

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

ZAaRES
Švermova 45
974 01 Banská Bystrica

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu.....	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu.....	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	13
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 energiou	27
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	27
2.3.2	Zásobovanie teplom	27
2.4	Charakteristika objektu	27
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	27
2.4.2	Vykurovanie.....	28
2.4.3	Príprava teplej vody.....	30
2.4.4	Osvetlenie	30
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	34
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	34
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	35
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	35
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	36
4.1	Odporúčané opatrenia.....	36
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	36
4.2	Beznákladové opatrenia	36
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	36

4.3	Nízkonákladové opatrenia	37
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	37
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	41
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	44
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	48
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	48
4.4.2	Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií.....	51
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	54
5.1	Charakteristika GES.....	54
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	57
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	57
5.3	Vyhodnotenie GES.....	58
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	58
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	60
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu	62
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	62
6.1.1	Ekonomické kritérium	63
6.1.2	Environmentálne kritérium	63
6.1.3	Technické kritérium	63
6.1.4	Prevádzkové kritérium	63
6.1.5	Legislatívne kritérium	63
6.1.6	Úžitkové kritérium	63
7	Energeticky úsporný projekt.....	65
8	Ekonomické vyhodnotenie	67
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	67
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	67
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	67
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	67
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR).....	67
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	68
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu.	68
9	Environmentálne vyhodnotenie	70
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	71
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu.....	71
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	72
11	Rekapitulačný list energetickej auditu.....	74

11.1	Súhrnný informačný list	74
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	75
12	Prílohy	77
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	77
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	78
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	81
12.4	Teplovýmenný obal budovy	82
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	82
12.6	Fotodokumentácia	84
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	86
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	88

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 12.	Plynová kotolňa	28
Obrázok 13.	Vykurovacie telesá	28
Obrázok 14.	Elektrické zásobníkové a prietokové ohrievače	30
Obrázok 15.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	31
Obrázok 16.	Výroba elektriny (FVE 15 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny	42
Obrázok 17.	Pohľad I	84
Obrázok 18.	Pohľad II	84
Obrázok 19.	Pohľad III	85
Obrázok 20.	Pohľad III	85

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2021	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2021	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.12.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	19
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	20
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	20
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021	21
Tabuľka 16.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	23
Tabuľka 17.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	23
Tabuľka 18.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	24
Tabuľka 19.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	24
Tabuľka 20.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	25
Tabuľka 21.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021	26
Tabuľka 22.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	27
Tabuľka 23.	Vykurovacie telesá – 1.NP	29
Tabuľka 24.	Vykurovacie telesá – 2.NP	29
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – 3.NP	29
Tabuľka 26.	Elektrické zásobníkové a prietokové ohrievače	30
Tabuľka 27.	Osvetľovacie telesá – 1.NP	31
Tabuľka 28.	Osvetľovacie telesá – 2.NP	32
Tabuľka 29.	Osvetľovacie telesá – 3.NP	32
Tabuľka 30.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	33

Tabuľka 31.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	33
Tabuľka 32.	Energetická bilancia – súčasný stav	35
Tabuľka 33.	Inštalácia FVE max	36
Tabuľka 34.	Modernizácia tepelného hospodárstva	38
Tabuľka 35.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	38
Tabuľka 36.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	38
Tabuľka 37.	Výpočet ročnej platby za GES	39
Tabuľka 38.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	39
Tabuľka 39.	Testy Eurostatu	40
Tabuľka 40.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	40
Tabuľka 41.	Inštalácia FVE	41
Tabuľka 42.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	41
Tabuľka 43.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	41
Tabuľka 44.	Výpočet ročnej platby za GES	42
Tabuľka 45.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	43
Tabuľka 46.	Testy Eurostatu	43
Tabuľka 47.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	44
Tabuľka 48.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	45
Tabuľka 49.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	45
Tabuľka 50.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	45
Tabuľka 51.	Výpočet ročnej platby za GES	45
Tabuľka 52.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	46
Tabuľka 53.	Testy Eurostatu	46
Tabuľka 54.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	47
Tabuľka 55.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	48
Tabuľka 56.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	49
Tabuľka 57.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	49
Tabuľka 58.	Výpočet ročnej platby za GES	49
Tabuľka 59.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	49
Tabuľka 60.	Testy Eurostatu	50
Tabuľka 61.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	51
Tabuľka 62.	Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií	51
Tabuľka 63.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	52
Tabuľka 64.	Vyhodnotenie primárnej energie.....	52
Tabuľka 65.	Výpočet ročnej platby za GES	52
Tabuľka 66.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	52
Tabuľka 67.	Testy Eurostatu	53
Tabuľka 68.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	54
Tabuľka 69.	Výpočet ročnej platby za GES	58

Tabuľka 70.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	58
Tabuľka 71.	Testy Eurostatu	59
Tabuľka 72.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	59
Tabuľka 73.	Výpočet ročnej platby za GES	60
Tabuľka 74.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	60
Tabuľka 75.	Testy Eurostatu	61
Tabuľka 76.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	61
Tabuľka 77.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	65
Tabuľka 78.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	66
Tabuľka 79.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu.....	68
Tabuľka 80.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	69
Tabuľka 81.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	70
Tabuľka 82.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	70
Tabuľka 83.	Koeficient primárnej energie	70
Tabuľka 84.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	70
Tabuľka 85.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	71
Tabuľka 86.	Vyhodnotenie úspor energie.....	71
Tabuľka 87.	Podlaha na teréne	78
Tabuľka 88.	Vonkajšia stena	78
Tabuľka 89.	Vonkajšia stena	79
Tabuľka 90.	Strecha.....	79
Tabuľka 91.	Strecha.....	80
Tabuľka 92.	Požiadavka na tepelný odpor	81
Tabuľka 93.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	81
Tabuľka 94.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy	82
Tabuľka 95.	Energetické ukazovatele	82
Tabuľka 96.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	82
Tabuľka 97.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	83
Tabuľka 98.	Energetické ukazovatele	83
Tabuľka 99.	Predbežné zaradenie do energetickej triedy – administratívne budovy.....	83

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. – zberka zákonov
ZP – zemný plyn

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Dušan Cimerman

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

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

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZAARES, Administratívna budova	
Adresa	Švermova 45	974 01 Banská Bystrica

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

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

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte administratívnej budovy ZAARES na ulici Švermova 45 v Banskej Bystrici. 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
ZAaRES, Administratívna budova	Švermova 45, 974 01 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

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

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu**1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu**

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

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je administratívna budova ZAARES, ktorá sa nachádza na sídlisku Fončorda na ulici Švermova 45 v Banskej Bystrici.

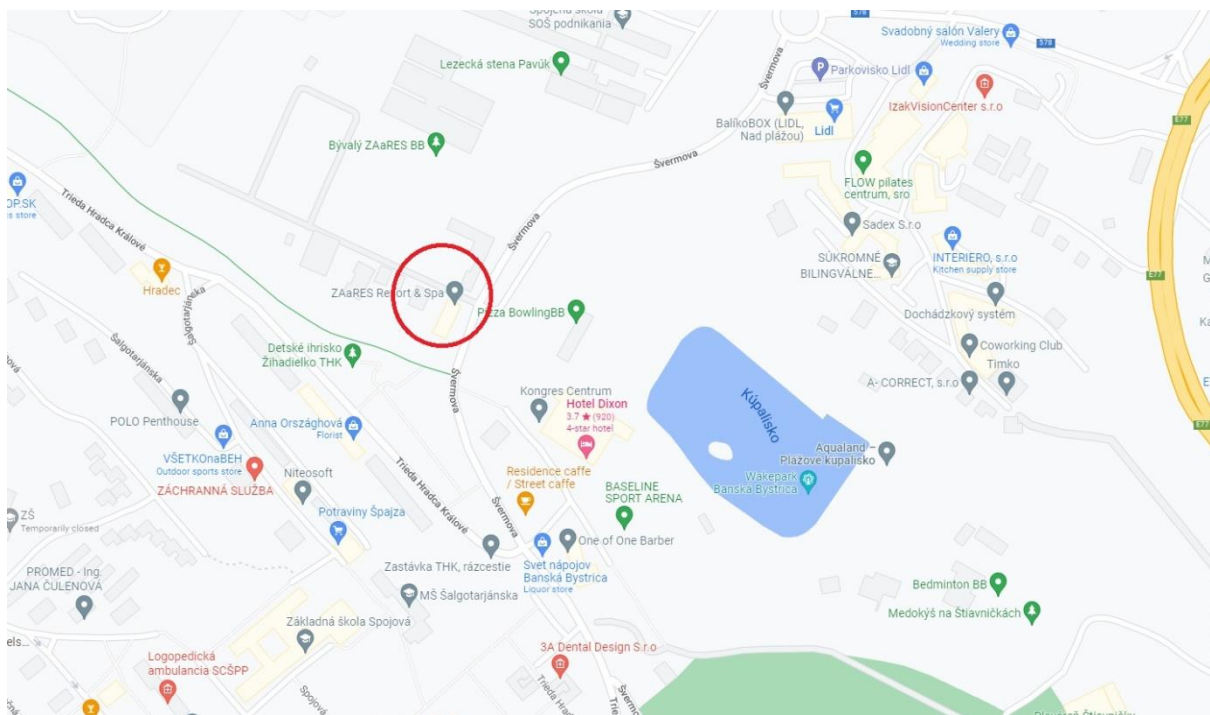
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
Označenie / Názov budov	m ³	m ²	1/m
AB ZAARES, Švermova 45, Banská Bystrica	3 998	2 100	0,525
Spolu	3 998	2 100	0,525

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/...](https://www.google.com/maps/))*



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Švermova 45. Objekt bol vybudovaný v druhej polovici 20-teho storočia. Záhradnícke a rekreačné služby (ZAARES) sú príspevkovou organizáciou spravujúcou majetok mesta Banská Bystrica. Bola zriadená 1.12.1964.

