

ČaS ENERGO PLUS

# ENERGETICKÝ AUDIT

**Obecný úrad  
Hronská 37  
976 97 Nemecká**

**November 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.....	13
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov .....	14
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách.....	18
2.3	Zásobovanie energiami .....	20
2.3.1	Zásobovanie elektrinou .....	20
2.3.2	Zásobovanie zemným plynom.....	20
2.4	Charakteristika objektu.....	21
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove .....	21
2.4.2	Vykurovanie .....	21
2.4.3	Príprava teplej vody.....	23
2.4.4	Osvetlenie .....	23
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov .....	26
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny .....	26
<b>3</b>	<b>Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA .....</b>	<b>27</b>
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu.....	27
<b>4</b>	<b>Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie.....</b>	<b>28</b>
4.1	Beznákladové opatrenia .....	28
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov .....	28
4.2	Nízkonákladové opatrenia.....	29
4.2.1	Výmena otvorových konštrukcií.....	29

4.2.2	Modernizácia tepelného hospodárstva.....	32
4.2.3	Inštalácia fotovoltaikej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov) .	35
4.2.4	Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	39
4.3	Vysokonákladové opatrenia .....	42
4.3.1	Zateplenie obvodového a strešného plášt'a .....	42
<b>5</b>	<b>Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES) .....</b>	<b>47</b>
5.1	Charakteristika GES.....	47
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	49
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby .....	49
5.3	Vyhodnotenie GES .....	50
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov .....	50
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ).....	52
<b>6</b>	<b>Odporúčenie energetickej úsporného projektu.....</b>	<b>55</b>
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia .....	55
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	55
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	55
6.1.3	Technické kritérium.....	55
6.1.4	Prevádzkové kritérium .....	55
6.1.5	Legislatívne kritérium .....	55
6.1.6	Úžitkové kritérium .....	56
<b>7</b>	<b>Energeticky úsporný projekt.....</b>	<b>57</b>
<b>8</b>	<b>Ekonomické vyhodnotenie.....</b>	<b>59</b>
8.1	Ekonomické ukazovatele .....	59
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania $T_s$ ).....	59
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície ( $T_{SD}$ ).....	59
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV) .....	59
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR) .....	59
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu .....	60
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energetickej úsporného projektu .....	60
<b>9</b>	<b>Environmentálne vyhodnotenie .....</b>	<b>62</b>
<b>10</b>	<b>Záver – zhrnutie výsledkov energetickej auditu .....</b>	<b>63</b>
10.1	Zhrnutie výsledkov energetickej auditu .....	63
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	64
<b>11</b>	<b>Rekapitulačný list energetickej auditu .....</b>	<b>66</b>
11.1	Súhrnný informačný list.....	66
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém .....	67



<b>12</b>	<b>Prílohy .....</b>	<b>68</b>
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu .....	68
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla .....	69
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	72
12.4	Teplovýmenný obal budovy .....	73
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov .....	73
12.6	Fotodokumentácia.....	74
<b>13</b>	<b>Osvedčenie energetického audítora .....</b>	<b>75</b>
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	76

## 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.....	15
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív.....	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	18
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	19
Obrázok 6.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	19
Obrázok 7.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	20
Obrázok 8.	Technologické zariadenia PK .....	21
Obrázok 9.	Elektrické zásobníkové ohrievače .....	23
Obrázok 10.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu .....	23
Obrázok 11.	Výroba elektriny (FVE 2 kWp).....	36
Obrázok 12.	Pohľad I.....	74
Obrázok 13.	Pohľad II. ....	74

## ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu .....	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu .....	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu .....	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA.....	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 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 01.01.2020 - 31.12.2020.....	17
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020.....	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	18
Tabuľka 11.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	19
Tabuľka 12.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu .....	21
Tabuľka 13.	Základné parametre zdroja tepla v PK .....	21
Tabuľka 14.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji .....	22
Tabuľka 15.	Vykurovacie telesá.....	22
Tabuľka 16.	Elektrické ohrievače.....	23
Tabuľka 17.	Osvetľovacie telesá .....	24
Tabuľka 18.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1 .....	25
Tabuľka 19.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte ....	25
Tabuľka 20.	Energetická bilancia – súčasný stav.....	27
Tabuľka 21.	Výmena otvorových konštrukcií .....	29
Tabuľka 22.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	29
Tabuľka 23.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	29
Tabuľka 24.	Výpočet ročnej platby za GES.....	30
Tabuľka 25.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	30
Tabuľka 26.	Testy Eurostatu.....	31
Tabuľka 27.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	32
Tabuľka 28.	Modernizácia tepelného hospodárstva .....	33
Tabuľka 29.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	33
Tabuľka 30.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	33
Tabuľka 31.	Výpočet ročnej platby za GES.....	33
Tabuľka 32.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	34
Tabuľka 33.	Testy Eurostatu.....	34
Tabuľka 34.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	35
Tabuľka 35.	Inštalácia FVE.....	36
Tabuľka 36.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	36
Tabuľka 37.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	36

Tabuľka 38.	Výpočet ročnej platby za GES.....	37
Tabuľka 39.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	37
Tabuľka 40.	Testy Eurostatu.....	38
Tabuľka 41.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	39
Tabuľka 42.	Modernizácia vnútorného osvetlenia .....	40
Tabuľka 43.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	40
Tabuľka 44.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	40
Tabuľka 45.	Výpočet ročnej platby za GES.....	40
Tabuľka 46.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	41
Tabuľka 47.	Testy Eurostatu.....	41
Tabuľka 48.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	42
Tabuľka 49.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	43
Tabuľka 50.	Environmentálne hodnotenie opatrenia .....	44
Tabuľka 51.	Vyhodnotenie primárnej energie .....	44
Tabuľka 52.	Výpočet ročnej platby za GES.....	44
Tabuľka 53.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	45
Tabuľka 54.	Testy Eurostatu.....	45
	Rámcové informácie v súvislosti s GES .....	46
Tabuľka 55.	Výpočet ročnej platby za GES.....	50
Tabuľka 56.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	51
Tabuľka 57.	Testy Eurostatu.....	51
Tabuľka 58.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES .....	52
Tabuľka 59.	Výpočet ročnej platby za GES.....	52
Tabuľka 60.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	53
Tabuľka 61.	Testy Eurostatu.....	53
Tabuľka 62.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ.....	54
Tabuľka 63.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu .....	57
Tabuľka 64.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení .....	58
Tabuľka 65.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	60
Tabuľka 66.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu .....	61
Tabuľka 67.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO <sub>2</sub> .....	62
Tabuľka 68.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu .....	62
Tabuľka 69.	Koeficient primárnej energie .....	62
Tabuľka 70.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu.....	62
Tabuľka 71.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu .....	63
Tabuľka 72.	Vyhodnotenie úspor energie.....	63
Tabuľka 73.	Podlaha na teréne.....	69
Tabuľka 74.	Podlaha na teréne.....	70



Tabuľka 75.	Strop nad nevykurovaným priestorom .....	70
Tabuľka 76.	Vonkajšia stena .....	71
Tabuľka 77.	Strop do nevykurovaného priestoru .....	71
Tabuľka 78.	Požiadavka na tepelný odpor .....	72
Tabuľka 79.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla .....	72
Tabuľka 80.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy .....	73
Tabuľka 81.	Energetické ukazovatele .....	73
Tabuľka 82.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla .....	73
Tabuľka 83.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	74

## 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 Nemecká

## **ADRESA OBJEDNÁVATEĽA**

Hronská 37, Nemecká, Slovenská republika

## **DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY**

01.12.2020; č. 029/2020

## **SPRACOVATELIA**

Ing. Jaroslav Uhliar

## **ODOVZDANÉ**

05.11.2021

## 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 Nemecká
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00313645
Sídlo zastupujúceho subjektu	Hronská 37, 976 97 Nemecká
Kontaktná osoba	Branislav Čižmárik
Telefón	048/611 77 54, 0911 654 344
E-mail	<a href="mailto:starosta@nemecka.info">starosta@nemecka.info</a>
Číslo zmluvy o energetickom audite	029/2020

