

ČaS ENERGO PLUS

ENERGETICKÝ AUDIT

**Šatne TJ
Bučínová 5
974 05 Malachov**

December 2021



OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA).....	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu.....	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu	11
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec.....	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia.....	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu.....	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	14
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách.....	18
2.3	Charakteristika objektu.....	22
2.3.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove	22
2.3.2	Vykurovanie	22
2.3.3	Príprava teplej vody.....	24
2.3.4	Osvetlenie	25
2.3.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	27
2.3.6	Ostatná spotreba elektriny	27
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	28
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	28
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie.....	29
4.1	Beznákladové opatrenia	29
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	29
4.2	Nízkonákladové opatrenia.....	30
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva.....	30
4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov) .	33
4.3	Vysokonákladové opatrenia	37
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	37

4.3.2	Dovýmena otvorových konštrukcií.....	41
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	45
5.1	Charakteristika GES.....	45
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	47
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	47
5.3	Vyhodnotenie GES	48
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	48
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ).....	50
6	Odporúčenie energetickej úsporného projektu.....	53
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia	53
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	53
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	53
6.1.3	Technické kritérium.....	53
6.1.4	Prevádzkové kritérium	53
6.1.5	Legislatívne kritérium	53
6.1.6	Úžitkové kritérium	54
7	Energeticky úsporný projekt.....	55
8	Ekonomické vyhodnotenie.....	57
8.1	Ekonomické ukazovatele	57
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s).....	57
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD}).....	57
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	57
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR).....	57
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	58
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu	58
9	Environmentálne vyhodnotenie.....	60
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu	61
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu	61
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	62
11	Rekapitulačný list energetickej auditu	64
11.1	Súhrnný informačný list.....	64
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém	65
12	Prílohy	66
12.1	Ekonomické hodnotenie energetickej úsporného projektu	66
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	67
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	70



12.4	Teplovýmenný obal budovy	71
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	71
12.6	Fotodokumentácia.....	72
13	Osvedčenie energetického audítora	73
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	74

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 2018 - 2020	19
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020.....	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	20
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	21
Obrázok 8.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	21
Obrázok 9.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	22
Obrázok 10.	Technologické zariadenia PK	23
Obrázok 11.	Vykurovacie teleso.....	24
Obrázok 12.	Zásobník TV a elektrický prietokový ohrievač.....	25
Obrázok 13.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu v čase obhliadky.....	25
Obrázok 14.	Výroba elektriny (FVE 3 kWp).....	34
Obrázok 15.	Pohľad I.....	72
Obrázok 16.	Pohľad II.	72

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 2018 - 2020.....	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 2018 - 2020.....	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2020 - 31.12.2020.....	17
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020.....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v roku 2018.....	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v roku 2019.....	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v roku 2020.....	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	20
Tabuľka 14.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	21
Tabuľka 15.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	22
Tabuľka 16.	Základné parametre zdroja tepla v PK	22
Tabuľka 17.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji	23
Tabuľka 18.	Vykurovacie telesá.....	24
Tabuľka 19.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	26
Tabuľka 20.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	26
Tabuľka 21.	Energetická bilancia – súčasný stav.....	28
Tabuľka 22.	Modernizácia tepelného hospodárstva	30
Tabuľka 23.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	30
Tabuľka 24.	Vyhodnotenie primárnej energie	31
Tabuľka 25.	Výpočet ročnej platby za GES.....	31
Tabuľka 26.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	31
Tabuľka 27.	Testy Eurostatu.....	32
Tabuľka 28.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	33
Tabuľka 29.	Inštalácia FVE.....	34
Tabuľka 30.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	34
Tabuľka 31.	Vyhodnotenie primárnej energie	34
Tabuľka 32.	Výpočet ročnej platby za GES.....	35
Tabuľka 33.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	35
Tabuľka 34.	Testy Eurostatu.....	36
Tabuľka 35.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	37
Tabuľka 36.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	38
Tabuľka 37.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	39

Tabuľka 38.	Vyhodnotenie primárnej energie	39
Tabuľka 39.	Výpočet ročnej platby za GES	39
Tabuľka 40.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	40
Tabuľka 41.	Testy Eurostatu.....	40
Tabuľka 42.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	41
Tabuľka 43.	Dovýmena otvorových konštrukcií.....	42
Tabuľka 44.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	42
Tabuľka 45.	Vyhodnotenie primárnej energie	42
Tabuľka 46.	Výpočet ročnej platby za GES	42
Tabuľka 47.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	43
Tabuľka 48.	Testy Eurostatu.....	43
Tabuľka 49.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	44
Tabuľka 50.	Výpočet ročnej platby za GES	48
Tabuľka 51.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	49
Tabuľka 52.	Testy Eurostatu.....	49
Tabuľka 53.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	50
Tabuľka 54.	Výpočet ročnej platby za GES	50
Tabuľka 55.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	51
Tabuľka 56.	Testy Eurostatu.....	51
Tabuľka 57.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	52
Tabuľka 58.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	55
Tabuľka 59.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	56
Tabuľka 60.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	58
Tabuľka 61.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	59
Tabuľka 62.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	60
Tabuľka 63.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	60
Tabuľka 64.	Koeficient primárnej energie	60
Tabuľka 65.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu....	60
Tabuľka 66.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	61
Tabuľka 67.	Vyhodnotenie úspor energie.....	61
Tabuľka 68.	Podlaha na teréne.....	67
Tabuľka 69.	Strop nad nevykurovaným priestorom	68
Tabuľka 70.	Vonkajšia stena	68
Tabuľka 71.	Strop do nevykurovaného priestoru	69
Tabuľka 72.	Požiadavka na tepelný odpor	70
Tabuľka 73.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	70
Tabuľka 74.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy	71
Tabuľka 75.	Energetické ukazovatele	71



Tabuľka 76.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	71
Tabuľka 77.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	72

ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha
 a. s. – akciová spoločnosť
 COP – účinnosť vykurovania
 DIČ – daňové identifikačné číslo
 DPH – daň z pridanej hodnoty
 EA – energetický audit
 EE – elektrina
 EER – účinnosť chladenia
 Em [lx] – osvetlenosť
 EPC - Energy Performance Contracting
 ESCO – spoločnosť poskytujúca energetické služby
 GES – garantovaná energetická služba
 IČO – identifikačné číslo organizácie
 IRR – vnútorná výnosové percento
 kV – kilovolt
 kVA – kilovoltampér
 kVA_{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

Obec Malachov

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Ortútska cesta 145, 974 05 Malachov, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

13.04.2021; č. 21/2021

SPRACOVATELIA

Ing. Jaroslav Uhliar

ODOVZDANÉ

13.12.2021

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Obec Malachov
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00620891
Sídlo zastupujúceho subjektu	Ortútska cesta 145, 974 05 Malachov
Kontaktná osoba	RNDr. Lucia Ferenc Gajdúšková
Telefón	0918 363 629
E-mail	starosta@malachov.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Šatne TJ	
Adresa	Bučinová 5	974 05 Malachov

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.
IČO	36034207
DIČ	2020087531
Sídlo	Radvanská 508/20, 974 05 Banská Bystrica
Meno zodpovedného zástupcu	Ing. Jaroslav Uhliar
Mobilný tel.	+421 918 635 470
e-mail	uhliarja@gmail.com

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie v objekte Šatní TJ na ulici Bučinová 5 v obci Malachov. 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
Šatne TJ	Bučinová 5, 974 05 Malachov

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, obec Malachov, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnoteného objektu, vrátane vybavenia.