2.1.2.1 Administratívna budova ZAaRES

Účel využitia – Jedná sa o budovu, v ktorej sú umiestnené administratívne priestory záhradníckych a rekreačných služieb mesta Banská Bystrica. V časti je budova trojpodlažná (administratívne priestory, šatne, sprchy, sociálne zariadenia,...), v časti jednopodlažná (vstupný vestibul, predajňa kvetov, sklady, plynová kotolňa, zasadačka,...).



Architektúra – Nášľapné vrstvy podláh sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. K budove nebola dochovaná žiadna výkresová dokumentácia. Zloženie jednotlivých stavebných konštrukcií bolo preto odhadnuté podľa doby výstavby. Obvodový plášť administratívnej budovy je murovaný z tehlového muriva, obvodový plášť jednopodlažnej časti je vymurovaný zo škvárobetonových tvárnic. Stropy sú železobetónové, strecha na objekte je pôvodná, plochá. Väčšina pôvodných drevených a kovových otvorových konštrukcií bola vymenená za plastové s izolačným dvojsklom. Pôvodné drevené okná sú osadené na 1.NP administratívnej budovy, pôvodné kovové okná sú osadené na priestoroch predajne kvetov a garážach. Vstupné dvere do administratívnej budovy a predajne kvetov sú plastové s izolačným dvojsklom.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v jednopodlažnej časti objektu a slúži ako zdroj tepla aj pre ďalšie objekty areálu. Plynová kotolňa bola v roku 2022 rekonštruovaná a je spravovaná externou spoločnosťou PRIMA INVEST, spol. s r.o. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel, ktoré sú umiestnené na jednotlivých vykurovacích vetvách. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné oceľové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, oceľové doskové a použité sú tiež registre z hladkých rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené ventily s ručnými hlavícami, prípadne pôvodné dvojregulačné kohúty.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré priestory sú ovládané prostredníctvom pohybových (WC), prípadne súmrakových snímačov (vestibul).

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a tepla v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola

152,74 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 68,84 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 143,23 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 68,84 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú aj fixnú zložku.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

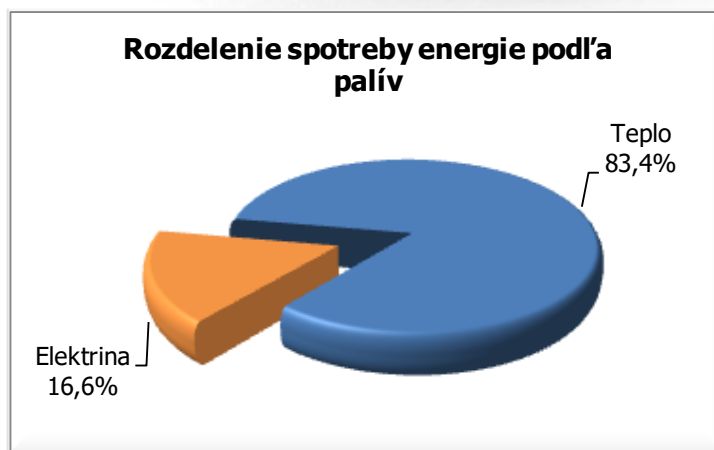
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2021 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 - 2021				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Vstupy palív a energie					
Zemný plyn	tis. m ³		9,522		
Elektrina	MWh	32,01	1,000	32,01	4 584,0
Teplo	MWh	160,33	1,000	160,33	11 038,1
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				192,34	15 622,1
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	192,34	15 622,1

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	2020	2021	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	163	145	153	156	185	160
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	146	150	150	150	162	152
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 539	3 916	3 617
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,03	1,14	1,06

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

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

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

Obdobie	2017 - 2021					
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522			
Elektrina	MWh	32,01	1,000	32,01	4 584,0	
Teplo	MWh	151,52	1,000	151,52	10 431,1	
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833			
Čierne uhlie	t		4,778-8,528			
Koks	t		7,361-7,917			
Iné tuhé fosílné palivá	t					
Ťažký vykurovací olej	t		11,111			
Drevené pelety	t		4,720			
Benzín	t		12,222			
Nafta	t		11,663			
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000			
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000			
Iné palivá	t					
Energetické vstupy celkom					183,52	15 015,1
Zmena stavu zásob						
Celkom spotreba palív a energie		-	-		183,52	15 015,1

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Pow-en a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2, IČO: 43860125, IČ DPH: SK2022502394, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, Oddiel Sa, Vložka číslo 4330/B.

Štruktúra ceny za elektrinu bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS12025600006	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,054920000
Distribúcia elektriny v NT	€/kWh	0,004950000
Za rezervovaný výkon – 150 A	€/A	0,244300000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

Dodávateľom tepla bola v roku 2021 spoločnosť PRIMA INVEST, spol. s r. o., Bakossova 60, 974 01 Banská Bystrica, IČO: 31644791, DIČ: 2020457450, IČ DPH: SK2020457450, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Banská Bystrica, Oddiel Sro, Vložka číslo 3318/S.

Štruktúra ceny za teplo bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za teplo v období 01.12.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Fixná zložka ÚK	€/kW	143,3321
Variabilná zložka ÚK	€/kWh	0,0445
Fixná zložka TV	€/kW	-
Variabilná zložka TV	€/kWh	-

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	2,94	0,00	2,935	390,43	468,52
február	2,42	0,00	2,420	342,82	411,38
marec	2,43	0,00	2,425	345,11	414,13
apríl	2,01	0,00	2,012	290,34	348,41
máj	1,94	0,00	1,942	280,50	336,60
jún	1,63	0,00	1,634	241,81	290,17
júl	1,61	0,00	1,609	238,38	286,06
august	1,60	0,00	1,604	236,99	284,39
september	1,98	0,00	1,980	287,49	344,99
október	2,37	0,00	2,365	342,53	411,04
november	2,49	0,00	2,487	357,32	428,78
december	3,22	0,00	3,217	442,33	530,80
Spolu	26,63	0,00	26,630	3 796,05	4 555,26

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	2,00	0,50	2,492	394,58	473,50
február	2,09	0,71	2,802	414,89	497,87
marec	2,16	0,76	2,916	429,53	515,44
apríl	1,80	0,66	2,467	365,95	439,14
máj	1,54	0,43	1,970	304,13	364,96
jún	1,27	0,32	1,594	252,69	303,23
júl	1,16	0,32	1,481	235,06	282,07
august	1,19	0,34	1,531	241,66	289,99
september	1,73	0,51	2,242	342,96	411,55
október	2,22	0,72	2,936	437,51	525,01
november	2,00	0,64	2,643	396,93	476,32
december	1,98	0,73	2,712	401,70	482,04
Spolu	21,15	6,64	27,786	4 217,59	5 061,11

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	2,43	0,80	3,225	465,41	558,49
február	2,42	0,89	3,306	471,99	566,39
marec	1,87	0,68	2,548	371,34	445,61
apríl	1,64	0,56	2,207	327,47	392,96
máj	1,84	0,59	2,428	358,72	430,46
jún	1,25	0,37	1,625	252,09	302,51
júl	1,24	0,33	1,569	246,11	295,33
august	1,27	0,36	1,630	253,60	304,32
september	1,84	0,57	2,408	357,03	428,44
október	1,92	0,60	2,526	372,60	447,12
november	2,09	0,63	2,720	400,14	480,17
december	1,91	0,67	2,571	375,72	450,86
Spolu	21,71	7,05	28,763	4 252,22	5 102,66