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Obecný úrad	
Adresa	Hronská 37	976 97 Nemecká

### 1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

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

### 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 na ulici Hronská 37 v obci Nemecká. 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 Nemecká	Hronská 37, 976 97 Nemecká

### **1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu**

Objednávateľ EA, obec Nemecká, 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

## **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, ktorá sa nachádza na ulici Hronská 37 v obci Nemecká.

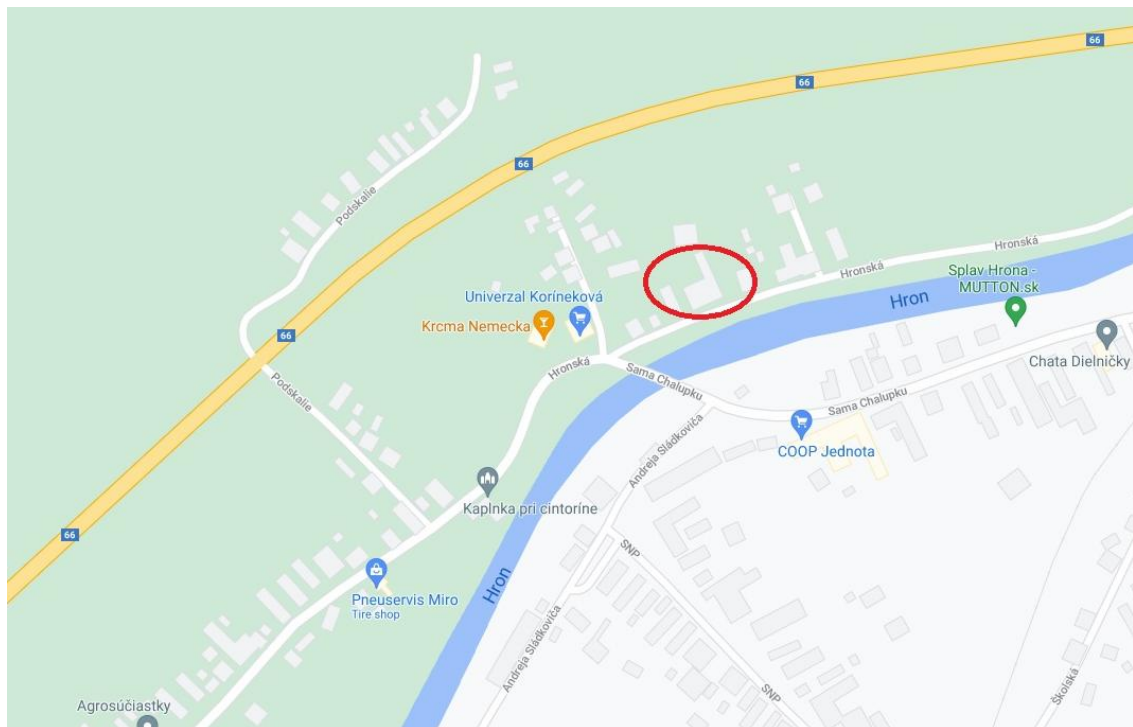
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

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, Hronská 37, Nemecká	1 296	1 066	0,822
<b>Spolu</b>		<b>1 296</b>	<b>1 066</b>	<b>0,822</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 Nemecká, na ulici Hronská 37. Objekt bol zrealizovaný na prelome 40-tych a 50-tych rokov 20-teho storočia.

### 2.1.2.1 Obecny úrad, Hronská 37, Nemecká

**Účel využitia** - V priestoroch objektu sú umiestnené administratívne priestory obecného úradu, obradná miestnosť archív, podateľňa, pokladňa, sociálne zariadenia, priestory Telekom. Objekt je jednopodlažný, čiastočne podpivničený, prekrytý valbovou strechou. V priestoroch pivnice je umiestnená plynová kotolňa.



