

ČaS ENERGO PLUS

# ENERGETICKÝ AUDIT

**Obecný úrad a kultúrny dom  
Ortútska cesta 145  
974 05 Malachov**

December 2021



## OBSAH

<b>1</b>	<b>Identifikačné údaje .....</b>	<b>11</b>
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
<b>2</b>	<b>Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu .....</b>	<b>13</b>
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.....	23
2.3.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove .....	23
2.3.2	Vykurovanie .....	23
2.3.3	Príprava teplej vody.....	25
2.3.4	Osvetlenie .....	25
2.3.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	28
2.3.6	Ostatná spotreba elektriny .....	28
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>	<b>29</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu .....	29
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie.....</b>	<b>30</b>
4.1	Beznákladové opatrenia .....	30
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	30
4.2	Nízkonákladové opatrenia.....	31
4.2.1	Dovýmena otvorových konštrukcií.....	31
4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov) .	34
4.2.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	38
4.3	Vysokonákladové opatrenia .....	41

4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií .....	41
4.3.2	Modernizácia tepelného hospodárstva.....	45
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>50</b>
5.1	Charakteristika GES.....	50
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	52
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	52
5.3	Vyhodnotenie GES .....	53
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	53
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ).....	55
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energeticky úporného projektu.....</b>	<b>58</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia .....	58
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	58
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	58
6.1.3	Technické kritérium.....	58
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	58
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	58
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	59
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>60</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie.....</b>	<b>62</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele .....	62
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ ).....	62
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ).....	62
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	62
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR) .....	62
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	63
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu .....	63
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie.....</b>	<b>65</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu.....</b>	<b>66</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu .....	66
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES .....	67
<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetického auditu .....</b>	<b>69</b>
11.1	Súhrnný informačný list.....	69
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém .....	70
<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>71</b>
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....	71
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	72



12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	76
12.4	Teplovýmenný obal budovy .....	77
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	77
12.6	Fotodokumentácia.....	78
<b>13</b>	<b>Osvedčenie energetického audítora .....</b>	<b>79</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	80

## **ZOZNAM OBRÁZKOV**

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: <a href="https://www.google.com/maps/...">https://www.google.com/maps/...</a> ).....	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.....	22
Obrázok 9.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	22
Obrázok 10.	Technologické zariadenia PK .....	23
Obrázok 11.	Plynové jednotky .....	24
Obrázok 12.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu .....	25
Obrázok 13.	Výroba elektriny (FVE 2 kWp).....	35
Obrázok 14.	Pohľad I.....	78
Obrázok 15.	Pohľad II. ....	78

## 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 - SKSPPDIS000710701206.....	18
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020 - SKSPPDIS000710701207.....	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v roku 2018.....	18
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v roku 2019.....	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v roku 2020.....	19
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	20
Tabuľka 15.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - SKSPPDIS000710701206.....	21
Tabuľka 16.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - SKSPPDIS000710701207.....	21
Tabuľka 17.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - spolu .....	22
Tabuľka 18.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu .....	23
Tabuľka 19.	Základné parametre zdroja tepla v PK .....	23
Tabuľka 20.	Vykurovacie telesá.....	24
Tabuľka 21.	Základné parametre plynových jednotiek.....	24
Tabuľka 22.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji .....	25
Tabuľka 23.	Osvetľovacie telesá .....	26
Tabuľka 24.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1 .....	27
Tabuľka 25.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte ....	28
Tabuľka 26.	Energetická bilancia – súčasný stav.....	29
Tabuľka 27.	Dovýmena otvorových konštrukcií.....	31
Tabuľka 28.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	31
Tabuľka 29.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	31
Tabuľka 30.	Výpočet ročnej platby za GES.....	32
Tabuľka 31.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	32
Tabuľka 32.	Testy Eurostatu.....	33
Tabuľka 33.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	34
Tabuľka 34.	Inštalácia FVE.....	35
Tabuľka 35.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	35

Tabuľka 36.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	35
Tabuľka 37.	Výpočet ročnej platby za GES .....	36
Tabuľka 38.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	36
Tabuľka 39.	Testy Eurostatu.....	37
Tabuľka 40.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	38
Tabuľka 41.	Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	39
Tabuľka 42.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	39
Tabuľka 43.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	39
Tabuľka 44.	Výpočet ročnej platby za GES .....	39
Tabuľka 45.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	40
Tabuľka 46.	Testy Eurostatu.....	40
Tabuľka 47.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	41
Tabuľka 48.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	42
Tabuľka 49.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	43
Tabuľka 50.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	43
Tabuľka 51.	Výpočet ročnej platby za GES .....	43
Tabuľka 52.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	44
Tabuľka 53.	Testy Eurostatu.....	44
Tabuľka 54.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	45
Tabuľka 55.	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	46
Tabuľka 56.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	46
Tabuľka 57.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	46
Tabuľka 58.	Výpočet ročnej platby za GES .....	47
Tabuľka 59.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	47
Tabuľka 60.	Testy Eurostatu.....	48
Tabuľka 61.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	49
Tabuľka 62.	Výpočet ročnej platby za GES .....	53
Tabuľka 63.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	54
Tabuľka 64.	Testy Eurostatu.....	54
Tabuľka 65.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	55
Tabuľka 66.	Výpočet ročnej platby za GES .....	55
Tabuľka 67.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	56
Tabuľka 68.	Testy Eurostatu.....	56
Tabuľka 69.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ.....	57
Tabuľka 70.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	60
Tabuľka 71.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	61
Tabuľka 72.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	63
Tabuľka 73.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	64

Tabuľka 74.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	65
Tabuľka 75.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	65
Tabuľka 76.	Koeficient primárnej energie .....	65
Tabuľka 77.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu....	65
Tabuľka 78.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	66
Tabuľka 79.	Vyhodnotenie úspor energie .....	66
Tabuľka 80.	Podlaha na teréne.....	72
Tabuľka 81.	Podlaha na teréne.....	73
Tabuľka 82.	Vonkajšia stena .....	73
Tabuľka 83.	Vonkajšia stena .....	74
Tabuľka 84.	Vonkajšia stena .....	74
Tabuľka 85.	Strop do nevykurovaného priestoru .....	75
Tabuľka 86.	Strecha na teplovýmennom obale.....	75
Tabuľka 87.	Požiadavka na tepelný odpor .....	76
Tabuľka 88.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	76
Tabuľka 89.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	77
Tabuľka 90.	Energetické ukazovatele .....	77
Tabuľka 91.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	77
Tabuľka 92.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	78

## 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<sub>rh</sub> – 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	Obecný úrad a kultúrny dom	
Adresa	Ortútska cesta 145	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 Obecného úradu a kultúrneho domu na ulici Ortútska cesta 145 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
Obecný úrad a kultúrny dom	Ortútska cesta 145, 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 Obecného úradu a kultúrneho domu, ktorá sa nachádza na ulici Ortútska cesta 145 v obci Malachov.