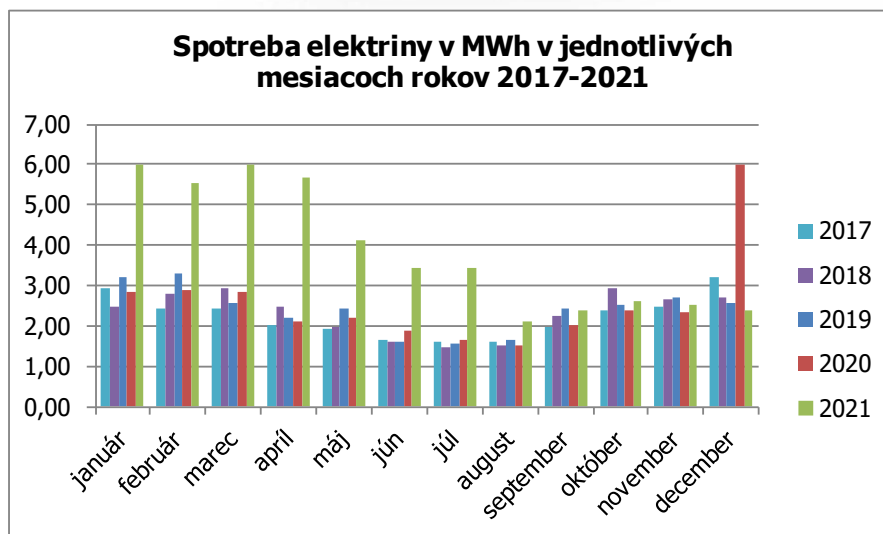
Tabuľka 13. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
január	2,10	0,72	2,823	452,84	543,41
február	2,22	0,67	2,886	465,95	559,14
marec	2,10	0,74	2,830	455,70	546,84
apríl	1,46	0,64	2,096	342,58	411,10
máj	1,59	0,62	2,213	361,83	434,20
jún	1,45	0,41	1,861	314,56	377,47
júl	1,31	0,36	1,664	285,19	342,23
august	1,20	0,33	1,530	265,26	318,31
september	1,55	0,45	1,997	335,40	402,48
október	1,81	0,57	2,382	391,51	469,81
november	1,69	0,67	2,358	380,94	457,13
december	4,17	1,81	5,981	902,36	1 082,83
Spolu	22,64	7,98	30,621	4 954,12	5 944,94

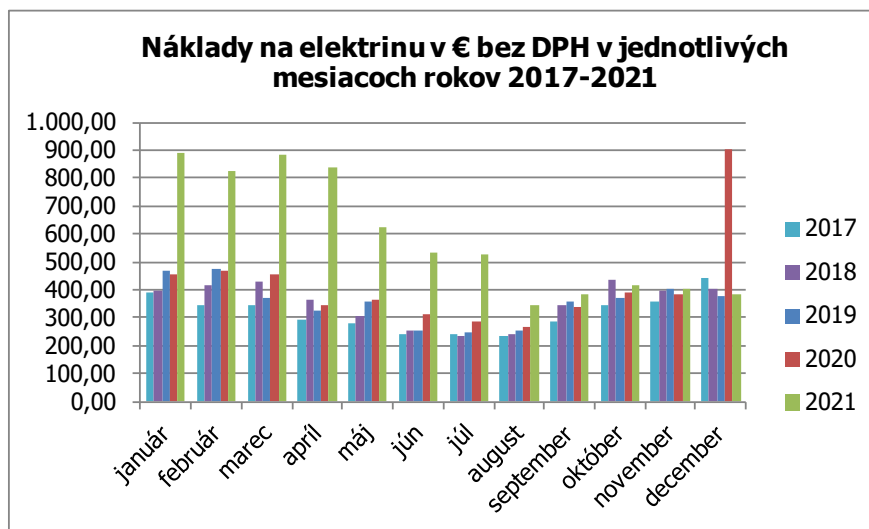
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba	Fixná platba
Mesiac	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH	€/r bez DPH
	MWh	MWh	MWh			
január	4,14	1,86	6,008	889,13	1 066,96	36,65
február	3,86	1,69	5,553	826,03	991,24	36,65
marec	4,14	1,85	5,990	886,91	1 064,29	36,65
apríl	3,91	1,76	5,667	841,09	1 009,31	36,65
máj	2,90	1,23	4,123	626,28	751,54	36,65
jún	2,47	0,97	3,440	530,69	636,83	36,65
júl	2,45	0,97	3,420	526,54	631,85	36,65
august	1,63	0,47	2,099	345,37	414,44	36,65
september	1,80	0,59	2,391	385,49	462,59	36,65
október	1,94	0,69	2,623	416,81	500,17	36,65
november	1,86	0,65	2,509	400,56	480,67	36,65
december	1,77	0,63	2,403	385,65	462,78	36,65
Spolu	32,88	13,35	46,226	7 060,55	8 472,66	439,80

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



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



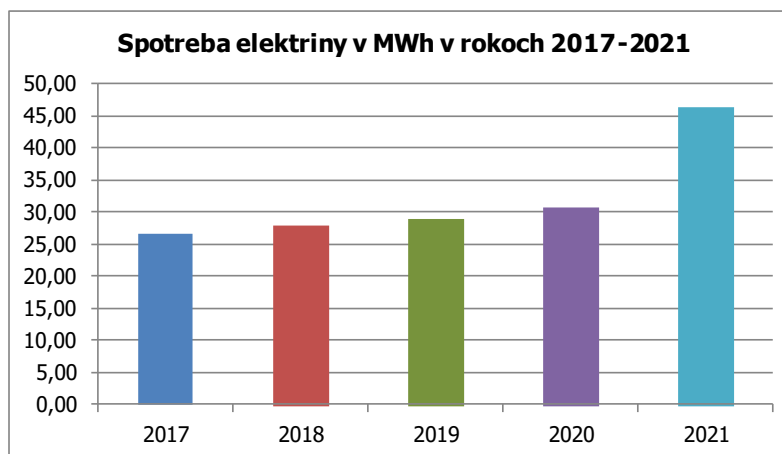
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 15. Spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021

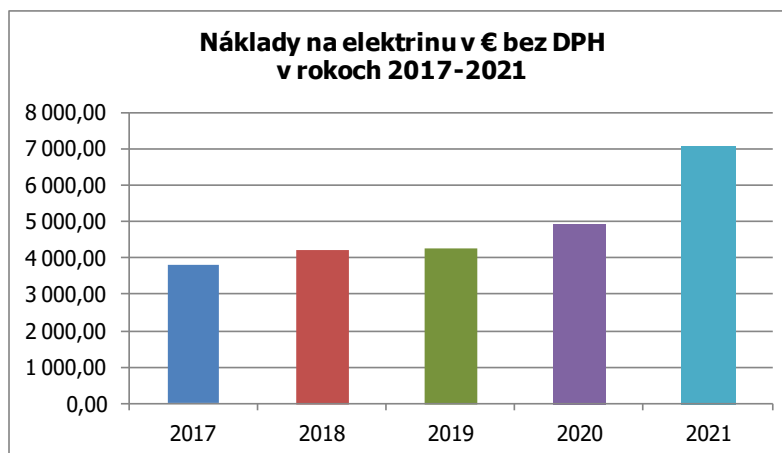
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	26,63	0,00	26,63	3 796,05	4 555,26
2018	21,15	6,64	27,79	4 217,59	5 061,11
2019	21,71	7,05	28,76	4 252,22	5 102,66
2020	22,64	7,98	30,62	4 954,12	5 944,94
2021	32,88	13,35	46,23	7 060,55	8 472,66
Priemer	25,00	7,00	32,01	4 856,11	5 827,33

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla

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

Tabuľka 16. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	37,22	0,00	37,22	1 433,06	272,23	1 705,28	2 046,34
február	21,11	0,00	21,11	812,78	272,23	1 085,00	1 302,00
marec	18,61	0,00	18,61	716,53	272,23	988,75	1 186,50
apríl	12,22	0,00	12,22	470,56	272,23	742,78	891,34
máj	3,61	0,00	3,61	139,03	272,23	411,25	493,50
jún	0,00	0,00	0,00	0,00	272,23	272,23	326,67
júl	0,00	0,00	0,00	0,00	272,23	272,23	326,67
august	0,00	0,00	0,00	0,00	272,23	272,23	326,67
september	3,61	0,00	3,61	139,03	272,23	411,25	493,50
október	13,33	0,00	13,33	513,33	272,23	785,56	942,67
november	23,33	0,00	23,33	898,33	272,23	1 170,56	1 404,67
december	30,00	0,00	30,00	1 155,00	272,23	1 427,23	1 712,67
Spolu	163,06	0,00	163,06	6 277,64	3 266,70	9 544,34	11 453,21

Tabuľka 17. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	29,17	0,00	29,17	1 133,42	315,93	1 449,35	1 739,21
február	25,56	0,00	25,56	993,09	335,30	1 328,39	1 594,06
marec	23,61	0,00	23,61	917,53	335,30	1 252,82	1 503,39
apríl	3,89	0,00	3,89	151,12	335,30	486,42	583,70
máj	0,00	0,00	0,00	0,00	335,30	335,30	402,36
jún	0,00	0,00	0,00	0,00	335,30	335,30	402,36
júl	0,00	0,00	0,00	0,00	335,30	335,30	402,36
august	0,00	0,00	0,00	0,00	335,30	335,30	402,36
september	0,00	0,00	0,00	0,00	335,30	335,30	402,36
október	14,17	0,00	14,17	550,52	335,30	885,81	1 062,98
november	20,83	0,00	20,83	809,58	335,30	1 144,88	1 373,86
december	27,78	0,00	27,78	1 079,44	335,30	1 414,74	1 697,69
Spolu	145,00	0,00	145,00	5 634,70	4 004,1935	9 638,89	11 566,67