**Architektúra** – Objekt je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Objekt je murovaný z plnej pálenej tehly. Strecha je valbová s plechovou krytinou, nad priestorom archívu je sedlová strecha s eternitovou krytinou. Okná na objekte sú plastové s izolačným dvojsklom, prípadne trojsklom, dvere sú plastové, na archíve drevené.

**Vykurovací systém** – Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v suteréne. Ako zdroj tepla slúži závesný kotol Viessmann Vitopend. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla, ktoré je nainštalované v PK. Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, na ktorých sú nainštalované pôvodné regulačné kohúty, ktoré však v prevažnej miere neplnia svoju funkciu.

**Systém prípravy TV** – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná lokálne, prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k jednotlivým výtokovým armatúram.

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

## 2.2 Údaje o energetických vstupoch

### 2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 264,43 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 bola 38,66 €/MWh bez DPH.

**Bilančná cena elektriny je 171,40 €/MWh bez DPH.** Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

**Bilančná cena zemného plynu je 26,94 €/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

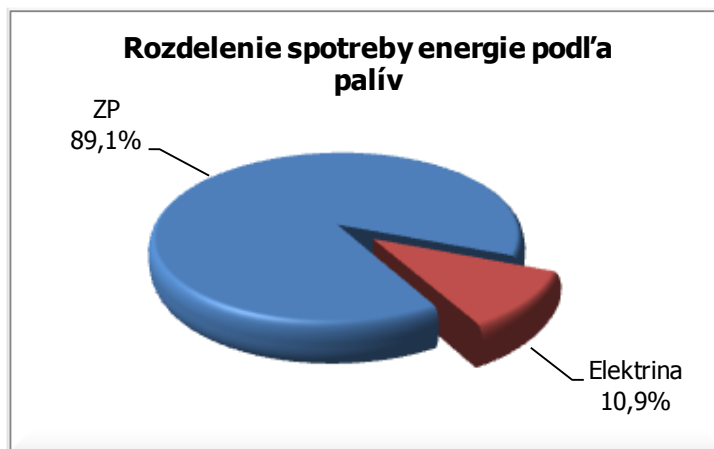
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

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>	4,82	9,522	45,86	1 235,4
Elektrina	MWh	5,58	1,000	5,58	957,0
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				51,44	2 192,4
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>51,44</b>	<b>2 192,4</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	48	44	45	<b>46</b>
Spotreba UK prepočítaná	MWh/rok	45	39	39	<b>41</b>
Dennostupne skutočné Brezno	°D	3 652	3 855	3 955	<b>3 821</b>
Podiel dennostupňov skut./normal.	-	1,07	1,13	1,16	<b>1,12</b>

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	tis. mN <sup>3</sup>	4,32	9,522	41,16	1 108,8
Elektrina	MWh	5,58	1,000	5,58	957,0
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				46,74	2 065,8
Zmena stavu zásob					
<b>Celkom spotreba palív a energie</b>		-	-	<b>46,74</b>	<b>2 065,8</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 01.01.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2020 – 31.12.2020</b>		
Dodávka VT	€/MWh	85,7600
Dodávka NT	€/MWh	60,6600
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,3200
<b>Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2020 – 31.12.2020</b>		
Platba za distribuované množstvo elektriny vo VT	€/MWh	57,9300
Platba za distribuované množstvo elektriny v NT	€/MWh	4,7400
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	8,0995
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,6210
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,2121
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,27
Tarifa za príkon 96A	A	0,2218

Dodávateľom zemného plynu v r. 2020 bola spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava, IČO: 35815256, IČ DPH: SK2020259802, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel Sa, Vložka číslo 2749/B.