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

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

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu a zemný plyn za roky 2018, 2019 a 2020
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Revízne správy plynových zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- ✓ Prehliadka objektu, technických zariadení, miest spotreby energie, rozvodov energie a zdrojov energie
- ✓ Vlastná fotodokumentácia z prehliadok predmetu EA
- ✓ Údaje a informácie týkajúce sa prevádzky objektu poskytnuté poverenými osobami zadávateľa EA
- ✓ Keďže v čase vypracovania EA nebola k dispozícii žiadna stavebná výkresová dokumentácia od objektu, tepelný odpor konštrukcie bol stanovený odborným odhadom prislúchajúcim roku výstavby hodnoteného objektu

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

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

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Šatní TJ, ktorá sa nachádza na ulici Bučinová 5 v obci Malachov.

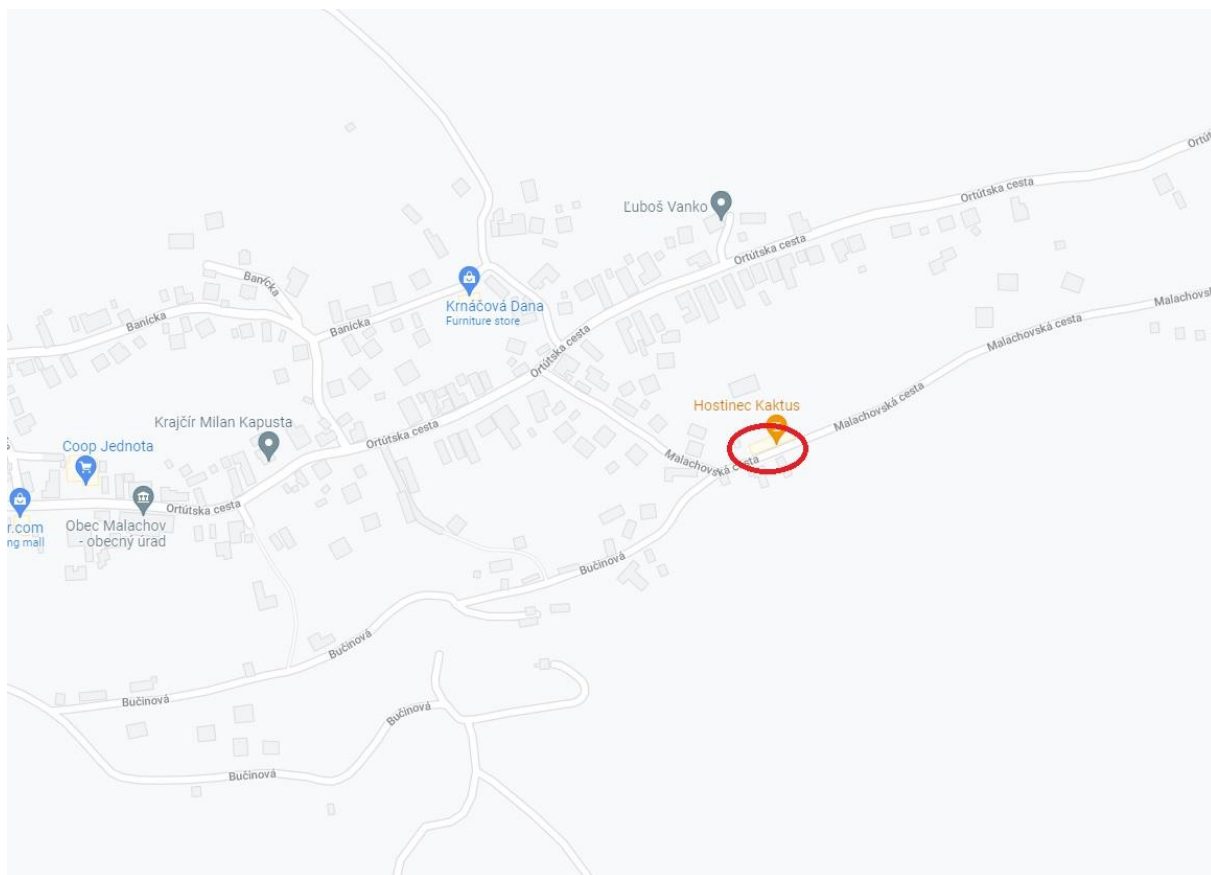
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	Šatne TJ, Bučinová 5, Malachov	1 353	961	0,710
Spolu		1 353	961	0,710

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v obci Malachov, na ulici Bučinová 5.

2.1.2.1 Šatne TJ, Bučinová 5, Malachov

Účel využitia - V objekte sú umiestnené priestory šatní pri futbalovom ihrisku a pohostinstvo. Objekt má dve nadzemné podlažia, čiastočne je podpivničený.



Architektúra – Objekt je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Objekt je murovaný z tehlového muriva. Strecha na objekte je sedlová, stropy sú železobetónové. Časť pôvodných drevených okien na objekte je vymenených za plastové s izolačným dvojsklom, osadené sú tiež okná kovové s jednoduchým zasklením. Vstupné dvere sú plastové s izolačným dvojsklom, pôvodné dvere sú drevené a kovové.

z tehlového muriva. Strecha na objekte je sedlová, stropy sú železobetónové. Časť pôvodných drevených okien na objekte je vymenených za plastové s izolačným dvojsklom, osadené sú tiež okná kovové s jednoduchým zasklením. Vstupné dvere sú plastové s izolačným dvojsklom, pôvodné dvere sú drevené a kovové.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v priestoroch suterénu. V priestoroch kotolne sú nainštalované dva plynové kotly Leiber KM 30. Vykurovacía sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel. Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily bez hlavíc.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu počas športových podujatí pripravovaná centrálne v priestoroch plynovej kotolne. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam spotreby, k jednotlivým výtokovým armatúram. V priestoroch pohostinstva je teplá voda pripravovaná lokálne, prostredníctvom elektrického prietokového ohrievača.

Osvetlenie – V objekte prebehla v roku 2021 rekonštrukcia osvetlenia a v súčasnosti sú nainštalované LED svietidlá. Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Pôvodne boli v objekte nainštalované žiarivkové a žiarovkové svietidlá.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 221,21 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 bola 54,26 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 179,26 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena zemného plynu je 43,41 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá fixná mesačná sadzba.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

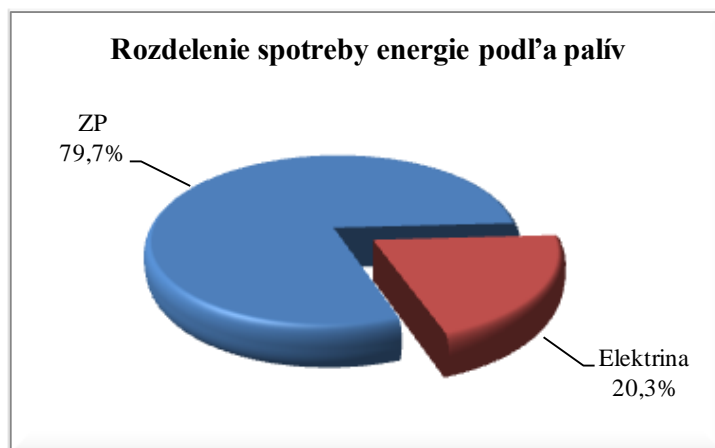
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 - 2020*