Tabuľka 18. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

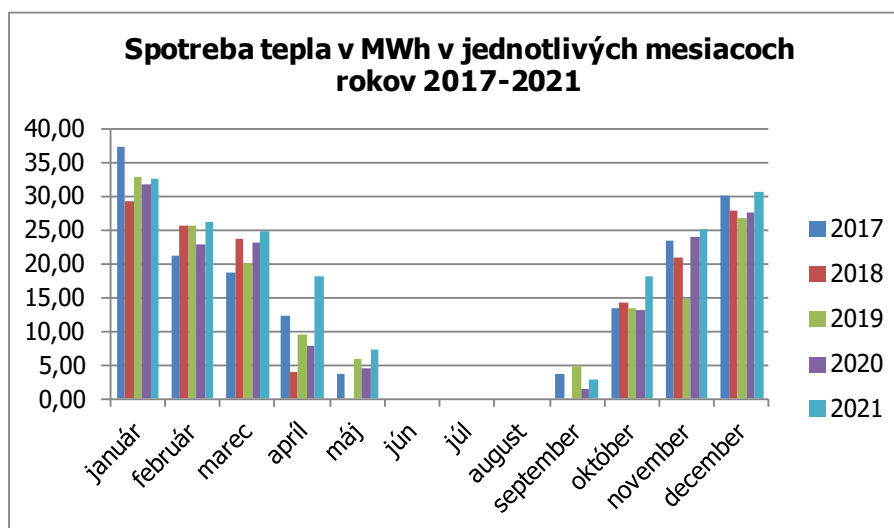
2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	32,78	0,00	32,78	1 458,61	369,97	1 828,58	2 194,30
február	25,56	0,00	25,56	1 137,22	369,97	1 507,19	1 808,63
marec	20,00	0,00	20,00	890,00	369,97	1 259,97	1 511,96
apríl	9,44	0,00	9,44	420,28	369,97	790,25	948,30
máj	5,83	0,00	5,83	259,58	369,97	629,55	755,46
jún	0,00	0,00	0,00	0,00	369,97	369,97	443,96
júl	0,00	0,00	0,00	0,00	369,97	369,97	443,96
august	0,00	0,00	0,00	0,00	369,97	369,97	443,96
september	4,72	0,00	4,72	210,14	369,97	580,11	696,13
október	13,33	0,00	13,33	593,33	369,97	963,30	1 155,96
november	14,72	0,00	14,72	655,14	369,97	1 025,11	1 230,13
december	26,67	0,00	26,67	1 186,67	369,97	1 556,64	1 867,96
Spolu	153,06	0,00	153,06	6 810,97	4 439,63	11 250,60	13 500,72

Tabuľka 19. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

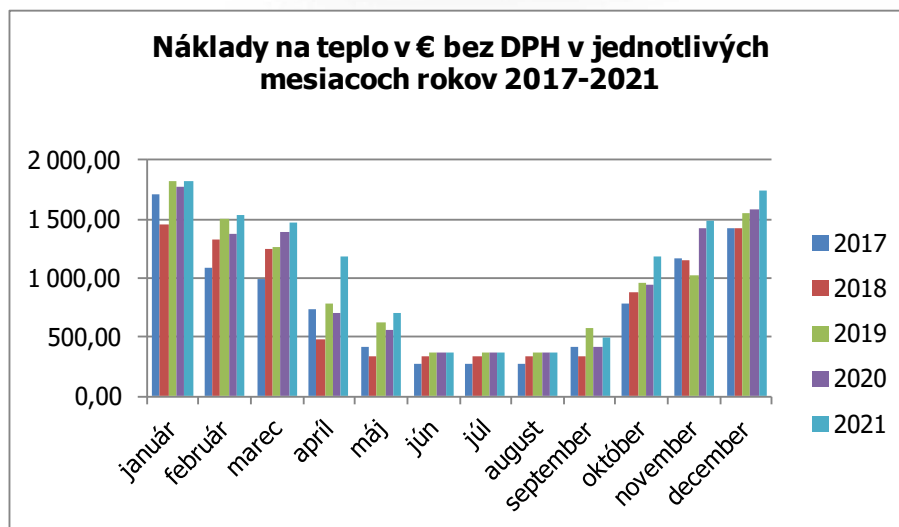
2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	31,67	0,00	31,67	1 409,17	361,24	1 770,41	2 124,49
február	22,78	0,00	22,78	1 013,61	361,24	1 374,85	1 649,82
marec	23,06	0,00	23,06	1 025,97	361,24	1 387,21	1 664,65
apríl	7,78	0,00	7,78	346,11	361,24	707,35	848,82
máj	4,44	0,00	4,44	197,78	361,24	559,02	670,82
jún	0,00	0,00	0,00	0,00	361,24	361,24	433,49
júl	0,00	0,00	0,00	0,00	361,24	361,24	433,49
august	0,00	0,00	0,00	0,00	361,24	361,24	433,49
september	1,39	0,00	1,39	61,81	361,24	423,05	507,65
október	13,06	0,00	13,06	580,97	361,24	942,21	1 130,65
november	23,89	0,00	23,89	1 063,06	361,24	1 424,30	1 709,15
december	27,50	0,00	27,50	1 223,75	361,24	1 584,99	1 901,99
Spolu	155,56	0,00	155,56	6 922,22	4 334,8787	11 257,10	13 508,52

Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	32,50	0,00	32,50	1 446,25	375,32	1 821,57	2 185,88
február	26,11	0,00	26,11	1 161,94	375,32	1 537,26	1 844,71
marec	24,72	0,00	24,72	1 100,14	375,32	1 475,45	1 770,54
apríl	18,06	0,00	18,06	803,47	375,32	1 178,79	1 414,54
máj	7,22	0,00	7,22	321,39	375,32	696,70	836,04
jún	0,00	0,00	0,00	0,00	375,32	375,32	450,38
júl	0,00	0,00	0,00	0,00	375,32	375,32	450,38
august	0,00	0,00	0,00	0,00	375,32	375,32	450,38
september	2,78	0,00	2,78	123,61	375,32	498,93	598,71
október	18,06	0,00	18,06	803,47	375,32	1 178,79	1 414,54
november	25,00	0,00	25,00	1 112,50	375,32	1 487,82	1 785,38
december	30,56	0,00	30,56	1 359,72	375,32	1 735,04	2 082,04
Spolu	185,00	0,00	185,00	8 232,50	4 503,78	12 736,28	15 283,54

Obrázok 8. *Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021*

Obrázok 9. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



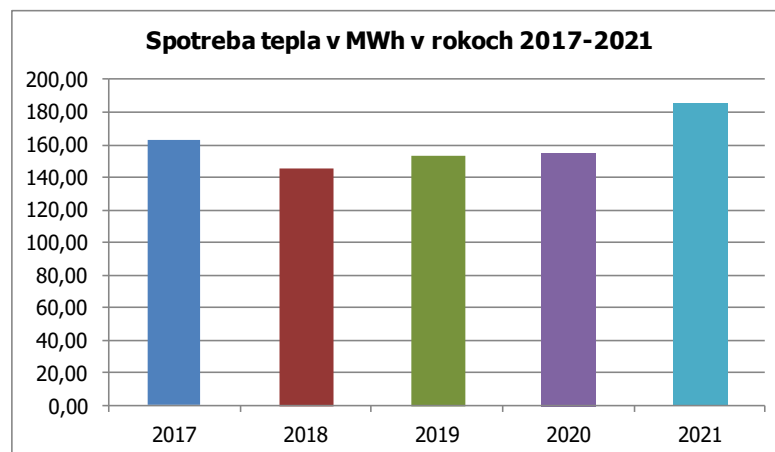
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 21. Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021

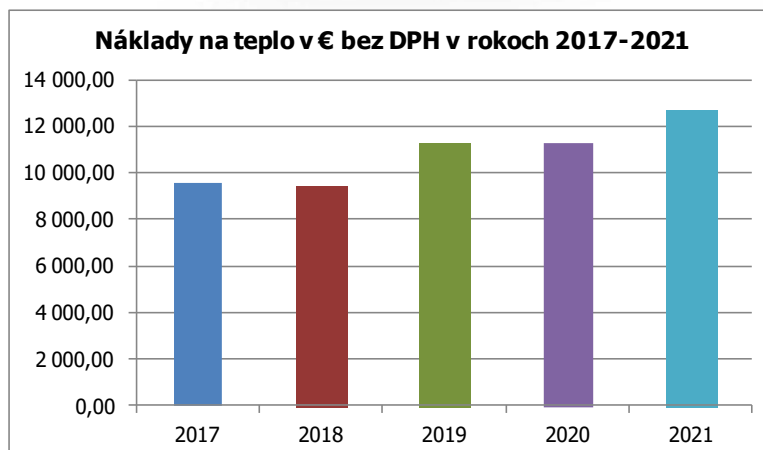
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane	Platba
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	163,06	0,00	163,06	6 277,64	3 266,70	9 544,34	11 453,21
2018	145,00	0,00	145,00	5 640,50	3 791,15	9 431,65	11 317,98
2019	153,06	0,00	153,06	6 810,97	4 439,63	11 250,60	13 500,72
2020	155,56	0,00	155,56	6 922,22	4 334,88	11 257,10	13 508,52
2021	185,00	0,00	185,00	8 232,50	4 503,78	12 736,28	15 283,54
Priemer	160,33	0,00	160,33	6 776,77	4 067,23	10 843,99	13 012,79

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

Obrázok 10. Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 11. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Pow-en, a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2.