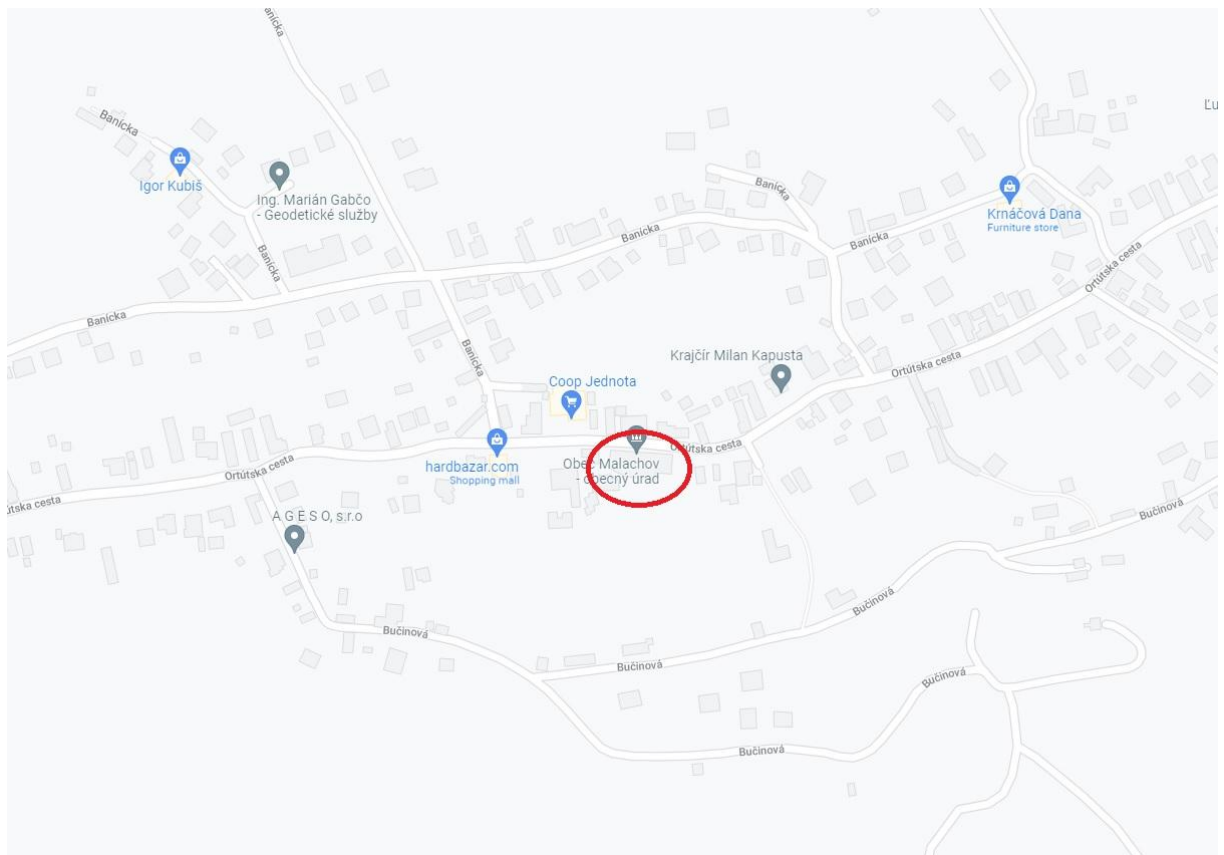
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov		1		
		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
Označenie / Názov budov		V	A	A/V
		m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	1/m
1	Obecný úrad a kultúrny dom, Ortútska cesta 145, Malachov	3 683	1 995	0,542
<b>Spolu</b>		<b>3 683</b>	<b>1 995</b>	<b>0,542</b>

#### 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 Ortútska cesta 145.

### 2.1.2.1 Obecný úrad a kultúrny dom, Ortútska cesta 145, Malachov

**Účel využitia** - V objekte sú umiestnené priestory obecného úradu a kultúrneho domu. Objekt je v časti kultúrneho domu jednopodlažný, v časti obecného úradu dvojpodlažný.



**Architektúra** – Objekt je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Objekt je murovaný

z tehlového muriva a škvárovbetónových tvárnic. Časť obvodovej steny je zateplená tepelnou izoláciou na báze polystyrénu o hr. 50mm. Strecha na objekte obecného úradu je stanová, na kultúrnom dome valbová, nad divadelnou miestnosťou plochá. Pôvodné okná na objekte sú drevené s jednoduchým zasklením, drevené dvojité, prípadne hliníkové s jednoduchým zasklením. Časť okien je vymenených za plastové s izolačným dvojsklom. Vstupné dvere do objektu sú drevené plné, hliníkové plné, prípadne hliníkové zasklené.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v priestoroch obecného úradu pri schodisku. V priestoroch kotolne je nainštalovaný plynový kotol Leiber KV 30. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla. Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Priestory spoločenskej sály sú vykurované prostredníctvom dvoch plynových teplovzdušných jednotiek AERMAX AE 29 IT. Priestory zázemia kultúrneho domu sú vykurované prostredníctvom plynových vykurovacích telies Karma Beta 5 v počte 4 ks.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom plynového kotla Leiber KV 30, ktorého súčasťou je 100 l zásobník na teplú vodu a tiež lokálne prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie.

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

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 223,01 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 za odberné miesto

SKSPPDIS000710701206 bola 51,16 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 za odberné miesto SKSPPDIS000710701207 bola 48,97 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 185,79 €/MWh bez DPH.** Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

**Bilančná cena zemného plynu za obe odberné miesta je 45,93 €/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

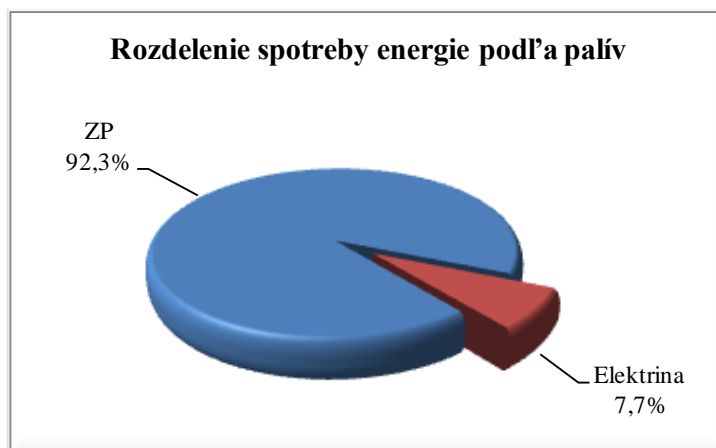
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

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 <sup>3</sup>	5,88	9,522	56,03	2 573,7
Elektrina	MWh	4,70	1,000	4,70	872,5
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 <sup>3</sup>				
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				60,73	3 446,3
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>60,73</b>	<b>3 446,3</b>

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	56	53	53	54
Spotreba UK prepočítaná	MWh/rok	58	52	51	54
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 <sup>3</sup>	5 844,66	9,522	55,65	2 556,4
Elektrina	MWh	4,70	1,000	4,70	872,5
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 <sup>3</sup>				
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				60,35	3 428,9
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>60,35</b>	<b>3 428,9</b>

## 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
<b>Dodávka silovej elektriny</b>		
Dodávka VT	€/MWh	79,5700
Spotrebná daň z elektriny	€/MWh	1,3200
<b>Distribúcia a regulované poplatky</b>		
Platba za distribuované množstvo elektriny	€/MWh	63,0100
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 – 200,1 A	€/A	0,0597

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 - SKSPDIS000710701206*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Dodávka plynu</b>		
Spotrebná daň z plynu	€/MWh	1,3200
Skladovanie plynu	€/MWh	2,5000
Fixná mesačná sadzba	€/mes	1,0900
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	28,7000
<b>Distribúcia a preprava plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mes	7,6400
Variabilná sadzba	€/MWh	9,2000
Sadzba za odobratý plyn - preprava	€/MWh	1,8000

 Tabuľka 10. *Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020 - SKSPDIS000710701207*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Dodávka plynu</b>		
Spotrebná daň z plynu	€/MWh	1,3200
Skladovanie plynu	€/MWh	2,5000
Fixná mesačná sadzba	€/mes	1,0900
Sadzba za odobratý plyn	€/MWh	28,7000
<b>Distribúcia a preprava plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba	€/mes	7,6400
Variabilná sadzba	€/MWh	9,2000
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 11. *Spotreba elektriny v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh		
január	0,59	0,00	0,59	102,70	123,24
február	0,53	0,00	0,53	116,18	139,42
marec	0,43	0,00	0,43	93,47	112,17
apríl	0,32	0,00	0,32	69,67	83,60
máj	0,34	0,00	0,34	73,60	88,32
jún	0,25	0,00	0,25	55,47	66,57
júl	0,31	0,00	0,31	67,70	81,24
august	0,24	0,00	0,24	51,98	62,37
september	0,39	0,00	0,39	84,08	100,90
október	0,48	0,00	0,48	104,61	125,53
november	0,49	0,00	0,49	105,92	127,10
december	0,62	0,00	0,62	136,28	163,53
<b>Spolu</b>	<b>4,98</b>	<b>0,00</b>	<b>4,98</b>	<b>1 061,66</b>	<b>1 273,99</b>

