalšie navýšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerne navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 87. *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)
43,78	30,99	137,17	97,10	16,03	30,99	50,24	97,10
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 17. Pohľad I.



Obrázok 18. Pohľad II.



13 Osvedčenie energetického audítora

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0044

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

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

UHLIAR Jaroslav Ing.
21.4.1954



V Banskej Bystrici, 16.12.2011


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

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. EXT_033/2021 zo dňa 22.04.2021, kde:

Objednávateľom:

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

Obec Kolárovo

Kostolné nám. 1, 946 03 Kolárovo
00306517
2021014776
Ing. Béla Halász
Ing. Marián Rigó
+421 (0)35 7900928
rigo@mestokolarovo.sk

Zhotoviteľom:

Sídlo:
Zastúpený:
Telefón:
e-mail:
Štatutárny zástupca:
IČO:
IČ DPH:

ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.

Oremburská 10, 974 04 Banská Bystrica
Ing. Jaroslav Uhliar
0918 635 470
uhliarja@gmail.com
Ing. Jaroslav Uhliar
36034207
SK2020087531

Predmet odovzdania:

Energetický audit Administratívna budova, Priemyselný areál 2970, 946 03 Kolárovo.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 01.03.2023

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

Ing. Béla Halász
primátor

Ing. Jaroslav Uhliar
konateľ