Napät'ová sústava: 3+PEN, 230/400 V, 50 Hz TN-C-S

Elektrické zariadenie pozostáva z prípojkovej skrine HDSS umiestnenej v zadnej časti AB. Elektroinštalácia je prevedená silovými vodičmi a vodičmi typu AYKY a CYKY v lištách a pod omietkou v trubkách. Z hlavného rozvádzača HR je istenie a príslušné meranie AB. Z rozvádzača RSM sú napájané obvody jednej časti a rozvádzača RE druhej časti 1.NP. Z rozvádzačov R1, R2 sú napájané obvody vyšších podlaží.

2.3.2 Zásobovanie teplom

Zdrojom tepla pre objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v jednopodlažnej časti objektu a slúži ako zdroj tepla aj pre ďalšie objekty areálu. Plynová kotolňa bola v roku 2022 rekonštruovaná a je spravovaná externou spoločnosťou PRIMA INVEST, spol. s r. o.

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 22. *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
ZAARES AB, Banská Bystrica	103	1 223	125 740	102,82
Spolu / priemer	103	1 223	125 740	102,82

2.4.2 Vykurovanie

Zdrojom tepla pre objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v jednopodlažnej časti objektu a slúži ako zdroj tepla aj pre ďalšie objekty areálu. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel, ktoré sú umiestnené na jednotlivých vykurovacích vetvách.

Obrázok 12. Plynová kotolňa



Plynová kotolňa bola v roku 2022 rekonštruovaná a je spravovaná externou spoločnosťou PRIMA INVEST, spol. s r. o., z tohto dôvodu nebola kotolňa pre potreby EA posudzovaná.

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, ocelové doskové a použité sú tiež registre z hladkých rúr. Na vykurovacích telesách sú v prevažnej miere osadené ventily s ručnými hlavícami, prípadne pôvodné dvojregulačné kohúty.

Obrázok 13. Vykurovacie telesá



V nasledujúcich tabuľkách je uvedený zoznam vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 23. *Vykurovacie telesá – 1.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Predajňa kvetov	register	4	ventil + ručná hlavica
Zázemie predajne	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Zasadačka	ocel'ové doskové	5	ventil + hlavica
Sklad, garáž	ocel'ové doskové	1	kohút
Vrátnica	register	1	ventil + ručná hlavica
Šatňa	register	1	ventil + ručná hlavica
Archív	ocel'ové doskové	1	kohút
WC muži	ocel'ové doskové	1	TRV Herz
Šatňa	liatinové článkové	1	kohút
Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Šatňa	liatinové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Sprchy	liatinové článkové	1	kohút
Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Sprchy	liatinové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica

Tabuľka 24. *Vykurovacie telesá – 2.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Riaditeľ	liatinové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	3	ventil + ručná hlavica
Kuchynka	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
WC ženy	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica

Tabuľka 25. *Vykurovacie telesá – 3.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Pokladňa	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	2	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kuchynka	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
WC ženy	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica
WC muži	liatinové článkové	1	ventil + ručná hlavica

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 14. Elektrické zásobníkové a prietokové ohrievače



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov.

Tabuľka 26. Elektrické zásobníkové a prietokové ohrievače

Podl.	Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Príkion
				[l]	[W]
1.NP	WC muži	Tatramat	EO 944 P	10	2 000
1.NP	WC ženy	Tatramat	EO 944 P	10	2 000
1.NP	Sprchy	Tatramat	EOV 152	150	2 000
1.NP	Sprchy	Tatramat	EOV 80	80	2 000
1.NP	Sprchy	Gorenje	TGU120NC6	120	2 000
2.NP	Kancelária	Haki	PM-TB135	-	3 500
2.NP	Kancelária	Haki	PM-TB135	-	3 500
2.NP	Kuchynka	Haki	PM-TB135	-	3 500
2.NP	Kancelária	Haki	PM-TB135	-	3 500
3.NP	Kancelária	Wterm	EPJ-3,5	-	3 500
3.NP	Kuchynka	Haki	PM-TB135	-	3 500

2.4.3.1 Merná spotreba tepla na prípravu TV

Vyhodnotenie spotreby TV nebolo možné vykonať, pretože v objekte nie je meraná spotreba studenej vody na prípravu teplej vody, ani spotreba elektriny na prípravu teplej vody.

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 prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré priestory sú ovládané prostredníctvom pohybových (WC), prípadne súmrakových snímačov (vestibul). 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 nasledujúcich tabuľkách je uvedený zoznam osvetľovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 27. Osvetľovacie telesá – 1.NP

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Predajňa kvetov	žiarivkové	6	72	432
Zázemie predajne	LED	2	8	16
WC predajňa	LED	2	8	16
Kotolňa	LED	5	8	40
Chodba	LED	1	8	8
Zasadačka	LED	9	40	360
Sklad, garáž	žiarivkové	4	72	288
Sklad	žiarovkové	3	60	180
Vrátnica	žiarivkové	1	72	72
Šatňa	LED	1	8	8
Archív	žiarivkové	1	72	72
	žiarivkové	1	36	36
Vestibul	LED	7	8	56
Upratovačka	LED	1	8	8
Chodba	LED	1	40	40
WC muži	LED	3	12	36
WC ženy	LED	1	12	12
Šatňa	žiarovkové	2	60	120
Sprchy	LED	1	8	8
Šatňa	žiarovkové	2	60	120
Chodba	žiarivkové	1	36	36
Šatňa	žiarivkové	1	72	72
	žiarivkové	1	36	36
Sprchy	žiarovkové	3	60	180
Sklad	žiarivkové	1	72	72
Šatňa	LED	4	8	32
Sprchy	LED	4	8	32
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
	žiarivkové	1	36	36

Tabuľka 28. *Osvetľovacie telesá – 2.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Schodisko	žiarovkové	2	60	120
Riaditeľ	žiarivkové	4	72	288
Kancelária	LED	1	80	80
	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	4	144	576
Kuchynka	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
WC ženy	žiarovkové	3	60	180
WC muži	žiarovkové	3	60	180
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Chodba	žiarivkové	4	72	288

Tabuľka 29. *Osvetľovacie telesá – 3.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarivkové	4	72	288
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Pokladňa	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
Kancelária	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	žiarivkové	4	72	288
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
Kuchynka	žiarovkové	1	60	60
Chodba	žiarovkové	1	60	60
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
Kuchynka	žiarivkové	1	72	72
	žiarivkové	1	36	36
Kancelária	žiarivkové	2	72	144
WC ženy	žiarovkové	3	60	180
WC muži	žiarovkové	2	60	120

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

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

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
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
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.1.3	Spoločenské miestnosti	200	80	
6.1	Jasle a materské školy			
6.1.1	Miestnosti na hranie	300	80	
6.1.2	Spálne detí	300	80	
6.1.3	Miestnosti na ručné práce	300	80	
6.2	Školské budovy			
6.2.1	Triedy, kabinety	300	80	
6.2.17	Komunikačné priestory, chodby	100	80	
6.2.18	Šchodiská	150	80	
6.2.24	Športové haly, telocvične, plavárne	300	80	
6.2.25	Školské jedálne	200	80	
6.2.26	Kuchyne	500	80	

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

Tabuľka 31. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	6,824
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	14 572
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	11 658

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky a LED. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 14 572 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 11 658 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

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

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

Tabuľka 32. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		183,52	15 015,11
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	125,74	8 656,55
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	7,34	1 050,93
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	25,78	1 774,59
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,08	11,69
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,74	105,99
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	11,66	1 669,71
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	12,19	1 745,65

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Odporúčané opatrenia

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

4.1.1 Inštalácia FVE max

Pri tomto opatrení uvažujeme s využitím maximálneho potenciálu plochy striech vhodných pre osadenie FV panelov, keďže v blízkej dobe bude možnosť distribúcie vyrobenej elektrickej energie v rámci objektov jedného vlastníka. Uvažuje sa s inštaláciou 40 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 204 m². Vyrobena elektrická energia nemusí byť teda spotrebovaná v celom rozsahu v mieste výroby, ale uvažuje sa s jej distribúciou medzi objektmi v majetku mesta.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 33. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 40 kWp	40 000 €
Celkom	40 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	45,16 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	6 469 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,2 roka

4.2 Beznákladové opatrenia

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

4.2.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nevhodná prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s 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.