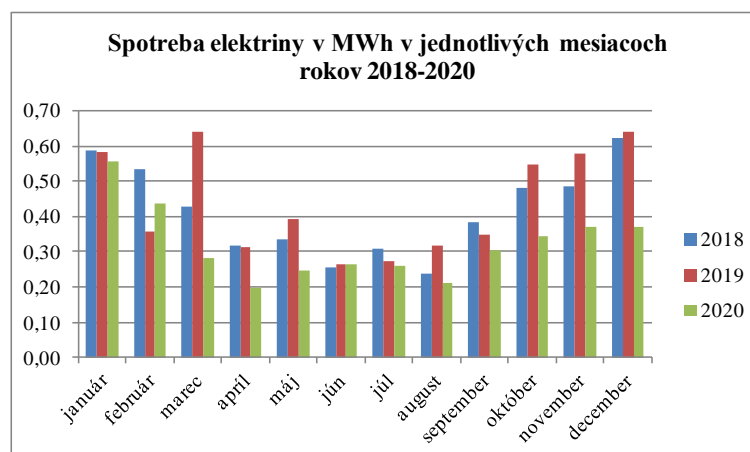
Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v roku 2019*

2019	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	0,58	0,00	0,58	127,54	153,05
február	0,36	0,00	0,36	77,75	93,30
marec	0,64	0,00	0,64	139,99	167,99
apríl	0,31	0,00	0,31	67,92	81,50
máj	0,39	0,00	0,39	85,83	102,99
jún	0,26	0,00	0,26	57,66	69,19
júl	0,28	0,00	0,28	60,06	72,07
august	0,32	0,00	0,32	69,67	83,60
september	0,35	0,00	0,35	75,78	90,94
október	0,55	0,00	0,55	119,68	143,61
november	0,58	0,00	0,58	126,23	151,48
december	0,64	0,00	0,64	139,99	167,99
<b>Spolu</b>	<b>5,26</b>	<b>0,00</b>	<b>5,26</b>	<b>1 148,09</b>	<b>1 377,71</b>

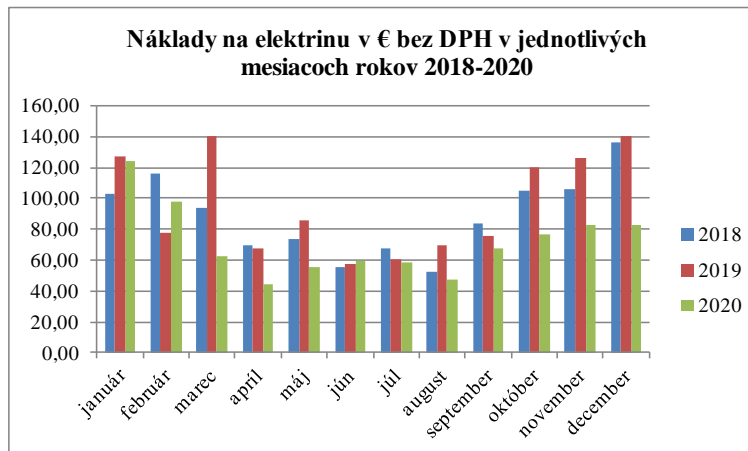
 Tabuľka 13. *Spotreba elektriny v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu		
Mesiac	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	0,56	0,00	0,556	124,00	148,80
február	0,44	0,00	0,438	97,68	117,22
marec	0,28	0,00	0,280	62,44	74,93
apríl	0,20	0,00	0,200	44,58	53,50
máj	0,25	0,00	0,247	55,08	66,10
jún	0,27	0,00	0,266	59,32	71,19
júl	0,26	0,00	0,262	58,43	70,12
august	0,21	0,00	0,211	47,06	56,47
september	0,31	0,00	0,305	68,02	81,62
október	0,34	0,00	0,344	76,72	92,06
november	0,37	0,00	0,371	82,74	99,29
december	0,37	0,00	0,372	82,96	99,55
<b>Spolu</b>	<b>3,85</b>	<b>0,00</b>	<b>3,85</b>	<b>859,03</b>	<b>1 030,84</b>

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*



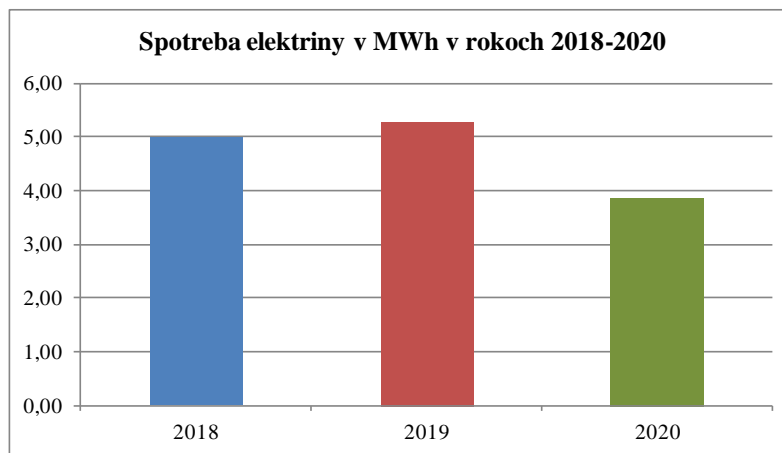
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2020.

Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*

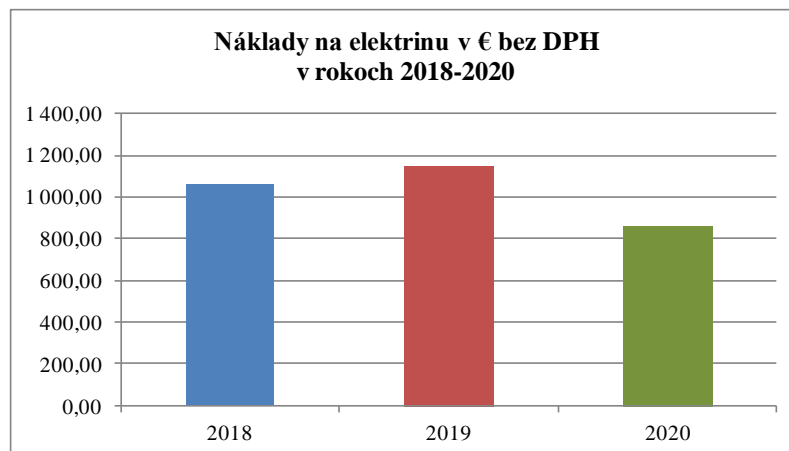
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2018	4,98	0,00	4,98	1 061,66	1 273,99
2019	5,26	0,00	5,26	1 148,09	1 377,71
2020	3,85	0,00	3,85	859,03	1 030,84
<b>Priemer</b>	<b>4,70</b>	<b>0,00</b>	<b>4,70</b>	<b>1 022,93</b>	<b>1 227,51</b>

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

Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva 1 x 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.

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020 pre jednotlivé odberné miesta.