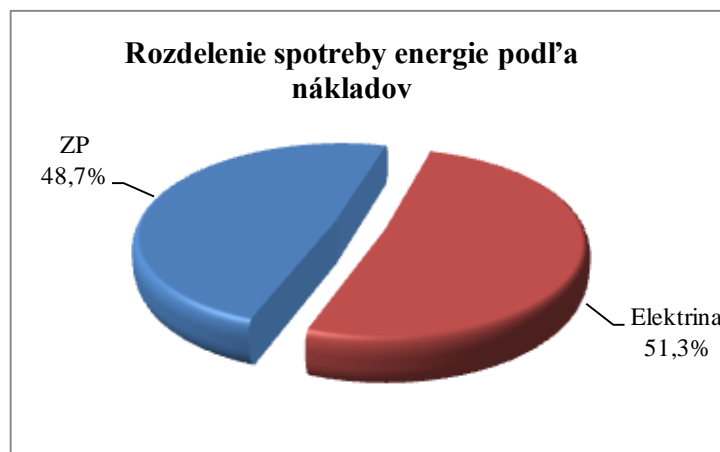
Obdobie	2018 - 2020				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m ³	5,26	9,522	50,12	2 175,4
Elektrina	MWh	12,79	1,000	12,79	2 292,9
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				62,91	4 468,3
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	62,91	4 468,3

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2018-2020. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	Jednotka	2018	2019	2020	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie	MWh/rok	51	47	45	47
Spotreba UK prepočítaná	MWh/rok	52	46	43	47
Dennostupne skutočné BB	°D	3 317	3 499	3 539	3 452
Podiel dennostupňov skut./normal.	-	0,97	1,02	1,03	1,01

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

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2018 - 2020.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2018 - 2020*

Obdobie	2018 - 2020				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	mN ³	5 231,52	9,52	49,81	2 162,2
Elektrina	MWh	12,79	1,00	12,79	2 292,9
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				62,61	4 455,1
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	62,61	4 455,1

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2020 bola spoločnosť Stredoslovenská energetika, a.s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina, IČO: 51865467, IČ DPH: SK2120814575, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, Oddiel Sa, Vložka číslo 10956/L.

Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2020 zložená z nasledovných položiek.

 Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Dodávka silovej elektriny		
Dodávka VT	€/MWh	84,0300
Dodávka NT	€/MWh	58,3200
Spotrebná daň z elektriny	€/MWh	1,3200
Distribúcia a regulované poplatky		
Platba za distribuované množstvo elektriny vo VT	€/MWh	57,9300
Platba za distribuované množstvo elektriny v NT	€/MWh	4,7400
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	8,0995
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,6210
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,2121
Zvýšená tarifa za dodávku kapacity jal. energie do siete	€/Mvarh	39,5007
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,2700
Tarifa za príkon – 138 A	€/A	0,2218

Dodávateľom zemného plynu v r. 2020 bola spoločnosť Stredoslovenská energetika, a.s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina, IČO: 51865467, IČ DPH: SK2120814575, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Žilina, Oddiel Sa, Vložka číslo 10956/L.

Štruktúra ceny pre zemný plyn bola v roku 2020 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Dodávka plynu		
Spotrebná daň z plynu	€/MWh	1,3200
Skladovanie plynu	€/MWh	2,5000
Fixná mesačná sadzba	€/mes	1,4200
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	28,5700
Distribúcia a preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mes	41,4500
Variabilná sadzba	€/MWh	7,0000
Sadzba za odobratý plyn - preprava	€/MWh	1,8000

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 2018 - 2020.

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

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,09	0,37	1,46	226,25	271,50
február	0,91	0,26	1,17	182,06	218,47
marec	1,06	0,30	1,36	210,28	252,34
apríl	0,84	0,20	1,04	160,50	192,60
máj	1,07	0,29	1,35	209,66	251,59
jún	1,12	0,31	1,43	221,29	265,55
júl	1,23	0,31	1,54	239,28	287,14
august	1,29	0,33	1,62	250,76	300,91
september	0,85	0,17	1,02	158,18	189,81
október	0,79	0,20	1,00	154,30	185,16
november	0,86	0,23	1,09	168,57	202,28
december	0,96	0,30	1,26	195,08	234,10
Spolu	12,06	3,27	15,32	2 376,21	2 851,45

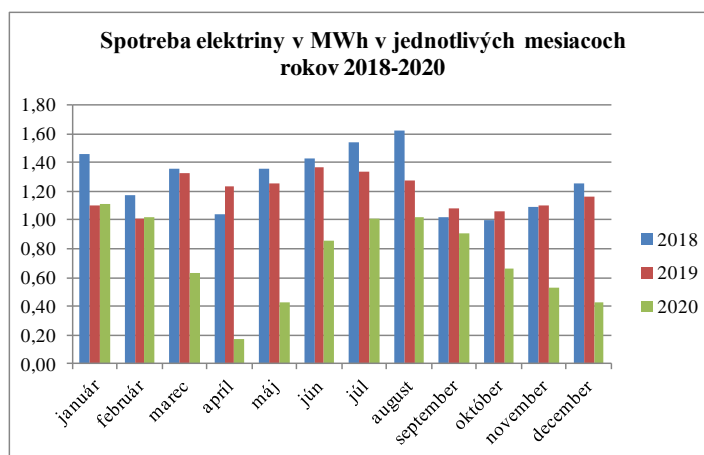
Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	0,84	0,27	1,10	217,25	260,70
február	0,78	0,23	1,01	198,36	238,03
marec	1,00	0,33	1,33	261,13	313,36
apríl	0,95	0,29	1,23	242,83	291,40
máj	0,95	0,31	1,26	246,96	296,36
jún	1,07	0,30	1,36	268,02	321,62
júl	1,10	0,24	1,34	263,30	315,96
august	1,02	0,26	1,27	250,31	300,37
september	0,83	0,25	1,08	211,94	254,32
október	0,83	0,23	1,06	208,98	250,78
november	0,85	0,25	1,10	215,87	259,05
december	0,88	0,28	1,16	227,88	273,45
Spolu	11,08	3,22	14,29	2 812,82	3 375,38

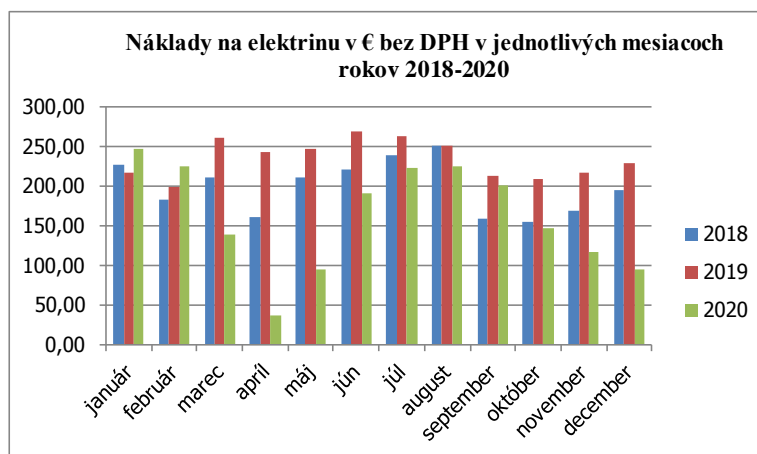
 Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	0,85	0,26	1,112	245,98	295,18
február	0,79	0,23	1,017	224,97	269,96
marec	0,49	0,14	0,630	139,36	167,23
apríl	0,13	0,04	0,168	37,16	44,60
máj	0,35	0,08	0,429	94,90	113,88
jún	0,69	0,17	0,858	189,80	227,76
júl	0,81	0,20	1,005	222,32	266,78
august	0,80	0,22	1,016	224,75	269,70
september	0,74	0,16	0,903	199,75	239,70
október	0,53	0,14	0,666	147,33	176,79
november	0,41	0,12	0,526	116,36	139,63
december	0,30	0,12	0,426	94,24	113,08
Spolu	6,89	1,87	8,76	1 936,91	2 324,29

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 – 2020.

 Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020*


Obrázok 5. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020*



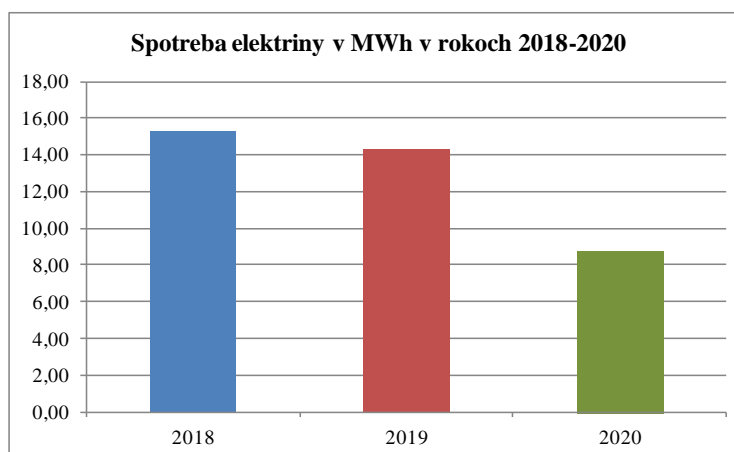
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2020.

Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*

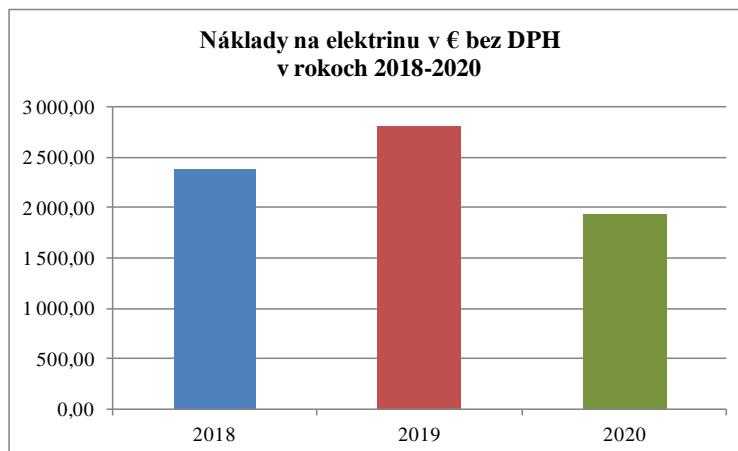
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2018	12,06	3,27	15,32	2 376,21	2 851,45
2019	11,08	3,22	14,29	2 812,82	3 375,38
2020	6,89	1,87	8,76	1 936,91	2 324,29
Priemer	10,01	2,78	12,79	2 375,31	2 850,38

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 – 2020.

Obrázok 6. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*



Obrázok 7. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020*



2.2.3.2 **Nákup zemného plynu**

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 - 2020.

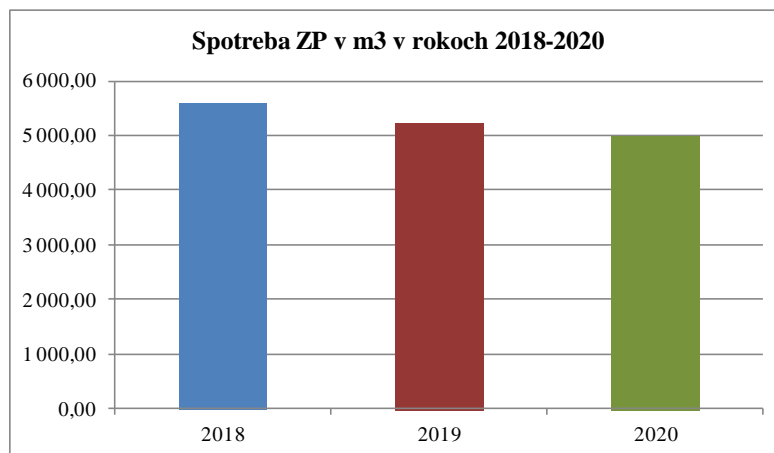
Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva 1x, príp. 2x ročne. Priebehový profil spotreby zemného plynu aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 14. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020*

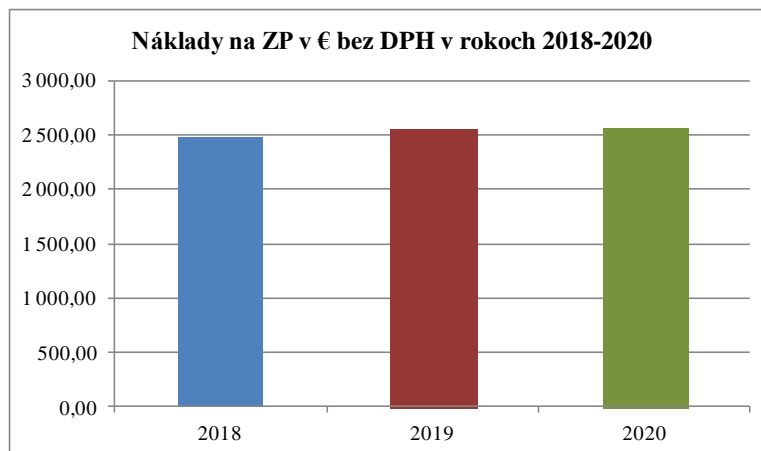
Rok	Odobraté množstvo	Dodané množstvo	Základ dane	Bilančná cena
	m ³	MWh	€/r bez DPH	€/MWh bez DPH
2018	5 603,00	53,35	2 478,49	2 974,19
2019	5 209,00	49,60	2 551,31	3 061,57
2020	4 978,00	47,40	2 571,87	3 086,24
Priemer	5 263,33	50,12	2 533,89	3 040,67

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020.

Obrázok 8. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020*



Obrázok 9. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020



2.3 Charakteristika objektu

2.3.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

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

Tabuľka 15. Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu

Označenie / Názov budovy	Tepelný príkon (strata)	Podlahová plocha (vykurovaná)	Spotreba tepla na vykurovanie	Merná spotreba tepla na vykurovanie
	kW	m ²	kWh	kWh/m ²
1 Šatne TJ, Bučínová 5, Malachov	49	506	33 967	67,14
Spolu / priemer	49	506	33 967	67,14

2.3.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v priestoroch suterénu. V priestoroch kotolne sú nainštalované dva plynové kotly Leiber KM 30. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel.

Tabuľka 16. Základné parametre zdroja tepla v PK

Ozn.	Výrobca	Typ	Menovitý tepelný výkon	Rok výroby
			kW	
K1	Leiber	KM 30+EM	30,1	2005
K2	Leiber	KM 30+E	30,1	2005

Obrázok 10. Technologické zariadenia PK


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

Tabuľka 17. Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji

r.	Názov	Jednotka	Hodnota
1	Nainštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0,0
2	Nainštalovaný tepelný výkon celkom	MW	0,060
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	0,0
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	0,0
5	Výroba elektriny	MWh	0,0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	0,0
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	0,0
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0,0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	45,6
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	49,8
12	Spotreba energie celkom	MWh	49,8
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	91,50%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		91,50%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,1
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	757

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 757 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 91,50%.

Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily, ktoré boli v čase obhliadky bez hlavíc.