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

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá
- motoricky ovládaných termostatických hlavíc na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- centrálnej riadiacej jednotky pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu
- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Inštaláciou zónovej regulácie kúrenia je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky. Zónová regulácia vykurovania umožňuje presnú reguláciu dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa vopred nastaveného režimu útlmu a vykurovania (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%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 34. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Zónová regulácia vykurovacieho systému	8 000 €
Celkom	8 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	16,97 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	68,84 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 169 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	6,8 roka

Tabuľka 35. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,006	0,006	0,000
TZL	0,006	0,006	0,000
SO ₂	0,029	0,029	0,000
NO _x	0,046	0,045	0,002
CO ₂	38,679	34,944	3,734

Tabuľka 36. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
237,080	218,408	18,672

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

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

Tabuľka 37. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	8 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	11		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	71,2	Ročné platby za GES [€]:	1 026
Suma splátok za rok [€]:	854,8		
Celkovo splatené [€]:	9 403		

Tabuľka 38. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	16,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	68,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 110
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	8 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	11
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	71
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	855
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	€	1 026
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	11 286
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 39. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	8 000
Garantované ročné úspory [€]	1 110	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	11	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	1 026	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	7,4	Kapitálové výdavky [€]	8 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tabuľka 40. Rámcové informácie v súvislosti s GES

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické vyregulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 16,13 MWh/rok tepelnej energie a 0, 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	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 8 000 € a celková úspora energie na úrovni 16,13 MWh/rok.

	predchádzajúcom bode	
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	7,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	496,09 €/MWh

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

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

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 15 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 76,5 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.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 41. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 15 kWp	20 000 €
Celkom	20 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	15,49 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 218 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,0 roka

Tabuľka 42. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,006	0,004	0,002
TZL	0,006	0,004	0,003
SO ₂	0,029	0,015	0,014
NO _x	0,046	0,031	0,015
CO ₂	38,679	36,092	2,587

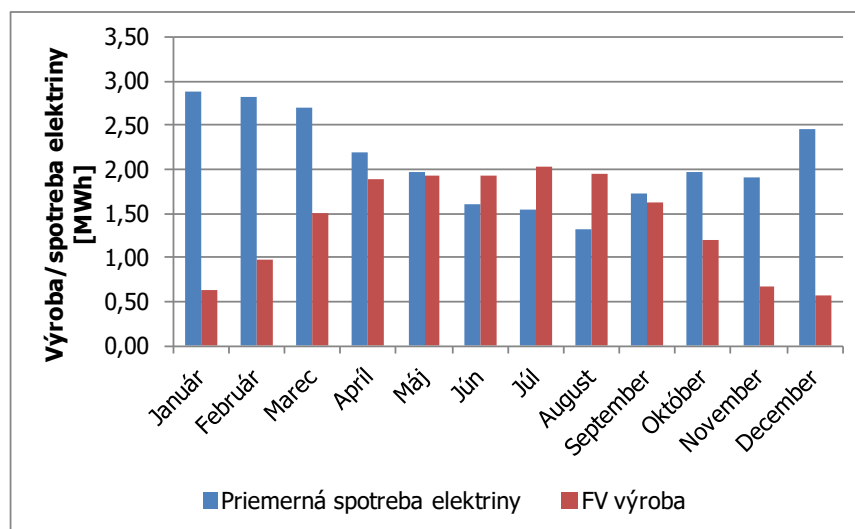
Tabuľka 43. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
237,080	203,006	34,074

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

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

Obrázok 16. Výroba elektriny (FVE 15 kWp) v porovnaní so spotrebou elektriny



Prevádzka budovy je 5 dní v týždni, je však potrebné v rámci aktuálnej platnej legislatívy vyriešiť zabránenie pretokom do distribučnej sústavy formou odpájania zariadenia alebo jeho časti v čase vyššej výroby ako spotreby. Opatrenie nie je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 44. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	20 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	14		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	145,9	Ročné platby za GES [€]:	2 014
Suma splátok za rok [€]:	1 751,3		
Celkovo splatené [€]:	24 518		

Tabuľka 45. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
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	14,71
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 107
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	20 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	14
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	146
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 751
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	€	2 014
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	28 196
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 46. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	20 000
Garantované ročné úspory [€]	2 107	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	14	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 014	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	14,0	Kapitálové výdavky [€]	20 000
Testy Eurostatu:			

1. Financovanie z verejných zdrojov [%]	→ 0,0%
	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)	→ áno

Tabuľka 47. *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 15 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 14,71 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 20 000 € a celková úspora energie na úrovni 14,71 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	9,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 359,28 €/MWh

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

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

4.3.3 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. Súčasnú osvetlenie nespĺňa normované požiadavky na osvetlenosť priestorov.

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 48. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 000 €
Celkom	7 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	6,30 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	903 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,8 roka

Tabuľka 49. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,006	0,005	0,001
TZL	0,006	0,005	0,001
SO ₂	0,029	0,023	0,006
NO _x	0,046	0,040	0,006
CO ₂	38,679	37,626	1,053

Tabuľka 50. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
237,080	223,214	13,866

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

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

Tabuľka 51. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	7 000	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	57,9	Ročné platby za GES [€]:	835
Suma splátok za rok [€]:	695,3		
Celkovo splatené [€]:	8 345		

Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
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	5,99
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	858
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	7 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	12
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	58
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	695
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	€	835
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	10 020
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

Tabuľka 53. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	7 000
Garantované ročné úspory [€]	858	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	12	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	835	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,7	Kapitálové výdavky [€]	7 000

Testy Eurostatu:	
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]	→ 0,0%
	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)	→ áno

Tabuľka 54. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 5,99 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 7 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,99 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	8,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 169,11 €/MWh

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

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

4.4 Vysokonákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie obvodového plášt'a - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášt'a vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}\cdot\text{K}^{-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze expandovaného polystyrénu (EPS-F) hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

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

Pred realizáciou navrhovaných úprav je nutné preveriť stav a skladbu strešného plášt'a, ak je to potrebné napríklad aj realizáciou sond do konštrukcií. Pri zistení odlišnej skladby konštrukcie je potrebné navrhované riešenie primerane upraviť.

Riešenia dôležitých detailov, 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, požiarých a bezpečnostných vlastností.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 55. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášt'a – EPS hr. 180 mm	98 000 €
Zateplenie plochých striech – XPS hr. 200 mm	111 000 €
Celkom	209 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	88,28 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	68,84 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	6 077 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie	0,00 €/rok

(zanedbaná údržba)	
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	34,4 roka

Tabuľka 56. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,006	0,005	0,001
TZL	0,006	0,006	0,000
SO ₂	0,029	0,029	0,000
NO _x	0,046	0,038	0,009
CO ₂	38,679	19,258	19,421

Tabuľka 57. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
237,080	139,977	97,103

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

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

Tabuľka 58. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	209 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 159,1	Ročné platby za GES [€]:	15 301
Suma splátok za rok [€]:	13 909,3		
Celkovo splatené [€]:	278 187		

Tabuľka 59. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	83,9
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	68,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0

Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	5 773
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	209 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 159
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	13 909
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	10,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	15 301
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	306 020
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 60. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	209 000
Garantované ročné úspory [€]	5 773	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	15 301	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	38,5	Kapitálové výdavky [€]	209 000
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 61. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 180 mm Zateplenie plochých striech - XPS hr. 200mm.
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 83,86 MWh/rok tepelnej energie a 0, 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 209 000 € a celková úspora energie na úrovni 83,86 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	36,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 492,20 €/MWh

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

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

4.4.2 Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií

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

Ako optimálne riešenie navrhujeme dovymeniť pôvodné otvorové konštrukcie na objekte za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 62. *Dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	24 400 €
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	7 500 €
Celkom	31 900 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	143,23 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	13,17 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	68,84 €/MWh

Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	907 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	35,2 roka

Tabuľka 63. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,006	0,006	0,000
TZL	0,006	0,006	0,000
SO ₂	0,029	0,029	0,000
NO _x	0,046	0,045	0,001
CO ₂	38,679	35,781	2,897

Tabuľka 64. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
237,080	222,594	14,486

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

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

Tabuľka 65. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <i>ročnej platby za GES</i> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	31 900	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	176,9	Ročné platby za GES [€]:	2 336
Suma splátok za rok [€]:	2 123,0		
Celkovo splatené [€]:	42 460		

Tabuľka 66. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00

Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	12,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	68,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	861
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	31 900
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	177
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 123
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	€	2 336
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	46 720
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 67. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	31 900
Garantované ročné úspory [€]	861	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 336	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,7	Kapitálové výdavky [€]	31 900
Testy Eurostatu:			

1. Financovanie z verejných zdrojov [%]	→ 0,0%
	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)	→ nie

Tabuľka 68. *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	Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom. Dovýmena pôvodných dverí za nové 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 12,51 MWh/rok tepelnej energie a 0, 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 31 900 € a celková úspora energie na úrovni 12,51 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	37,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 549,83 €/MWh