Tabuľka 15. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - SKSPPDIS000710701206*

Rok	ZP m3	Dodané množstvo tepla			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
		ÚK MWh	TV MWh	spolu MWh		
		2018	3 616	34,43	0,00	34,43
2019	3 338	31,78	0,00	31,78	1 483,08	1 779,70
2020	2 105	20,04	0,00	20,04	1 025,47	1 230,56

Tabuľka 16. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - SKSPPDIS000710701207*

Rok	ZP m3	Dodané množstvo tepla			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
		ÚK MWh	TV MWh	spolu MWh		
		2018	2 503	23,83	0,00	23,83
2019	2 461	23,43	0,00	23,43	1 122,42	1 346,90
2020	3 630	34,56	0,00	34,56	1 692,48	2 030,98

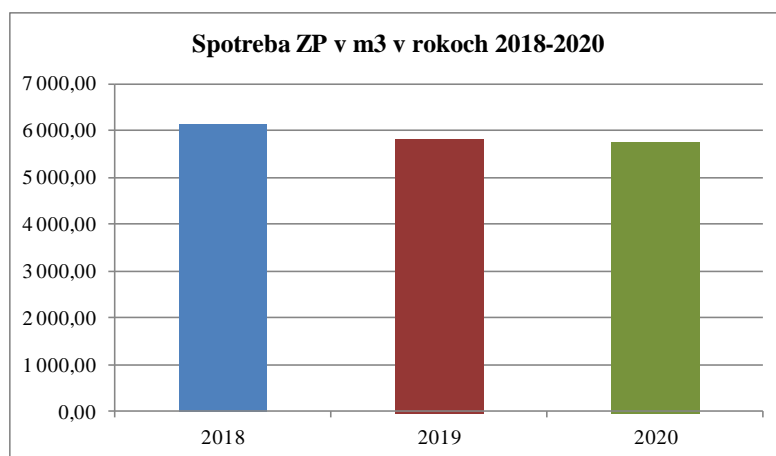
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020 pre obe odberné miesta spolu.

Tabuľka 17. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 – 2020 - spolu*

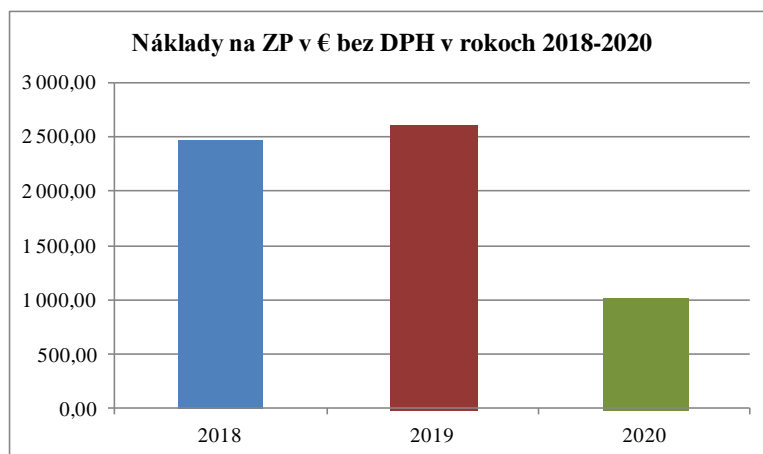
Rok	ZP	Dodané množstvo tepla			Základ dane	Platba
		ÚK	TV	spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	m3	MWh	MWh	MWh		
2018	6 119,00	58,27	0,00	58,27	2 458,99	2 950,79
2019	5 799,00	55,22	0,00	55,22	2 605,50	3 126,60
2020	5 735,00	54,61	0,00	54,61	2 717,95	3 261,54
<b>Priemer</b>	<b>5 884,33</b>	<b>56,03</b>	<b>0,00</b>	<b>56,03</b>	<b>2 594,15</b>	<b>3 112,98</b>

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020 za obe odberné miesta spolu.

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 18. *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 <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
1	Obecný úrad a kultúrny dom, Ortútska cesta 145, Malachov	93	792	39 580	49,99
<b>Spolu / priemer</b>		<b>93</b>	<b>792</b>	<b>39 580</b>	<b>49,99</b>

### 2.3.2 Vykurovanie

Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v priestoroch obecného úradu pri schodisku. V priestoroch kotolne je nainštalovaný plynový kotol Leiber KV 30. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla.

Tabuľka 19. *Základné parametre zdroja tepla v PK*

Ozn.	Výrobca	Typ	Menovitý tepelný výkon	Rok výroby
			kW	
K1	Leiber	KV 30 PEB+V	30,1	1999

Obrázok 10. *Technologické zariadenia PK*



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

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

Tabuľka 20. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	oceľové doskové	1	TRV
Kuchynka	oceľové doskové	1	TRV
Knižnica	oceľové doskové	2	TRV
WC muži	oceľové doskové	1	TRV
Spoločenská sála	Aermax AE 29 IT	2	-
Zázemie	Karma Beta	2	-
Chodba	Karma Beta	1	-
Divadelná miestnosť	Karma Beta	1	-
Chodba	oceľové doskové	2	TRV
Zasadačka	oceľové doskové	2	TRV
Kancelária	oceľové doskové	1	TRV
Kancelária	oceľové doskové	1	TRV

Priestory spoločenskej sály sú vykurované prostredníctvom dvoch plynových teplovzdušných jednotiek AERMAX AE 29 IT. Priestory zázemia kultúrneho domu sú vykurované prostredníctvom plynových vykurovacích telies Karma Beta 5 v počte 4 ks.

 Tabuľka 21. *Základné parametre plynových jednotiek*

Ozn.	Výrobca	Typ	Menovitý tepelný výkon	Rok výroby
			kW	
1	AERMAX	AE 29 IT – TJ1	28,5	2001
2	AERMAX	AE 29 IT – TJ2	28,5	2001
3-6	Karma	Beta 5	4,7	-

 Obrázok 11. *Plynové jednotky*


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

Tabuľka 22. *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	0,106
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	47,4
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	55,7
12	Spotreba energie celkom	MWh	55,7
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	85,13%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		85,13%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,2
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	0,0
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	0,0
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	0,0
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	447

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 447 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 85,13%.

### 2.3.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnou prostredníctvom plynového kotla Leiber KV 30, ktorého súčasťou je 100 l zásobník na teplú vodu a tiež lokálne prostredníctvom elektrických prietokových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie.

### 2.3.4 Osvetlenie

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

 Obrázok 12. *Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu*


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

Tabuľka 23. *Osvetľovacie telesá*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkonnosť	Celková príkonnosť
		[ks]	[W]	[W]
Vstup	LED	1	9	9
Kotolňa	žiarovkové	1	60	60
Chodba	žiarivkové	7	72	504
Kuchynka	žiarivkové	3	72	216
Knižnica	žiarivkové	4	72	288
Vstup	LED	1	9	9
Servis	LED	1	9	9
Chodba	LED	1	9	9
Chodba WC	LED	1	9	9
WC muži	LED	2	9	18
WC ženy	LED	1	9	9
Spoločenská sála	žiarivkové	24	72	1 728
	žiarivkové	20	15	300
Zázemie	žiarivkové	6	72	432
Chodba	žiarivkové	3	72	216
Šatne + sklad	žiarovkové	3	60	180
WC	žiarovkové	1	60	60
Javisko	žiarivkové	12	116	1 392
Divadelná miestnosť	žiarivkové	2	72	144
	žiarovkové	2	60	120
Chodba	LED	3	9	27
Kuchynka	LED	1	9	9
Zasadačka	LED	4	40	160
Kancelária	žiarivkové	5	72	360
Kancelária	žiarivkové	2	72	144

### 2.3.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

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

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

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

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

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	6,412
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
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>13 697</b>
<b>Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>1 918</b>

Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 13 697 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 1 918 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 26. *Energetická bilancia – súčasný stav*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH
1	<b>Celková spotreba palív a energie</b>		<b>60,35</b>	<b>3 428,90</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	39,58	1 818,09
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,95	43,64
		Elektrina	0,71	132,38
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	7,50	344,48
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	6,49	297,98
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,21	9,81
		Elektrina	0,01	1,34
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,36	16,65
		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	0,74	137,61
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,18	33,44
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	1,92	356,25
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,56	25,74
		Elektrina	1,14	211,48

## 4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

### 4.1 Beznákladové opatrenia

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

#### 4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

Energetické straty objektov závisia nielen od tepelno-technických vlastností, ale tiež od správania sa používateľov v objektoch. Nadmerné vetranie alebo prekurovanie môže výrazne zvýšiť spotrebu tepla. Podobne nevhodná prevádzka elektrických spotrebičov, či zbytočné svietenie môžu neúmerne zvýšiť spotrebu elektrickej energie. Organizačnými opatreniami, ktorých vyústením by mala byť zmena správania sa používateľov vo vzťahu k spotrebe energií, možno dosiahnuť úspory vo výške 3 až 5%. Patrí sem napr. obmedzenie svietenia na dobu pobytu osôb v miestnosti, hospodárna prevádzka elektrických spotrebičov, obmedzenie doby vetrania, minimalizácia únikov tepla zatváraním dverí medzi vykurovaným a nevykurovaným priestorom, resp. medzi ochladzovaným priestorom a priestorom s 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 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 27. *Dovýmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	2 700 €
<b>Celkom</b>	<b>2 700 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,01 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	185,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	1,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	45,93 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	52 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	51,8 rokov