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

Tabuľka 18. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Kancelária TJ	oceľové doskové	2	ventil bez hlavice
WC	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Šatňa	oceľové doskové	2	ventil bez hlavice
Sprchy	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Šatňa	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
WC	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Chodba	oceľové doskové	2	ventil bez hlavice
Sklad	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Šatňa	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Šatňa	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Sklad	oceľové doskové	4	ventil bez hlavice
Chodba	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Pohostinstvo	oceľové doskové	6	ventil bez hlavice
Chodba	oceľové doskové	2	ventil bez hlavice
WC	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
WC	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Sklad	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Spoločenská miestnosť	oceľové doskové	2	ventil bez hlavice
WC	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Kuchynka	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice
Izba	oceľové doskové	1	ventil bez hlavice

 Obrázok 11. *Vykurovacie teleso*


2.3.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu počas športových podujatí pripravovaná centrálné v priestoroch plynovej kotolne, prostredníctvom zásobníka. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam spotreby, k jednotlivým výtokovým armatúram. V priestoroch pohostinstva je teplá voda pripravovaná lokálne, prostredníctvom elektrického prietokového ohrievača Delpo – 3,5.

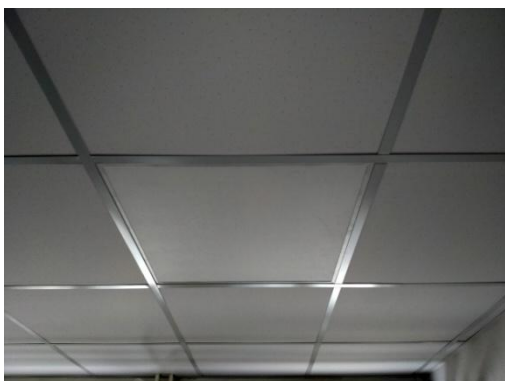
Obrázok 12. Zásobník TV a elektrický prietokový ohrievač



2.3.4 Osvetlenie

V objekte prebehla v roku 2021 rekonštrukcia osvetlenia a v čase obhliadky už boli nainštalované LED svietidlá. V čase pred rekonštrukciou boli v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové a žiarivkové). Ovládanie osvetľovacích telies bolo manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Pre posúdenie spotreby elektriny na osvetlenie sme vychádzali z podkladov získaných počas obhliadky objektov a podkladov poskytnutých zadávateľom EA.

Obrázok 13. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu v čase obhliadky



2.3.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 19. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

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

Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v objekte je zhrnuté v nasledujúcej tabuľke. Pri výpočte sme zohľadňovali využitie osvetlenia danej budovy na základe jej účelu, obsadenosti, konštantnej osvetlenosti a využitia denného svetla.

Tabuľka 20. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	3,99
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	3 300
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	100
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,7
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	8 550
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	4 275



Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 8 550 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 4 275 kWh/rok.

2.3.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

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

2.3.6 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

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

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

Pre zostavenie energetickej bilancie sme vychádzali z fakturačných podkladov o ročnej spotrebe energie v rokoch 2018 - 2020. Náklady sú v bilančných cenách roku 2020.

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

Tabuľka 21. *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		62,61	4 455,11
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	33,97	1 474,34
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	2,02	87,84
		Elektrina	1,62	290,21
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	3,99	173,29
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	9,01	391,07
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,24	10,50
		Elektrina	0,02	2,93
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,58	25,18
		Elektrina	0,00	0,00
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	0,65	116,71
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,08	15,06
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,27	766,29
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	6,15	1 101,69

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Beznákladové opatrenia

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

4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou nového zdroja tepla, zásobníka TV a MaR a tiež prerégulovanie osadených termoregulačných ventilov.

Nový zdroj tepla pre hodnotený objekt - nová plynová kotolňa, v ktorej budú osadené dva plynové kondenzačné kotle. Vykurovací systém bude zabezpečený automatickou reguláciou tepelného výkonu podľa vonkajšej teploty - ekvitermická regulácia. Zdroj tepla je potrebné zabezpečiť tlakovou expanznou nádržou s membránou. V priestoroch kotolne bude osadený rozdeľovač a zberač pre jednotlivé vykurovacie okruhy a prípravu TV. Pre obeh vykurovacej vody v jednotlivých okruhoch navrhujeme osadiť obehové čerpadlá s elektronickou reguláciou výkonu. Súčasťou opatrenia je aj inštalácia nového zásobníka teplej vody a systém merania a regulácie.

Hydraulické prerégulovanie vykurovacej sústavy - pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviciou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). 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 22. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Dva nové kondenzačné kotle, nové technologické zariadenia v PK, MaR, zásobník teplej vody, hydraulické prerégulovanie vykurovacej sústavy	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,24 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	179,26 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	9,39 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	43,41 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	450 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	22,2 roka

Tabuľka 23. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,000
SO ₂	0,011	0,011	0,000
NO _x	0,017	0,016	0,001
CO ₂	13,095	10,989	2,106

Tabuľka 24. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
82,936	72,085	10,852

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 22,2 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

 Tabuľka 25. *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 [€]:	10 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	55,5	Ročné platby za GES [€]:	799
Suma splátok za rok [€]:	665,5		
Celkovo splatené [€]:	13 311		

 Tabuľka 26. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	8,9
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,22
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	43,4
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	427
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	55
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	666
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	799
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 980
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 27. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 000
Garantované ročné úspory [€]	427	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	799	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	9,6	Kapitálové výdavky [€]	10 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 28. *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	Nové technologické zariadenia v PK (dva kondenzačné kotle, nový zásobník teplej vody, meranie a regulácia), hydraulické prerogulovanie vykurovacej sústavy.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 8,92 MWh/rok tepelnej energie a 0,22 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 10 000 € a celková úspora energie na úrovni 9,15 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	23,4 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 093,11 €/MWh

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

4.2.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov)

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 3 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 15,3 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 29. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 3 kWp (bez akumulátorov)	4 500 €
Celkom	4 500 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	3,18 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	179,26 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	571 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,9 roka

 Tabuľka 30. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

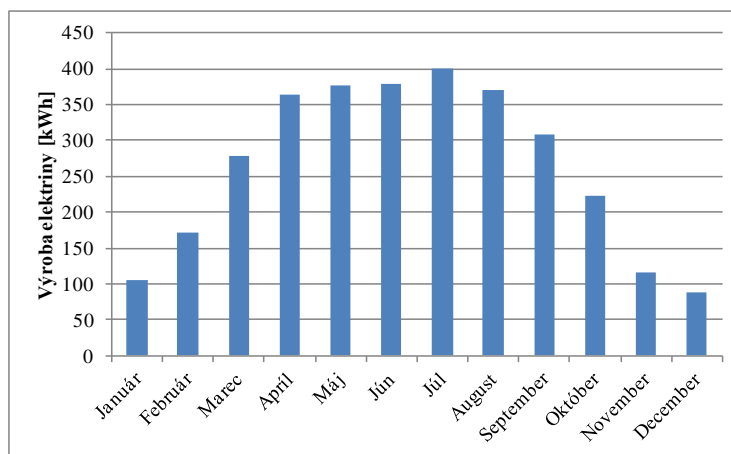
Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,001
SO ₂	0,011	0,009	0,003
NO _x	0,017	0,014	0,003
CO ₂	13,095	12,564	0,532

 Tabuľka 31. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
82,936	75,932	7,005

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

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

 Obrázok 14. *Výroba elektriny (FVE 3 kWp)*


Prevádzka budovy je 7 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 je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 32. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	4 500	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	12		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	37,3	Ročné platby za GES [€]:	537
Suma splátok za rok [€]:	447,0		
Celkovo splatené [€]:	5 365		

 Tabuľka 33. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
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	3,02
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	542
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	4 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	12
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	37
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	447
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	€	537
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	6 444
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 34. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	4 500
Garantované ročné úspory [€]	542	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	12	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	537	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	12,2	Kapitálové výdavky [€]	4 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tabuľka 35. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu 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 3 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 3,02 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 4 500 € a celková úspora energie na úrovni 3,02 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 487,75 €/MWh

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

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie stropu suterénu - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu suterénu vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,60 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná

hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 100 mm.