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

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

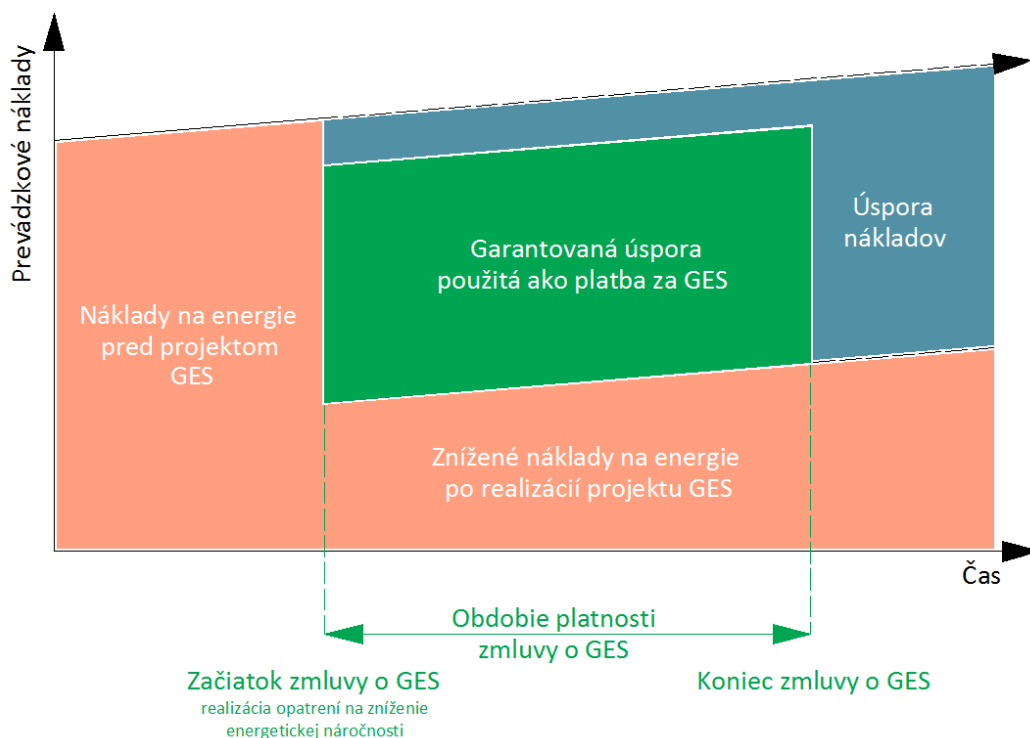
5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, skrátene

ESCO) a prijímateľom tejto služby. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby je na nasledujúcom obrázku.



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

- s modernizáciou energetickej infraštruktúry (zdroje energie, vykurovacie, vzduchotechnické, chladiace systémy, osvetlenie a pod.)

- so zlepšením tepelno-technických parametrov budov (zateplenie obvodových konštrukcií, výmena otvorových výplní a pod.)
- s reguláciou spotreby energie v budovách a pod.

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

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

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

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

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

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

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

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

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

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

5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

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

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

5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

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

- Poloha objektu:	Švermova 45, B.Bystrica
- Katastrálne územie:	Radvaň
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.737435
- Zemepisná dĺžka	19.123845
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2021):	3 617 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,7°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

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

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 275 900 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 66,4% (vyjadrené v nákladoch 9 967 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 69. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	275 900	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	1 530	Ročné platby za GES [€]:	22 034
Suma splátok za rok [€]:	18 362		
Celkovo splatené [€]:	367 233		

Tabuľka 70. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	101,7
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	20,70
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	68,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0

Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	9 967
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	275 900
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 530
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	18 362
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	€	22 034
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	440 680
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 71. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	275 900
Garantované ročné úspory [€]	9 967	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	22 034	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	66,4	Kapitálové výdavky [€]	275 900
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 ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (9 967 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (22 034 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 12 067 € za rok.

Tabuľka 72. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy	Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	122,40
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	9 967
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	66,4
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100% €	275 900

Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	275 900
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	22 034
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	440 680
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)

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

Pri kapitálových výdavkoch 275 900 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 66,4% (vyjadrené v nákladoch 9 967 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 15 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 173 817 € (63% z celkových investičných výdavkov vo výške 275 900 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 13 795 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 275 900 €). Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Tabuľka 73. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	88 288	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	610	Ročné platby za GES [€]:	8 780
Suma splátok za rok [€]:	7 316		
Celkovo splatené [€]:	109 747		

Tabuľka 74. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	151,52
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	32,01
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	15 015
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	101,7
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0

Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	20,70
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	68,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	143,2
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	9 967
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	88 288
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	610
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 316
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	€	8 780
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	131 700
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 75. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	15 015	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	88 288
Garantované ročné úspory [€]	9 967	Grant (verejné národné zdroje) [€]	13 795
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	173 817
Ročné platby za GES [€]	8 780	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	66,4	Kapitálové výdavky [€]	275 900
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 13,5%	
(s veľkým 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	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 13,5% 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 (9 967 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (8 780 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 76. 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	€	15 015

Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	122,40
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	9 967
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	66,4
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	15
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	32%	€	88 288
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	13 795
Grant (EÚ)	63%	€	173 817
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	275 900
Financovanie z verejných zdrojov		%	13,5
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	8 780
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	131 700
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 63% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 173 817 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 13 795 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 88 288 €.

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

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

Tabuľka 77. *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	88,28	6 077	0	209 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	13,17	907	0	31 900
Modernizácia tepelného hospodárstva	16,97	1 169	0	8 000
Inštalácia FVE 15 kWp	15,49	2 218	0	20 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	6,30	903	0	7 000
Celkom	140,21	11 273,55	0	275 900
Celkom *	128,85	10 491,12	0	275 900

*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 78. 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		183,52	15 015,1	54,68	4 524,0
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	125,74	8 656,55	41,55	2 860,75
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	7,34	1 050,93	4,24	607,27
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	25,78	1 774,59	2,91	200,25
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,08	11,69	0,08	11,69
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	0,74	105,99	0,74	105,99
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	11,66	1 669,71	3,81	545,19
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	12,19	1 745,65	1,35	192,85

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

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

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

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

Tabuľka 79. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	209 000	88,28	6 077	0	0	0	6 077
4.4.2	Dovýmena otvorových konštrukcií	31 900	13,17	907	0	0	0	907
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	8 000	16,97	1 169	0	0	0	1 169
4.3.2	Inštalácia FVE 15kWp	20 000	15,49	2 218	0	0	0	2 218
4.3.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 000	6,30	903	0	0	0	903
Celkom		275 900	140,21	11 274	0	0	0	11 274
Celkom*		275 900	128,85	10 491	0	0	0	10 491

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

Tabuľka 80. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	275 900 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	10 491 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	10 491 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	30,56 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-86 208 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 81. *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 82. *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	0,006	0,002	0,004
TZL	0,006	0,002	0,004
SO ₂	0,029	0,009	0,020
NO _x	0,046	0,014	0,032
CO ₂	38,679	11,488	27,191

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 83. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	zemný plyn
Primárna energia	2,200	1,100

Tabuľka 84. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	237,080	71,381	165,699

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm), dovýmena pôvodných otvorových konštrukcií (pôvodné drevené a kovové dvere a okná za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie), inštalácia FVE 15 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

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

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

Tabuľka 85. *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	128,85	> 20 rokov	30,56	-86 208	-	27,19

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 86. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	150,07	%
1	EÚP	44,71	70,21

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 70,21% úsporu energie oproti pôvodnému stavu**. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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

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

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Záhradnícke a rekreačné služby – Administratívna budova Švermova 45 974 04 Banská Bystrica IČO: 00183075		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Dušan Cimerman		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom		
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom		
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacieho systému		
Inštalácia FVE 15 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	21,79	MWh
Tepelná energia (zemný plyn):	107,05	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	128,85	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm	98 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm	111 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom	24 400	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom	7 500	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacieho systému	8 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 15 kWp	20 000	€ bez DPH

Modernizácia vnútorného osvetlenia	7 000	€ bez DPH
Spolu:	275 900	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