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

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
<b>Služby obchodníka</b>		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	1,58000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,01968000
<b>Distribúcia plynu</b>		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	12,36000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00770000
<b>Preprava plynu</b>		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00240000
<b>Skladovanie plynu</b>		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00250000

### 2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

#### 2.2.3.1 Nákup elektriny

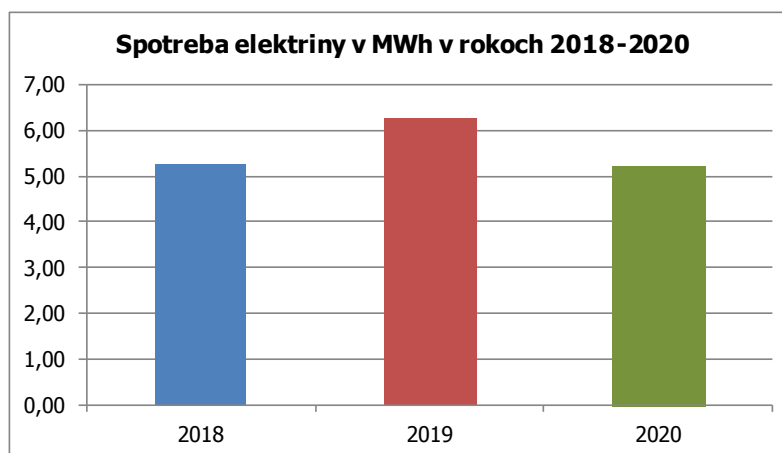
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2020.

Fakturačný odpočet spotreby elektriny sa pre budovu vykonáva 1 x ročne. Priebahový profil spotreby elektriny aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

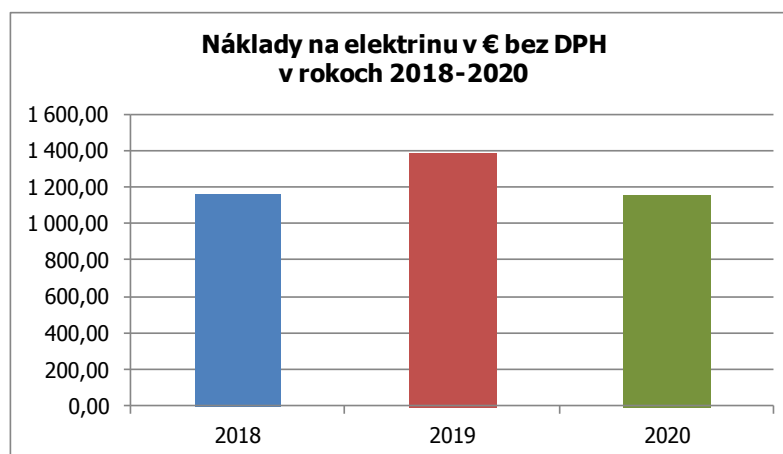
 Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*

Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2018	4,24	1,02	5,26	1 156,55	1 387,86
2019	5,10	1,17	6,27	1 390,26	1 668,31
2020	4,24	0,99	5,23	1 151,39	1 381,67
<b>Priemer</b>	<b>4,53</b>	<b>1,06</b>	<b>5,58</b>	<b>1 232,73</b>	<b>1 479,28</b>

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

 Obrázok 4. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*


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



### 2.2.3.2 Nákup zemného plynu

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

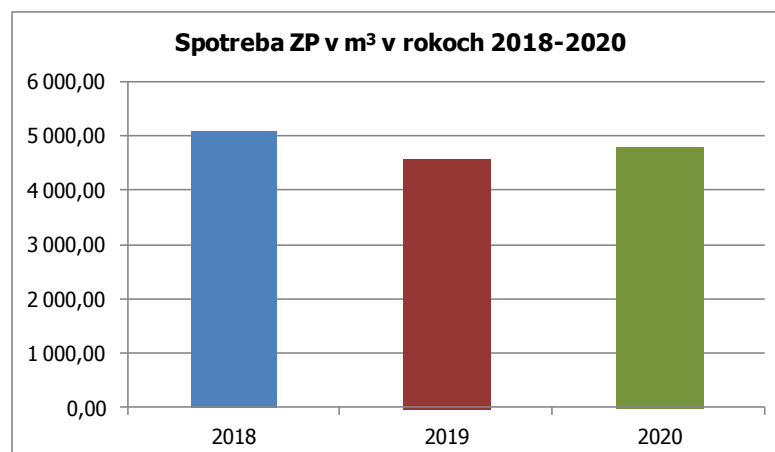
Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva 1 x ročne. Priebehový profil spotreby zemného plynu aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 11. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020*