Tabuľka 28. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,001	0,001	0,000
TZL	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,004	0,004	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,010	0,000
CO <sub>2</sub>	13,028	12,785	0,243

Tabuľka 29. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
71,550	70,323	1,227

Návratnosť riešeného opatrenia je veľmi vysoká a vychádza na úrovni 51,8 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 30. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	2 700	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 [€]:	15,0	Ročné platby za GES [€]:	207
Suma splátok za rok [€]:	179,7		
Celkovo splatené [€]:	3 594		

 Tabuľka 31. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	1,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,01
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	45,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	50
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	15
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	180
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	207
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 140
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 32. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 700
Garantované ročné úspory [€]	50	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	207	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	1,4	Kapitálové výdavky [€]	2 700
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 33. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu 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.
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 1,04 MWh/rok tepelnej energie a 0,01 MWh/rok elektriny (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 2 700 € a celková úspora energie na úrovni 1,05 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	54,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 569,44 €/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 2 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 10,2 m<sup>2</sup>. 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 34. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 2 kWp (bez akumulátorov)	4 000 €
<b>Celkom</b>	<b>4 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	2,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	185,79 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	389 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	10,3 roka

Tabuľka 35. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,001	0,001	0,000
TZL	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,004	0,002	0,002
NO <sub>x</sub>	0,010	0,008	0,002
CO <sub>2</sub>	13,028	12,678	0,350

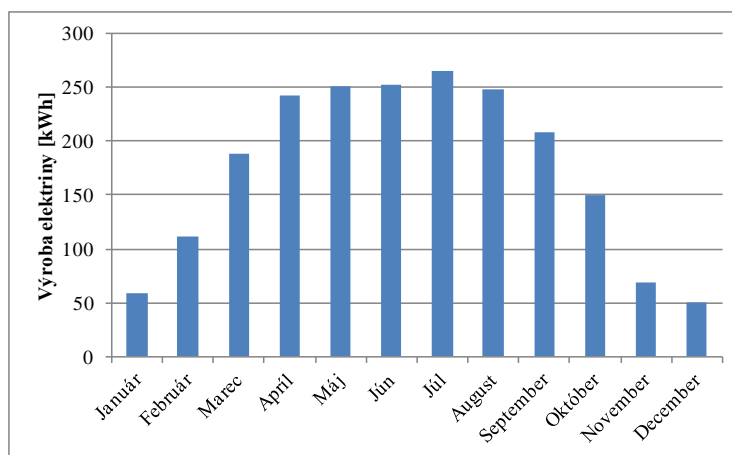
Tabuľka 36. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
71,550	66,941	4,609

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 10,3 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 13. *Výroba elektriny (FVE 2 kWp)*



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

Tabuľka 37. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	4 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	17		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	25,1	Ročné platby za GES [€]:	361
Suma splátok za rok [€]:	300,7		
Celkovo splatené [€]:	5 112		

Tabuľka 38. 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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	1,99
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	370
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	4 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	17
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	25
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	301
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	€	361
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	6 137
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 39. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	4 000
Garantované ročné úspory [€]	370	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	17	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	361	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	10,8	Kapitálové výdavky [€]	4 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tabuľka 40. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 2kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 1,99 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 4 000 € a celková úspora energie na úrovni 1,99 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	10,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 009,63 €/MWh

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

### 4.2.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 41. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	6 000 €
<b>Celkom</b>	<b>6 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,91 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	185,79 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	169 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	35,4 roka

 Tabuľka 42. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,001	0,001	0,000
TZL	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,004	0,003	0,001
NO <sub>x</sub>	0,010	0,009	0,001
CO <sub>2</sub>	13,028	12,876	0,152

 Tabuľka 43. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
71,550	69,546	2,004

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 35,4 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 44. *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 [€]:	6 000	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 [€]:	33,3	Ročné platby za GES [€]:	480
Suma splátok za rok [€]:	399,3		
Celkovo splatené [€]:	7 987		

Tabuľka 45. *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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
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	0,87
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	161
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	6 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	33
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	399
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	€	480
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	9 600
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

 Tabuľka 46. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	6 000
Garantované ročné úspory [€]	161	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	480	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,7	Kapitálové výdavky [€]	6 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 47. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu elektriny v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 0,87 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 6 000 € a celková úspora energie na úrovni 0,87 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	37,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	6 932,58 €/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 obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí navrhnúť odborný projektant a zateplenie musí realizovať odborná firma. Dodatočné zateplenie musí byť navrhnuté a posúdené nielen z hľadiska tepelnej techniky, ale aj z hľadiska statiky.

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

**Zateplenie obvodového plášťa** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodného nezatepleného obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{max} = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu

0,22 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>, 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. 200 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

**Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu do nevykurovaného podkrovia vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{max} = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,20 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>, 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 fúkanej celulózy s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

**Zateplenie plochej strechy** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovanej strechy nad divadelnou miestnosťou vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{max} = 0,034 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,15 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje kontaktné zateplenie strechy tepelnou izoláciou na báze EPS 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 48. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 200 mm	73 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia – fúkaná celulóza hr. 200 mm	50 000 €
Zateplenie plochej strechy – EPS hr. 200mm	7 000€
<b>Celkom</b>	<b>130 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,37 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	185,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	37,71 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	45,93 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 801 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	72,2 roka

Tabuľka 49. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,001	0,001	0,000
TZL	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,004	0,004	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,006	0,004
CO <sub>2</sub>	13,028	4,669	8,359

Tabuľka 50. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
71,550	29,252	42,298

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 72,2 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 51. *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 [€]:	130 000	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 [€]:	721,0	Ročné platby za GES [€]:	9 950
Suma splátok za rok [€]:	8 651,7		
Celkovo splatené [€]:	173 035		

Tabuľka 52. *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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	35,8
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	45,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 711
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	130 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	721
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	8 652
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	€	9 950
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	199 000
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

 Tabuľka 53. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	130 000
Garantované ročné úspory [€]	1 711	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	9 950	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	49,9	Kapitálové výdavky [€]	130 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ <b>nie</b>	

Tabuľka 54. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 200mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia – fúkaná celulóza hr. 200mm. Zateplenie plochej strechy - EPS 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 35,83 MWh/rok tepelnej energie a 0,35 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 130 000 € a celková úspora energie na úrovni 36,18 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	76,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 593,21 €/MWh

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

### 4.3.2 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou tepelného hospodárstva hodnotenej budovy pozostávajúcej z nainštalovania nového zdroja tepla pre celý objekt obecného úradu a kultúrneho domu. Súčasťou opatrenia bude tiež nový distribučný a odovzdávací systém, tj. vykurovacie rozvody a telesá a tiež hydraulické vyregulovanie celého vykurovacieho systému.

**Zdroj tepla** - Ako zdroj tepla navrhujeme použiť dva závesné plynové kondenzačné kotle. Vykurovací systém bude zabezpečený automatickou reguláciou tepelného výkonu podľa vonkajšej teploty - ekvitermická regulácia. V priestoroch kotolne bude umiestnený rozdeľovač a zberač pre jednotlivé vykurovacie vetvy a prípravu teplej vody. Zdroj tepla je potrebné zabezpečiť tlakovou expanznou nádržou s membránou. Súčasťou zdroja bude tiež chemická úpravňa vody a doplňovacie zariadenie. Pre zabezpečenie obehu vykurovacej vody budú použité obehové čerpadlá s elektronickou reguláciou výkonu. Súčasťou vetiev budú uzatváracie, regulačné a zmiešavacie armatúry. V rámci opatrenia je tiež navrhnutá inštalácia nového 100 l zásobníka teplej vody a systém merania a regulácie.