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

Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia – Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu do nevykurovaného podkrovia vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje kontaktné zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 36. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom - MV hr. 100 mm	3 000 €
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150 mm	53 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 200 mm	22 000 €
Celkom	78 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,25 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	179,26 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	26,03 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	43,41 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 174 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	66,4 roka

Tabuľka 37. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,000
SO ₂	0,011	0,011	0,000
NO _x	0,017	0,015	0,003
CO ₂	13,095	7,328	5,768

 Tabuľka 38. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
82,936	53,757	29,179

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 66,4 rokov. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

 Tabuľka 39. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	78 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	432,6	Ročné platby za GES [€]:	5 970
Suma splátok za rok [€]:	5 191,0		
Celkovo splatené [€]:	103 821		

Tabuľka 40. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	24,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,24
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	43,4
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 116
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	78 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	433
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	5 191
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	€	5 970
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	119 400
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 41. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	78 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	1 116	Grant (EÚ) [€]	0
		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	5 970		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	25,0	Kapitálové výdavky [€]	78 000
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 42. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu 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 stropu nad nevykurovaným suterénom MV hr. 100mm. Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 150mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV 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 24,73 MWh/rok tepelnej energie a 0,24 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 78 000 € a celková úspora energie na úrovni 24,96 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	69,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 124,62 €/MWh

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

4.3.2 Dovýmena otvorových konštrukcií

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 43. *Dovýmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	10 600 €
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	2 400 €
Celkom	13 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,08 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	179,26 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	8,72 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	43,41 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	392 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	33,1 rokov

 Tabuľka 44. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,003	0,002	0,000
SO ₂	0,011	0,011	0,000
NO _x	0,017	0,017	0,001
CO ₂	13,095	11,164	1,931

 Tabuľka 45. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
82,936	73,175	9,761

Návratnosť riešeného opatrenia je veľmi vysoká a vychádza na úrovni 33,1 rokov. Nie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Výmena otvorových konštrukcií má však veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove, teda rozhodne má opodstatnenie.

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

 Tabuľka 46. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	13 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	72,1	Ročné platby za GES [€]:	995
Suma splátok za rok [€]:	865,2		
Celkovo splatené [€]:	17 304		

Tabuľka 47. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	8,3
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,07
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	43,4
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	373
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	13 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	72
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	865
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	€	995
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	19 900
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

 Tabuľka 48. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	13 000
Garantované ročné úspory [€]	373	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	995	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	8,4	Kapitálové výdavky [€]	13 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 49. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom. Dovýmena pôvodných dverí za hlinikové 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 8,28 MWh/rok tepelnej energie a 0,07 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 13 000 € a celková úspora energie na úrovni 8,36 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	34,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 555,71 €/MWh

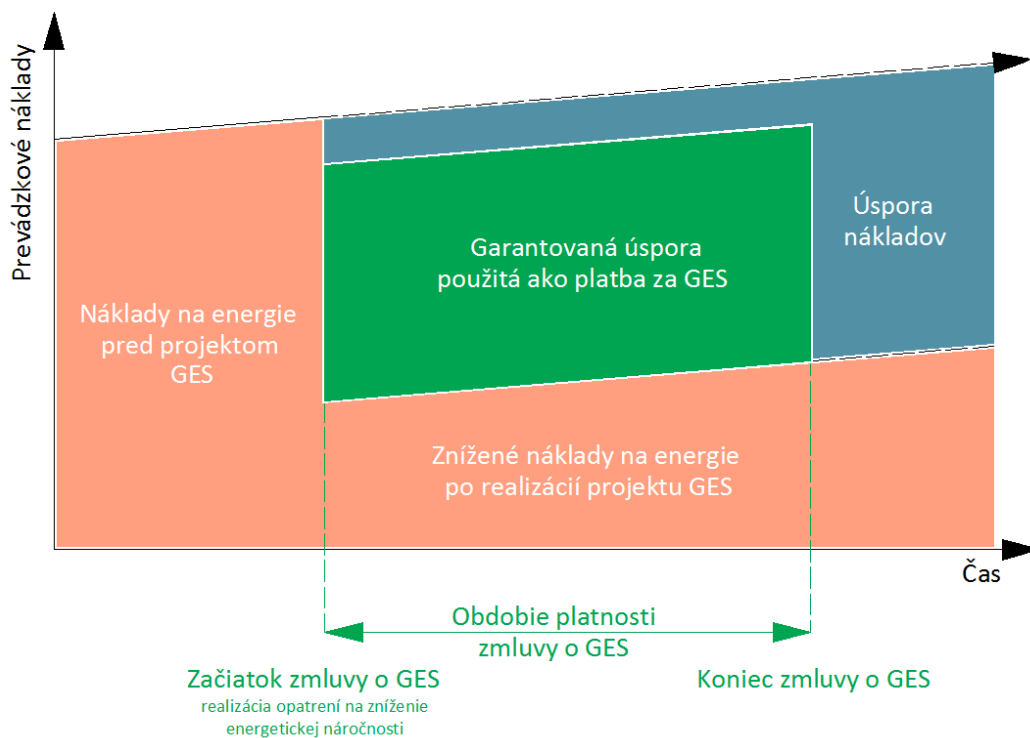
* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

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

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

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

- ESCO financuje všetky investície formou budúcich energetických úspor,
- ESCO garantuje klientovi úspory energie a nákladov na 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:	Bučinová 5, Malachov
- Katastrálne územie:	Malachov
- Nadmorská výška obce:	510 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.710248
- Zemepisná dĺžka	19.096930
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2018-2020):	3 452 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	249
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	6,1°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 2020. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2018 - 2020. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 3 kWp

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 105 500 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 48,8% (vyjadrené v nákladoch 2 175 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 50. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	105 500	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	585	Ročné platby za GES [€]:	8 075
Suma splátok za rok [€]:	7 021		
Celkovo splatené [€]:	140 425		

Tabuľka 51. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	35,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,48
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	43,4
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 175
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	105 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	585
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 021
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	€	8 075
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	161 500
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 52. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	105 500
Garantované ročné úspory [€]	2 175	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	8 075	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	48,8	Kapitálové výdavky [€]	105 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (2 175 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (8 075 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 5 900 € za rok.

Tabuľka 53. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	4 455
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	39,23
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 175
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	48,8
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	105 500
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	105 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	8 075
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	161 500
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			nie

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

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

Pri kapitálových výdavkoch 105 500 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 48,8% (vyjadrené v nákladoch 2 175 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 79 125 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 105 500 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 5 275 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 105 500 €).

Tabuľka 54. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	21 100	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	117	Ročné platby za GES [€]:	1 615
Suma splátok za rok [€]:	1 404		
Celkovo splatené [€]:	28 085		

Tabuľka 55. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	49,81
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	12,79
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	4 455
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	35,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,48
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	43,4
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	179,3
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 175
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	21 100
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	117
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 404
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	€	1 615
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	32 300
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 56. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	4 455	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	21 000
Garantované ročné úspory [€]	2 175	Grant (verejné národné zdroje) [€]	5 275
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	79 125
Ročné platby za GES [€]	1 615	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	48,8	Kapitálové výdavky [€]	105 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 20,0%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

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

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (2 175 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (1 615 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 57. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	4 455
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	39,23
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 175
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	48,8
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	20%	€	21 100
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	5 275
Grant (EÚ)	75%	€	79 125
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	105 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	20,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	1 615
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	32 300
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			áno

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 79 125 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 5 275 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 21 100 €.