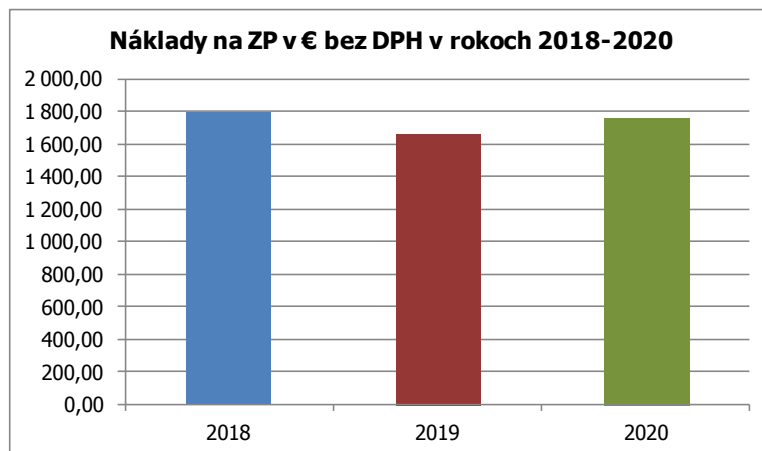
Rok	ZP	Dodané množstvo tepla			Základ dane	Platba
		ÚK	TV	spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	m3	MWh	MWh	MWh		
2018	5 082	48,39	0,00	48,39	1 801,09	2 161,31
2019	4 592	43,73	0,00	43,73	1 658,53	1 990,24
2020	4 774	45,46	0,00	45,46	1 757,60	2 109,12
<b>Priemer</b>	<b>4 816</b>	<b>45,86</b>	<b>0,00</b>	<b>45,86</b>	<b>1 739,07</b>	<b>2 086,89</b>

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

Obrázok 6. *Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020*



Obrázok 7. *Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020*



## 2.3 Zásobovanie energiami

### 2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2020 nakupovaná od dodávateľa elektriny Stredoslovenská energetika, a.s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina.

Budova Obecného úradu je napojená káblovým vedením AYKY, ktoré je istené v skrini SIL 63A poistkami. Káblové vedenie je ukončené v oceľovo-plechovom rozvádzači RE, vývody z rozvádzača sú istené ističmi. Vedľa rozvádzača RE je umiestnený podružný rozvádzač, kde sú istené jednotlivé obvody pre Obecný úrad. Elektrická inštalácia je vyhotovená vodičmi CYKY a AYKY pod omietkou a v žľaboch a káblových roštoch.

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

### 2.3.2 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby hodnoteného objektu bol v roku 2020 nakupovaný od dodávateľa zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava.

Objekt je napojený na nízkotlakový rozvod zemného plynu cez doregulačnú stanicu plynu, ktorá je umiestnená na hranici pozemku hodnoteného objektu. Súčasťou doregulačnej stanice je HUP DN25, RTP, merací kontrolný uzáver DN15, uzáver DN32 a plynomer Premagas G4 BK 4T.

## 2.4 Charakteristika objektu

### 2.4.1 Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove

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

Tabuľka 12. *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, Hronská 37, Nemecká	51	354	31 555	89,23
<b>Spolu / priemer</b>		<b>51</b>	<b>354</b>	<b>31 555</b>	<b>89,23</b>

### 2.4.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynová kotolňa, ktorá je umiestnená v suteréne. Ako zdroj tepla slúži závesný kotol Viessmann Vitopend. Vykurovací systém je teplovodný, dvojrúrovňový s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla, ktoré je nainštalované v PK.