**Nové rozvody ÚK a nové vykurovacie telesá** - Trasy a materiál jednotlivých rozvodov budú predmetom projektovej dokumentácie. V prípade, že budú rozvody vedené v nevykurovaných priestoroch navrhujeme ich zaizolovať tepelnou izoláciou tak, aby boli tepelné straty rozvodov

znižené na minimum. Súčasne navrhujeme osadiť nové vykurovacie telesá s termoregulačnými ventilmi a termostatickými hlaviciami.

**Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy** - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviciou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 55. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Nové technologické zariadenia v PK - dva kondenzačné kotle, 100l zásobník TV, systém MaR	15 000 €
Nová vykurovacia sústava pre KD - rozvody ÚK, vykurovacie telesá	10 000 €
Hydraulické vyregulovanie celej vykurovacej sústavy	1 500 €
<b>Celkom</b>	<b>26 500 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,29 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	185,79 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	9,43 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	45,93 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	487 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	54,4 roka

Tabuľka 56. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,001	0,001	0,000
TZL	0,001	0,001	0,000
SO <sub>2</sub>	0,004	0,004	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,009	0,001
CO <sub>2</sub>	13,028	10,905	2,123

Tabuľka 57. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
71,550	60,536	11,014

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 54,4 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 58. 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 [€]:	26 500	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 [€]:	147,0	Ročné platby za GES [€]:	2 117
Suma splátok za rok [€]:	1 763,6		
Celkovo splatené [€]:	35 273		

Tabuľka 59. 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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	9,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,28
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	45,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	463
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	26 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	147
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 764
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 117
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	42 340
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 60. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	26 500
Garantované ročné úspory [€]	463	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 117	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	13,5	Kapitálové výdavky [€]	26 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 61. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Nové technologické zariadenia v PK - dva kondenzačné kotle, 100l zásobník TV, systém MaR. Nová vykurovacia sústava pre KD - rozvody ÚK, vykurovacie telesá. Hydraulické vyregulovanie celej 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 8,96 MWh/rok tepelnej energie a 0,28 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 26 500 € a celková úspora energie na úrovni 9,24 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	57,2 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 869,33 €/MWh

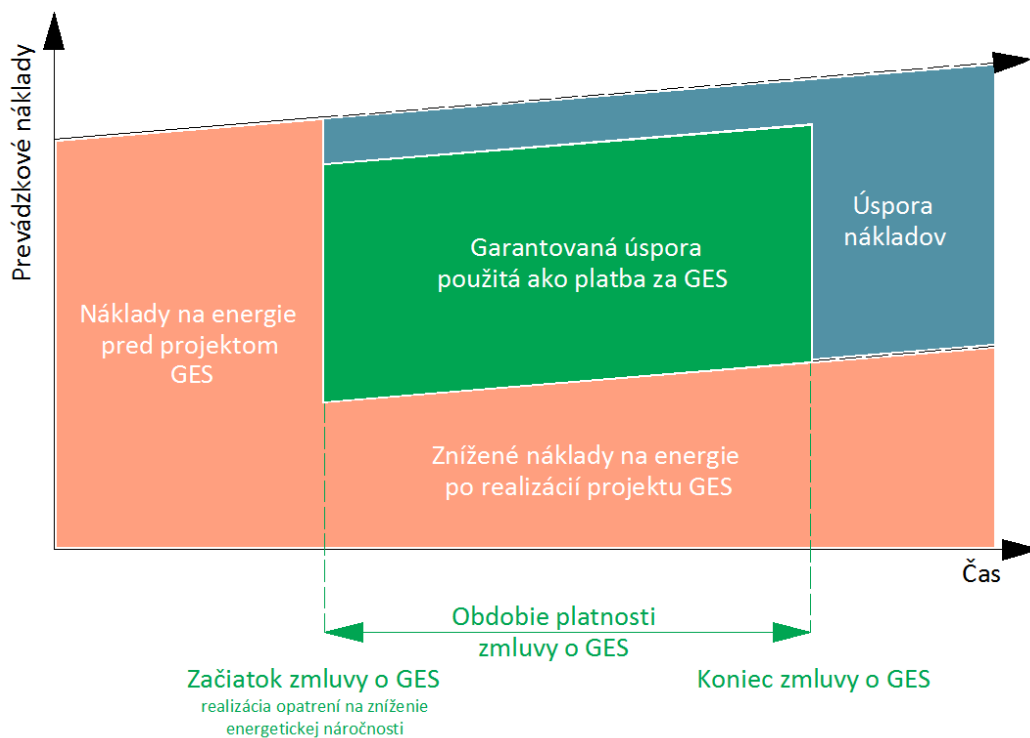
\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

## 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:	Ortútska cesta 145, Malachov
- Katastrálne územie:	Malachov
- Nadmorská výška obce:	510 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.709698
- Zemepisná dĺžka	19.090494
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2018-2020):	3 452 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	249
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	6,1°C
- Vnútorňá teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 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 2 kWp
- ✓ Modernizácia osvetlenia

#### 5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 169 200 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 71,3% (vyjadrené v nákladoch 2 445 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 62. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	169 200	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	938	Ročné platby za GES [€]:	12 950
Suma splátok za rok [€]:	11 261		
Celkovo splatené [€]:	225 211		

Tabuľka 63. *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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	39,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,37
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	45,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 445
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	169 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	938
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	11 261
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	€	12 950
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	259 000
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>nie</b>

 Tabuľka 64. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	169 200
Garantované ročné úspory [€]	2 445	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	12 950	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	71,3	Kapitálové výdavky [€]	169 200
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq$ $\Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ <b>nie</b>	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (2 445 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (12 950 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 10 505 € za rok.

Tabuľka 65. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	3 429
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	42,95
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 445
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	71,3
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	169 200
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	169 200
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	12 950
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	259 000
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)			<b>nie</b>

\*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 169 200 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 71,3% (vyjadrené v nákladoch 2 445 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 135 360 € (80% z celkových investičných výdavkov vo výške 169 200 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 8 460 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 169 200 €).

Tabuľka 66. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	25 380	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	141	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	1 943
Suma splátok za rok [€]:	1 689		
Celkovo splatené [€]:	33 782		

Tabuľka 67. *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	55,65
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	4,70
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	3 429
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	39,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,37
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	45,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	185,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 445
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 380
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	141
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	1 689
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	€	1 943
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	38 860
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
$\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>áno</b>

 Tabuľka 68. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	3 429	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 380
Garantované ročné úspory [€]	2 445	Grant (verejné národné zdroje) [€]	8 460
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	135 360
Ročné platby za GES [€]	1 943	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	71,3	Kapitálové výdavky [€]	169 200
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 25,0%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. $\Sigma$ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ <b>áno</b>	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 25,0% 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 (2 445 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (1 943 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 69. *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		€	3 429
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	42,95
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 445
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	71,3
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	15%	€	25 380
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	8 460
Grant (EÚ)	80%	€	135 360
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	169 200
Financovanie z verejných zdrojov		%	25,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	1 943
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	38 860
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)			<b>áno</b>

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 80% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 135 360 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 8 460 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 25 380 €.