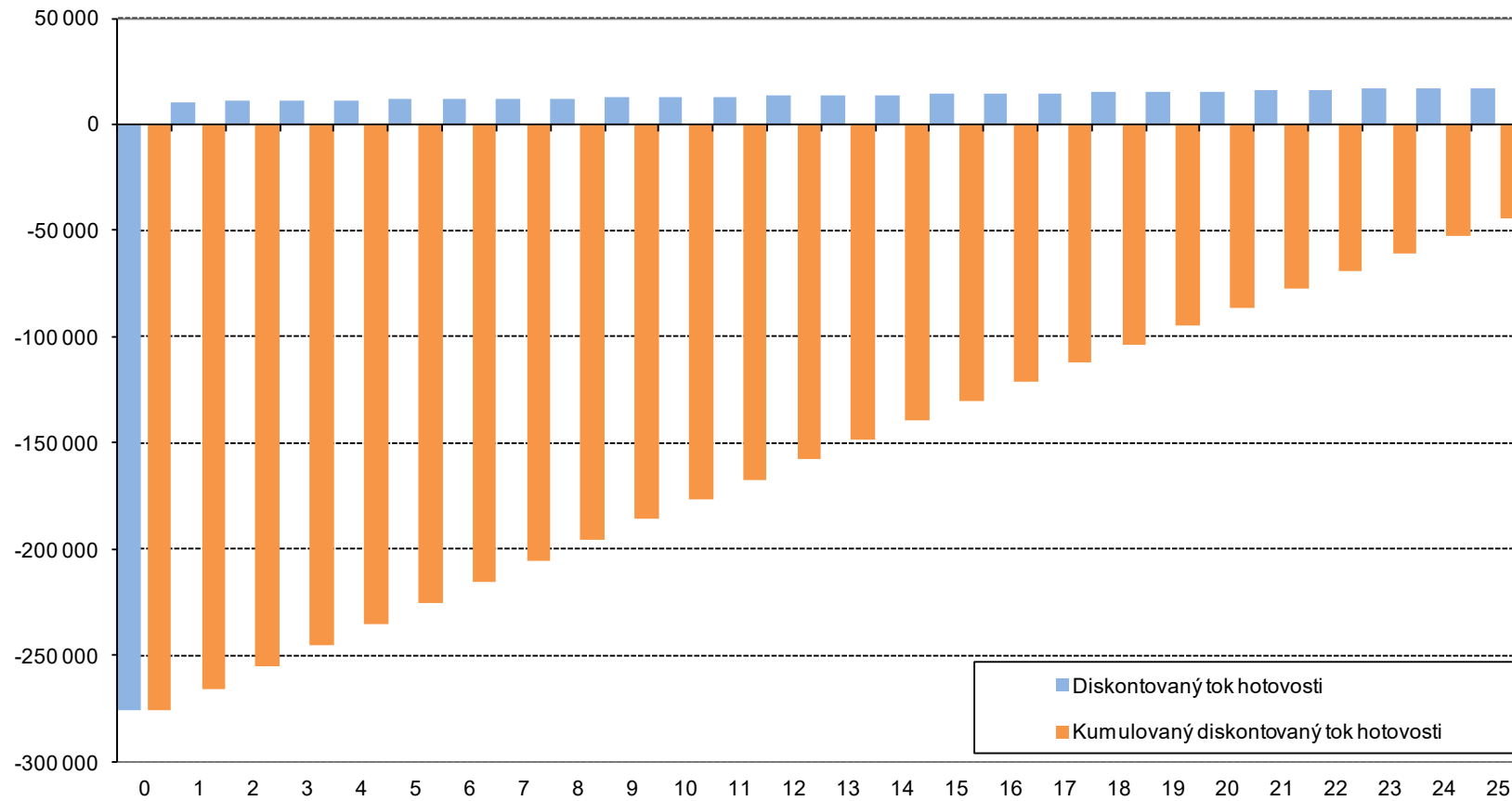
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Záhradnícke a rekreačné služby – Administratívna budova, Švermova 45, 974 04 Banská Bystrica IČO: 00183075, DIČ: 2020459221			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	81.30.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	128,85		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
	Dovýmena pôvodných okien za nové plastové s izolačným trojsklom		
	Dovýmena pôvodných dverí za nové hliníkové s izolačným trojsklom		
	Hydraulické vyregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacieho systému		
	Inštalácia FVE 15 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	275,90		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	275,90		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	183,52	54,68	128,85
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	15,015	4,524	10,491
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,006	0,002	0,004
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,006	0,002	0,004
SO ₂ (t/r)	0,029	0,009	0,020
NO _x (t/r)	0,046	0,014	0,032

CO ₂ (t/r)	38,679	11,488	27,191
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	10,491	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	30,56	NPV (v tisícoch eur)	-86,208
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Dušan Cimerman, rozhodnutie č. 476/2008-0054, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 87. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500	Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500
Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		659	m^2	Plocha konštrukcie:		659	m^2

Tabuľka 88. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Škvarový betón 1500	0,300	0,740	0,405	Škvarový betón 1500	0,300	0,740	0,405
Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,680	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,183	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		357	m^2	Plocha konštrukcie:		357	m^2

Tabuľka 89. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529	CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529
Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
-	0,000	0,000	-	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,391 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,179 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		200 m^2		Plocha konštrukcie:		200 m^2	

Tabuľka 90. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia 1	0,350	0,400	0,875	Strešná konštrukcia 1	0,350	0,400	0,875
-	0,000	0,000	-	Extrudovaný polystyrén XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,982 $W/(m^2 \cdot K)$		Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,145 $W/(m^2 \cdot K)$	
Plocha konštrukcie:		377 m^2		Plocha konštrukcie:		377 m^2	

Tabuľka 91. *Strecha*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Strešná konštrukcia 2	0,350	0,400	0,875	Strešná konštrukcia 2	0,400	0,300	1,333
-	0,000	0,000	-	Extrudovaný polystyrén XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,677	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,136	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		282	m^2	Plocha konštrukcie:		282	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 92. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav		
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	
		(m ² .K)/W		(m ² .K)/W		(m ² .K)/W
Podlaha na teréne		2,000	0,710	Nespĺňa	0,710	Nespĺňa

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

Tabuľka 93. *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 – 1. podlažná časť	0,220	1,680	Nespĺňa	0,183	Spĺňa
Vonkajšia stena – administratívna budova	0,220	1,391	Nespĺňa	0,179	Spĺňa
Strešná konštrukcia – 1. podlažná časť	0,150	0,982	Nespĺňa	0,145	Spĺňa
Strešná konštrukcia – administratívna budova	0,150	0,677	Nespĺňa	0,136	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 94. 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	658,9	0,428	1,00	281,94	12,75%
Vonkajšia stena	356,7	1,680	1,00	599,17	27,10%
Vonkajšia stena	200,3	1,391	1,00	278,59	12,60%
Strešná konštrukcia	376,9	0,982	1,00	370,09	16,74%
Strešná konštrukcia	282,0	0,677	1,00	190,95	8,64%
Okná kovové dvojité zasklenie	18,2	4,700	1,00	85,73	3,88%
Okná plastové s izolačným dvojsklom	25,0	1,400	1,00	35,07	1,59%
Okná drevené zdvojené	2,6	2,900	1,00	7,61	0,34%
Okná drevené zdvojené	40,0	2,900	1,00	116,06	5,25%
Okná plastové s izolačným dvojsklom	108,9	1,400	1,00	152,45	6,89%
Dvere plastové	9,0	1,400	1,00	12,60	0,57%
Dvere hliníkové	8,7	1,400	1,00	12,19	0,55%
Dvere kovové	12,5	5,500	1,00	68,67	3,11%
Suma:	2 099,9	-	-	2 211,12	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

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

Tabuľka 95. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2.K)]$	1,15	0,41	0,74	64,06
Merná tepelná strata	$[W/K]$	2 948,86	1 397,86	1 551,00	52,60
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	125 740,13	41 553,69	84 186,44	66,95
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2.rok)]$	102,82	33,98	68,84	66,95
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	151 516,86	44 462,45	107 054,41	70,66
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	8 159,17	5 061,56	3 097,61	37,96
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	14 572,36	6 694,14	7 878,22	54,06

Tabuľka 96. 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	
ZAARES, Švermova 45, Banská Bystrica	0,53	1,15	0,41	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 neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 97. *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)
43,16	31,92	141,10	104,49	14,26	31,92	46,63	104,49
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 98. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	172 556,67	57 025,28	115 531,39	66,95
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	141,10	46,63	94,47	66,95
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	207 930,79	61 017,05	146 913,74	70,66
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	8 159,17	5 061,56	3 097,61	37,96
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	14 572,36	5 145,34	9 427,03	64,69

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

Tabuľka 99. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy – administratívne budovy*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	170,03	G	49,89	B
Príprava TV	6,67	B	4,14	A
Osvetlenie	11,92	A	4,21	A
Celková potreba energie budovy	188,61	D	58,24	A
Primárna energia	227,92	B	73,25	A1

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda A1 pre globálny ukazovateľ. Pre dosiahnutie energetickej triedy A0 musí byť výsledná celková merná potreba energie budovy ≤ 61 kWh/(m².rok).**

Ďalšie vysokonákladové opatrenia na zníženie energetickej náročnosti objektu by predstavovali neúmerne vysoké investičné náklady, to znamená, že by to odporovalo textu uvedenému v predmete normy STN 730540-2 + Z1 + Z2: 2019 „Na obnovované budovy platia požiadavky na nové budovy, ak je to funkčne, technicky a ekonomicky uskutočniteľné“.

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 17. Pohľad I.



Obrázok 18. Pohľad II.



Obrázok 19. Pohľad III.



Obrázok 20. Pohľad III.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu**ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL
ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU**

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

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

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

Predmet odovzdania:

Energetický audit ZAARES – Administratívna budova, Švermova 45, 974 04 Banská Bystrica.

Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