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

6 Odporúčenie energeticky 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 reálne doba návratnosti, čistá súčasná hodnota projektu (NPV), vnútorné výnosové percento (IRR). Pri rozhodovaní o realizácii opatrení by mala byť hodnota NPV kladná resp. v prípade, že sa nedosahuje, mali by sa prehodnotiť napr. rozsah realizácie, nevyhnutnosť, prípadne optimalizovať investičné náklady a náklady na prevádzku a údržbu.

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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



6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 58. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€ bez DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	26,28	1 174	0	78 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	8,80	392	0	13 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	9,63	450	0	10 000
Inštalácia FVE 3 kWp	3,18	571	0	4 500
Celkom	47,89	2 587,51	0	105 500
Celkom *	41,29	2 289,86	0	105 500

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

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

Tabuľka 59. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	<i>Celková spotreba palív a energie</i>		62,61	4 455,1	21,31	2 165,3
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	33,97	1 474,34	8,84	383,7
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	2,02	87,84	2,02	87,8
		Elektrina	1,62	290,21	1,62	290,2
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	3,99	173,29	0,30	12,9
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	9,01	391,07	0,80	34,5
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,24	10,50	0,07	2,9
		Elektrina	0,02	2,93	0,02	2,9
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,58	25,18	0,16	6,9
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,65	116,71	0,17	30,9
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,08	15,06	0,08	15,1
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	4,27	766,29	4,27	766,3
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	6,15	1 101,69	2,96	531,0

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

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

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

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

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

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	78 000	26,28	1 174	0	0	0	1 174
4.3.2	Dovýmena otvorových konštrukcií	13 000	8,80	392	0	0	0	392
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	10 000	9,63	450	0	0	0	450
4.2.2	Inštalácia FVE 3 kWp	4 500	3,18	571	0	0	0	571
Celkom		105 500	47,89	2 588	0	0	0	2 588
Celkom*		105 500	41,29	2 290	0	0	0	2 290

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

Tabuľka 61. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	EÚP energeticky úsporný projekt
Náklady na realizáciu	105 500 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie/ + zvýšenie)	2 290 €
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné... (+/-)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné... (+/-)	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	-
Doba hodnotenia	2 290 €/rok
Ročný rast cien energie	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-64 097 €
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 62. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

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

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

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,001	0,001
TZL	0,003	0,002	0,001
SO ₂	0,011	0,008	0,003
NO _x	0,017	0,010	0,007
CO ₂	13,095	4,205	8,890

Primárnu energiu sme vypočítali z množstva dodanej energie do technického systému budovy cez systémovú hranicu podľa jednotlivých miest spotreby v budove a energetických nosičov upravených konverzných faktorov primárnej energie.

Tabuľka 64. *Koeficient primárnej energie*

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

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

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	82,936	33,486	49,450

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 (stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm), dovýmena otvorových konštrukcií (pôvodných okien a dverí za plastové, alebo hliníkové s izoláčným trojsklom), modernizácia tepelného hospodárstva (dva nové kondenzačné kotle, nové technologické zariadenia PK, MaR, zásobník teplej vody, hydraulické preregulovanie vykurovacej sústavy), inštalácia FVE elektrárne 3 kWp (bez pretokov do siete). Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie na hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla, ktorým je kotol na zemný plyn.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Dovýmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 3 kWp

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

Tabuľka 66. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO ₂
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	41,29	> 20 rokov	> 50 rokov	-64 097	-	8,89

Ekonomické prínosy sú vypočítané na základe bilančných cien energie uvedených a platných v čase spracovania energetického auditu. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu vychádzajú z obvyklých cien strojov, zariadení, stavebných materiálov a prác v dobe spracovania tohto energetického auditu.

V nasledujúcej tabuľke je uvedené vyhodnotenie úspor energie po zrealizovaní energeticky úsporného projektu.

Tabuľka 67. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	123,75	%
1	EÚP	42,13	65,96

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 65,96% 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 vnútroareálového zdroja energie)
- výnosy získané z prebytku a predaja energie vytvorenej vnútroareálovým zdrojom energie
- predaj nadbytočnej energie (v prípade niektorých typoch EPC, pri ktorých je súčasťou projektu inštalácia zariadení na výrobu energie), takéto výnosy musia byť nižšie ako 50% z celkovej výšky garantovaných úspor

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

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

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu, náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný

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“)



ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Šatní TJ v Malachove, v stave v akom sa nachádzali v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s výrobou a distribúciou energie a OZE.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Šatne TJ Bučinová 5 974 05 Malachov, SR IČO: 00620891		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm		
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
Modernizácia tepelného hospodárstva		
Inštalácia FVE 3 kWp		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	3,66	MWh
Tepelná energia (ZP):	37,63	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	41,29	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm	3 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	53 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm	22 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	10 600	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	2 400	€ bez DPH
Modernizácia tepelného hospodárstva	10 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 3 kWp	4 500	€ bez DPH
Spolu:	105 500	€ bez DPH
Iné údaje:		