\*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 zastaráva. 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 70. *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	38,08	1 801	0	130 000
Dovýmena otvorových konštrukcií	1,11	52	0	2 700
Modernizácia tepelného hospodárstva	9,72	487	0	26 500
Inštalácia FVE 2 kWp	2,10	389	0	4 000
Modernizácia osvetlenia	0,91	169	0	6 000
<b>Celkom</b>	<b>51,92</b>	<b>2 898,90</b>	<b>0</b>	<b>169 200</b>
<b>Celkom *</b>	<b>45,21</b>	<b>2 573,30</b>	<b>0</b>	<b>169 200</b>

\*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 71. *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
<b>1</b>	<b><i>Celková spotreba palív a energie</i></b>		<b>60,35</b>	<b>3 428,9</b>	<b>15,14</b>	<b>855,6</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	39,58	1 818,09	10,90	500,8
		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	0,95	43,64	0,95	43,6
		Elektrina	0,71	132,38	0,23	42,8
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	7,50	344,48	0,37	16,9
		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	6,49	297,98	0,98	45,1
		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	0,21	9,81	0,04	1,6
		Elektrina	0,01	1,34	0,01	1,3
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,36	16,65	0,20	9,2
		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	0,74	137,61	0,09	16,8
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,18	33,44	0,05	10,1
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	1,92	356,25	0,48	89,7
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,56	25,74	0,56	25,7
		Elektrina	1,14	211,48	0,28	51,9

## 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 72. *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	130 000	38,08	1 801	0	0	0	1 801
4.2.1	Dovýmena otvorových konštrukcií	2 700	1,11	52	0	0	0	52
4.3.2	Modernizácia tepelného hospodárstva	26 500	9,72	487	0	0	0	487
4.2.2	Inštalácia FVE 2 kWp	4 000	2,10	389	0	0	0	389
4.2.3	Modernizácia osvetlenia	6 000	0,91	169	0	0	0	169
<b>Celkom</b>		<b>169 200</b>	<b>51,92</b>	<b>2 899</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 899</b>
<b>Celkom*</b>		<b>169 200</b>	<b>45,21</b>	<b>2 573</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 573</b>

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

Tabuľka 73. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

<b>Ukazovateľ</b>	<b>EÚP energeticky úsporný projekt</b>
Náklady na realizáciu	169 200 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie/ + zvýšenie)	2 573 €
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	2 573 €/rok
Ročný rast cien energie	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
<b>Jednoduchá doba návratnosti (Ts)</b>	<b>&gt; 20 rokov</b>
<b>Reálna doba návratnosti (Tsd)</b>	<b>&gt; 50 rokov</b>
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-122 672 €
Vnútorné výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

## 9 Environmentálne vyhodnotenie

Vyhodnotenie sme spracovali pre oxid uhličitý CO<sub>2</sub> a niektoré základné znečisťujúce látky. Pre výpočet množstva a úspor emisií CO<sub>2</sub> 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 74. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO<sub>2</sub>*

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

Tabuľka 75. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,001	0,000	0,001
TZL	0,001	0,000	0,001
SO <sub>2</sub>	0,004	0,001	0,003
NO <sub>x</sub>	0,010	0,003	0,008
CO <sub>2</sub>	13,028	3,271	9,757

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 76. *Koeficient primárnej energie*

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

Tabuľka 77. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	71,550	17,915	53,635

## 10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

### 10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm, stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z fúkanej celulózy hr. 200 mm, zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm), dovýmena otvorových konštrukcií (pôvodných okien za plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom), modernizácia tepelného hospodárstva (dva kondenzačné kotle, nové technologické zariadenia v PK, 100l zásobník TV, systém MaR, nová vykurovacia sústava pre KD - rozvody ÚK, vykurovacie telesá, hydraulické vyregulovanie celej vykurovacej sústavy), inštalácia FVE elektrárne 2 kWp (bez pretokov do siete) a tiež modernizácia osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie na hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla, 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
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE elektrárne 2 kWp
- ✓ Modernizácia osvetlenia

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

Tabuľka 78. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO <sub>2</sub>
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	45,21	> 20 rokov	> 50 rokov	-122 672	-	9,76

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 79. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	76,23	%
1	EÚP	19,13	74,91

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 74,91% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

Jedným z cieľov energetického auditu bola identifikácia opatrení a následné posúdenie vhodnosti realizácie energeticky úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC<sup>1</sup>). 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.

Usmernenie<sup>2</sup> 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

<sup>1</sup> Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

<sup>2</sup> 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 Obecného úradu a kultúrneho domu v Malachove, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s výrobou, distribúciou a odovzdaním energie, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou elektriny na osvetlení.

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

**Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:**

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

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

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

## 11 Rekapitulačný list energetického auditu

### 11.1 Súhrnný informačný list

<b>Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:</b>		
Obecný úrad a kultúrny dom Ortútska cesta 145 974 05 Malachov, SR  IČO: 00620891		
<b>Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:</b>		
Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
<b>Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:</b>		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z fúkanej celulózy hr. 200 mm		
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
Modernizácia tepelného hospodárstva		
Inštalácia FVE 2 kWp		
Modernizácia osvetlenia		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	3,55	MWh
Tepelná energia (ZP):	41,66	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>45,21</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm	73 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z fúkanej celulózy hr. 200 mm	50 000	€ bez DPH
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm	7 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	2 700	€ bez DPH
Modernizácia tepelného hospodárstva	26 500	€ bez DPH
Inštalácia FVE 2 kWp	4 000	€ bez DPH
Modernizácia osvetlenia	6 000	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>169 200</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

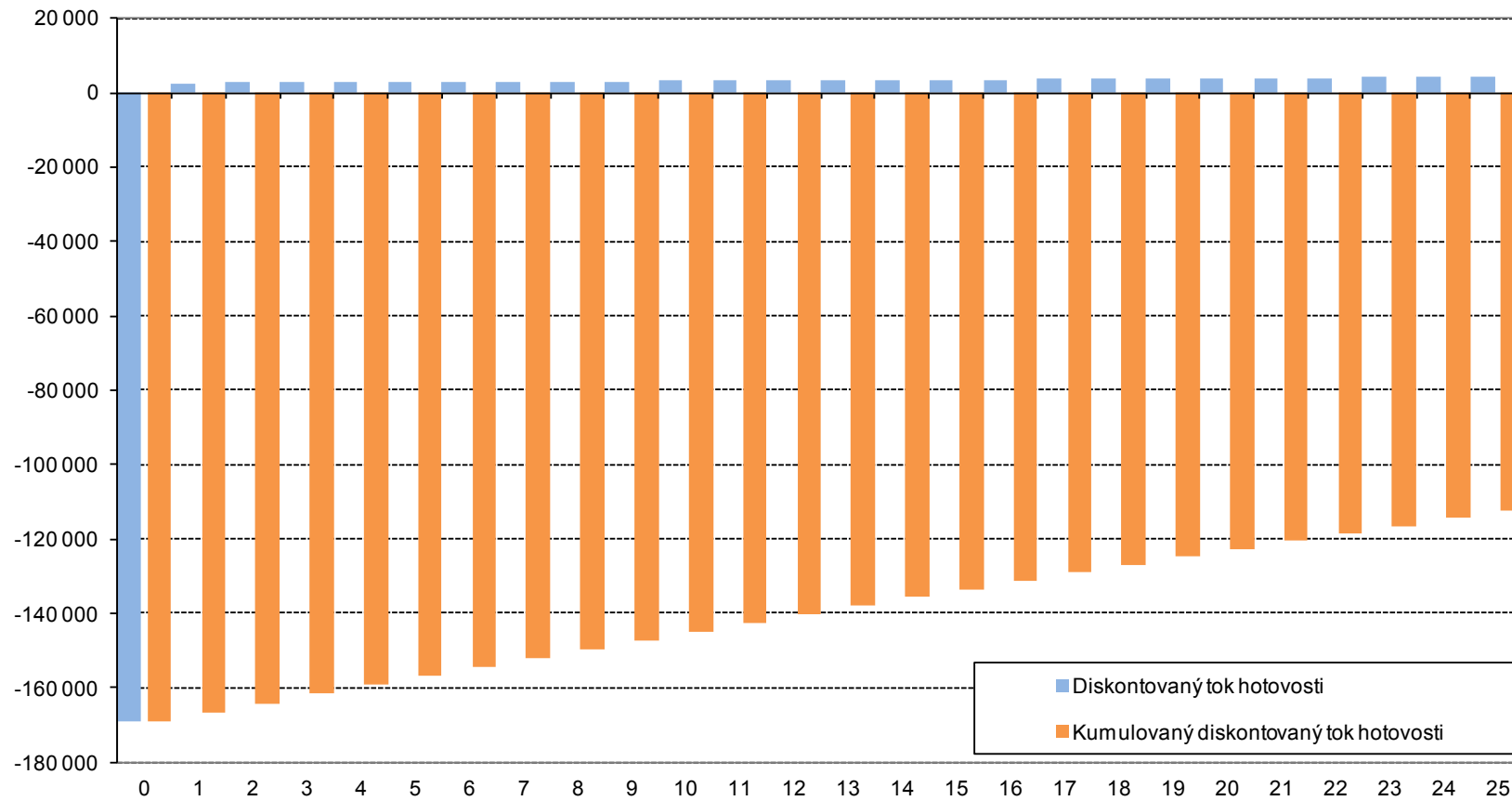
## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Obecný úrad a kultúrny dom, Ortútska cesta 145, 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)	45,21		
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z fúkanej celulózy hr. 200 mm		
	Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
	Modernizácia tepelného hospodárstva		
	Inštalácia FVE 2 kWp		
	Modernizácia osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	169,20		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	169,20		
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	60,35	15,14	45,21
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	3,429	0,856	2,573
<b>Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,001	0,000	0,001
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,001	0,000	0,001
SO <sub>2</sub> (t/r)	0,004	0,001	0,003
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,010	0,003	0,008
CO <sub>2</sub> (t/r)	13,028	3,271	9,757
<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	2,573	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-122,672
		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 80. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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	0,030	1,300	0,023	Obyčajný hutný betón 2200	0,030	1,300	0,023
Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127	Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Tepelný odpor R=		<b>0,368</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		<b>0,368</b>	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		<b>594</b>	$m^2$	Plocha konštrukcie:		<b>594</b>	$m^2$