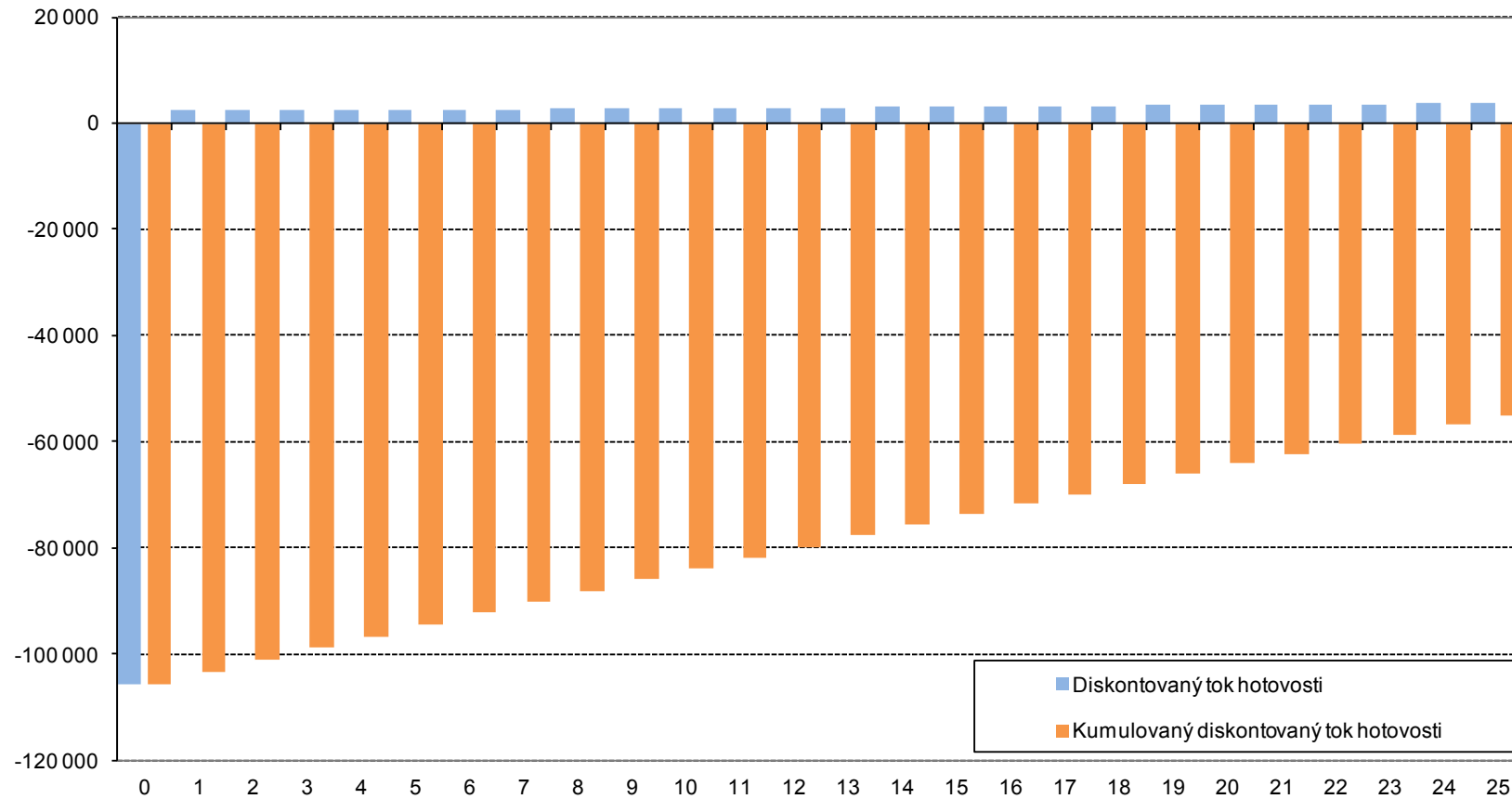
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Šatne TJ, Bučínová 5, 974 05 Malachov, SR			
IČO: 00620891, DIČ: 2021125744			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	84.11.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	41,29		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze MV hr. 200 mm		
	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
	Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
	Modernizácia tepelného hospodárstva		
	Inštalácia FVE 3 kWp		
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)	105,50		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	105,50		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	62,61	21,31	41,29
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	4,455	2,165	2,290
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,002	0,001	0,001
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,003	0,002	0,001
SO ₂ (t/r)	0,011	0,008	0,003
NO _x (t/r)	0,017	0,010	0,007
CO ₂ (t/r)	13,095	4,205	8,890
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	2,290	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-64,097
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Podpis		Dátum	13.12.2021

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

V nasledujúcich tabuľkách je uvedený výpočet súčiniteľov prechodu tepla pre jednotlivé konštrukcie.

Tabuľka 68. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009	Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,020	0,037	0,541	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,020	0,037	0,541
Piesok 1750	0,020	0,950	0,021	Piesok 1750	0,020	0,950	0,021
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
Tepelný odpor R=		0,914	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,914	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		228	m^2	Plocha konštrukcie:		228	m^2

Tabuľka 69. Strop nad nevykurovaným priestorom

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nad nevykurovaným priestorom					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009	Malta cementová, cementový poter 2000	0,010	1,160	0,009
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,020	0,037	0,541	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,020	0,037	0,541
Piesok 1750	0,020	0,950	0,021	Piesok 1750	0,020	0,950	0,021
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
				Minerálna vlna	0,100	0,035	2,857
Tepelný odpor R=		0,914	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		3,771	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		25	m^2	Plocha konštrukcie:		25	m^2

Tabuľka 70. 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 malta 1600	0,025	0,870	0,029	Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029
CDm hr.365mm 1550	0,365	0,730	0,500	CDm hr.365mm 1550	0,365	0,730	0,500
Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026	Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,383	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,209	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		370	m^2	Plocha konštrukcie:		370	m^2

Tabuľka 71. Strop do nevykurovaného priestoru

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Stropná konštrukcia	0,300	0,330	0,909	Stropná konštrukcia	0,300	0,330	0,909
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,200	0,035	5,714
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,950	W/(m ² .K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,148	W/(m ² .K)
Plocha konštrukcie:		253	m ²	Plocha konštrukcie:		253	m ²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

V nasledujúcich tabuľkách je uvedené posúdenie splnenia požiadavky na tepelný odpor stavebných konštrukcií.

Tabuľka 72. Požiadavka na tepelný odpor

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R (m ² .K)/W	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m ² .K)/W		(m ² .K)/W	
Podlaha na teréne	2,000	0,914	Nespĺňa	0,914	Nespĺňa
Strop nevykurovaného priestoru	1,300	0,914	Nespĺňa	3,771	Spĺňa

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

Tabuľka 73. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U W/(m ² .K)	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	0,220	1,383	Nespĺňa	0,209	Spĺňa
Strop do nevykurovaného priestoru	0,200	0,950	Nespĺňa	0,148	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 74. 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	227,7	0,402	1,00	91,48	9,08%
Strop nevykurovaného priestoru	25,3	1,094	0,50	13,84	1,37%
Vonkajšia stena	370,3	1,383	1,00	512,18	50,83%
Strop do nevykurovaného priestoru	253,0	0,950	0,80	192,26	19,08%
Okná plastové s izolačným dvojsklom	23,5	1,200	1,00	28,22	2,80%
Okná drevené pôvodné s dvojitým zasklením	44,6	2,700	1,00	120,54	11,96%
Okná kovové s jednoduchým zasklením	8,2	3,500	1,00	28,79	2,86%
Dvere plast s izolačným dvojsklom	2,6	1,200	1,00	3,12	0,31%
Dvere drevené pôvodné	4,0	3,000	1,00	12,00	1,19%
Dvere kovové pôvodné	2,1	2,500	1,00	5,25	0,52%
Suma:	961,3	-	-	1 007,69	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

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

Tabuľka 75. 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	0,35	0,80	69,94
Merná tepelná strata	[W/K]	1 495,11	619,94	875,17	58,54
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	33 966,92	8 839,61	25 127,31	73,98
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	67,14	17,47	49,67	73,98
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	47 620,11	10 105,78	37 514,32	78,78
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	4 564,85	3 970,51	594,34	13,02
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	8 549,55	8 549,55	0,00	0,00

Tabuľka 76. 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	
Šatne TJ, Malachov	0,71	1,15	0,35	0,30	0,21	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 neprineslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 77. *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)
56,22	37,60	150,39	103,41	14,63	28,33	39,14	77,92
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 15. *Pohľad I.*



Obrázok 16. *Pohľad II.*



13 Osvedčenie energetického audítora

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0044

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

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

UHLIAR Jaroslav Ing.
21.4.1954



V Banskej Bystrici, 16.12.2011

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



13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. 21/2021 zo dňa 13.04.2021, kde:

Objednávateľom:	Obec Malachov
Sídlo:	Ortútska cesta 145, 974 05 Malachov
IČO:	00620891
DIČ:	2021125744
Štatutárny zástupca:	RNDr. Lucia Ferenc Gajdúšková
Kontaktná osoba:	RNDr. Lucia Ferenc Gajdúšková
Telefón:	+421 918 363 629
e-mail:	starosta@malachov.sk

Zhotoviteľom:	ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.
Sídlo:	Radvanská 508/20, 974 05 Banská Bystrica
Zastúpený:	Ing. Jaroslav Uhliar
Telefón:	0918 635 470
e-mail:	uhliarja@gmail.com
Štatutárny zástupca:	Ing. Jaroslav Uhliar
IČO:	36034207
IČ DPH:	SK2020087531

Predmet odovzdania:

Energetický audit Šatne TJ, Bučinová 5, 974 05 Malachov.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 13.12.2021

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

RNDr. Lucia Ferenc Gajdúšková
starosta

Ing. Jaroslav Uhliar
konateľ