Tabuľka 81. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
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
Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,050	0,034	1,471	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,050	0,034	1,471
Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127	Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
<b>Tepelný odpor R=</b>	<b>1,854</b>	<b><math>m^2.K.W^{-1}</math></b>		<b>Tepelný odpor R=</b>	<b>1,854</b>	<b><math>m^2.K.W^{-1}</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>47</b>	<b><math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>47</b>	<b><math>m^2</math></b>	

Tabuľka 82. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029	Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029
Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523	Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523
Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026	Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,200	0,037	5,405
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>	<b>1,340</b>	<b><math>W/(m^2.K)</math></b>		<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>	<b>0,163</b>	<b><math>W/(m^2.K)</math></b>	
<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>421</b>	<b><math>m^2</math></b>		<b>Plocha konštrukcie:</b>	<b>421</b>	<b><math>m^2</math></b>	

Tabuľka 83. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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
Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523	Plná pálená tehla 1800	0,450	0,860	0,523
Vápenocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026	Vápenocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026
Lepiaca malta	0,010	0,500	0,020	Lepiaca malta	0,010	0,500	0,020
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,050	0,037	1,351	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,050	0,037	1,351
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>0,472</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,472</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>164</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>164</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 84. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,020	0,180	0,111	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,020	0,180	0,111
Škvárový betón 1500	0,300	0,740	0,405	Škvárový betón 1500	0,300	0,740	0,405
Vápenocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026	Vápenocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,200	0,037	5,405
<b>Súčiniteľ prechodu tepla U=</b>		<b>1,407</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>	<b>Súčiniteľ prechodu tepla U =</b>		<b>0,164</b>	<b><math>W/(m^2 \cdot K)</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>50</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>50</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 85. 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 $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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	0,020	0,870	0,023	Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023
Drevo	0,025	0,180	0,139	Drevo	0,025	0,180	0,139
Vzduchová medzera	0,200	-	0,16	Fúkaná tepelná izolácia	0,200	0,040	5,000
Drevo	0,025	0,180	0,139	Drevo	0,025	0,180	0,139
Škvárový betón 1500	0,060	0,740	0,081	Škvárový betón 1500	0,060	0,740	0,081
Obyčajný hutný betón 2200	0,020	1,300	0,015	Obyčajný hutný betón 2200	0,020	1,300	0,015
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,849	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,180	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		594	$m^2$	Plocha konštrukcie:		594	$m^2$

Tabuľka 86. Strecha na teplovýmennom obale

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha na teplovýmennom obale					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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	0,020	0,870	0,023	Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023
Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127	Železobetón 2400	0,200	1,580	0,127
Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,030	0,034	0,882	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,030	0,034	0,882
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
-				Extrudovaný penový polystyrén	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,824	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,141	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		47	$m^2$	Plocha konštrukcie:		47	$m^2$

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 87. Požiadavka na tepelný odpor

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota tepelného odporu R (m <sup>2</sup> .K)/W	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Tepelný odpor R (m <sup>2</sup> .K)/W	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R (m <sup>2</sup> .K)/W	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	oú + kd	2,000	0,368	Nespĺňa	0,368	Nespĺňa
Podlaha na teréne	div. miestnosť	2,000	1,854	Nespĺňa	1,854	Nespĺňa

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

Tabuľka 88. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U W/(m <sup>2</sup> .K)	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Súčiniteľ prechodu tepla U W/(m <sup>2</sup> .K)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U W/(m <sup>2</sup> .K)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Vonkajšia stena	nezateplená	0,220	1,340	Nespĺňa	0,163	Spĺňa
Vonkajšia stena	zateplená	0,220	0,472	Nespĺňa	0,472	Nespĺňa
Vonkajšia stena	div. miestnosť	0,220	1,407	Nespĺňa	0,164	Spĺňa
Strop do nevykurovaného priestoru	oú + kd	0,200	1,849	Nespĺňa	0,180	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	div. miestnosť	0,150	0,824	Nespĺňa	0,141	Spĺňa

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 89. 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	594,0	0,328	1,00	194,80	<b>9,85%</b>
Podlaha na teréne	47,3	0,356	1,00	16,84	<b>0,85%</b>
Vonkajšia stena	421,3	1,340	1,00	564,60	<b>28,56%</b>
Vonkajšia stena	164,1	0,472	1,00	77,48	<b>3,92%</b>
Vonkajšia stena	49,6	1,407	1,00	69,79	<b>3,53%</b>
Strop do nevykurovaného priestoru	594,0	1,849	0,80	878,89	<b>44,46%</b>
Strecha na teplovýmennom obale budovy	47,3	0,824	1,00	38,96	<b>1,97%</b>
Okná plastové s izolačným dvojsklom	44,9	1,200	1,00	53,90	<b>2,73%</b>
Okná drevené dvojité	6,7	2,700	1,00	18,20	<b>0,92%</b>
Okná hliníkové s jednoduchým zasklením	4,6	5,500	1,00	25,52	<b>1,29%</b>
Okná drevené s jednoduchým zasklením	2,4	4,700	1,00	11,07	<b>0,56%</b>
Dvere drevené plné	6,2	1,400	1,00	8,62	<b>0,44%</b>
Dvere hliníkové plné	7,8	1,400	1,00	10,98	<b>0,56%</b>
Dvere hliníkové zasklené	5,2	1,400	1,00	7,24	<b>0,37%</b>
<b>Suma:</b>	<b>1 995,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1 976,88</b>	<b>100,00%</b>

## 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 90. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,09	0,33	0,76	70,12
Merná tepelná strata	[W/K]	2 662,59	1 136,50	1 526,09	57,32
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	39 579,87	10 902,58	28 677,30	72,45
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m <sup>2</sup> · rok)]	49,99	13,77	36,22	72,45
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	54 307,01	12 341,75	41 965,26	77,27
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	2 425,94	1 477,74	948,20	39,09
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	13 696,78	7 189,42	6 507,36	47,51

Tabuľka 91. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m <sup>2</sup> · K <sup>1</sup> )]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
OcÚ a KD, Malachov	0,54	1,09	0,33	0,33	0,23	Splňa

Tabuľka 92. *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 <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>3</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)	kWh/(m <sup>2</sup> .a)
26,60	32,43	123,72	150,86	7,33	24,05	34,08	111,87
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

## 12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 14. *Pohľad I.*



Obrázok 15. *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:

<b>Objednávateľom:</b>	<b>Obec Malachov</b>
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

<b>Zhotoviteľom:</b>	<b>ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.</b>
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 odovzдания:**

Energetický audit Obecný úrad a kultúrny dom, Ortútska cesta 145, 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