Tabuľka 13. *Základné parametre zdroja tepla v PK*

Ozn.	Výrobca	Typ	Menovitý tepelný výkon
			kW
K1	Viessmann	Vitopend	10,5 – 24,0

Obrázok 8. *Technologické zariadenia PK*



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

Tabuľka 14. *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	0,024
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	39,9
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	41,2
12	Spotreba energie celkom	MWh	41,2
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	bezrozmerné číslo alebo %	97,00%
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		0,00%
15	Ročná energetická účinnosť výroby využiteľného tepla		97,00%
16	Špecifická spotreba energie na výrobu elektriny	MWh/MWh	0,0
17	Špecifická spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,0
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	1 664

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 1 664 hodín. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 97,00%.

Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné oceľové. Vykurovacie telesá sú liatinové článkové, na ktorých sú nainštalované pôvodné regulačné kohúty, ktoré však v prevažnej miere neplnia svoju funkciu.

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

Tabuľka 15. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso		
	typ	počet ks	ventil/hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Kancelária	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Kancelária	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Kancelária	liatinové článkové	4	dvojregulačný kohút
Obradná miestnosť	liatinové článkové	4	dvojregulačný kohút
Chodba	liatinové článkové	3	dvojregulačný kohút
Telekom	neprístupné		
Pokladňa	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Rozhlas	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
WC pánske	liatinové článkové	2	dvojregulačný kohút
WC dámske	liatinové článkové	2	dvojregulačný kohút
Podateľňa	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Sklad	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút
Archív	liatinové článkové	1	dvojregulačný kohút

### 2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických ohrievačov – 2ks zásobníkové, 1ks prietokový. Systém prípravy TV je bez cirkulácie. Potrubie TV je vedené od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 9. Elektrické zásobníkové ohrievače



V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam elektrických zásobníkových ohrievačov v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 16. Elektrické ohrievače

Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Počet ohrievačov	Príkon
			l	ks	W
WC muži	Tatramat	EOV 80	80	1	2 000
Kancelária	Hakl	TS 6840	prietokový	1	4 000
Kuchynka	Tatramat	EO 10N	10	1	2 000

### 2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarivkové, žiarovkové a LED svietidlá). Ovládanie osvetľovacích telies je manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach. Svetelná inštalácia je riešená káblami s istením 10A. 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 10. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 17. *Osvetľovacie telesá*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	LED	1	10	10
Kancelária	LED	10	7	70
Kancelária	LED	5	8	40
Kuchynka	LED	1	10	10
Kancelária	LED	6	11	66
Obradná miestnosť	žiarivkové	12	36	432
	žiarovkové	2	60	120
Chodba	žiarivkové	9	36	324
	žiarivkové	2	72	144
	žiarovkové	2	60	120
Telekom	neprístupné			
Pokladňa	LED	5	10	50
Rozhlas	žiarovkové	1	60	60
WC pánske	LED	4	5	20
WC dámske	LED	4	5	20
Podateľňa	LED	3	12	36
Sklad	LED	12	10	120
Archív	žiarovkové	2	60	120

**2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem**

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

Tabuľka 18. *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, čistiarňach, 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 19. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Katégoria budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia $P_n$	kW	1,762
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 $F_O$	-	0,6
Činiteľ konštantnej obsadenosti $F_C$	-	1,0
<b>Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie</b>	<b>kWh/rok</b>	<b>2 616</b>



V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov – žiarivkové, žiarovkové a LED. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 2 616 kWh/rok.

#### **2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov**

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

#### **2.4.6 Ostatná spotreba elektriny**

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – PC, tlačiarne, zariadenia kuchynky (chladnička, mikrovlnná rúra,...).

### 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 20. *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>46,74</b>	<b>2 065,79</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	31,56	850,08
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	1,70	290,93
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	1,23	33,26
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	8,37	225,48
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,02	3,28
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,20	34,03
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	0,25	42,52
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	2,62	448,32
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,80	137,87

## 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 Výmena 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 21. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	300 €
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	700 €
<b>Celkom</b>	<b>1 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	0,31 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	26,94 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	9 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	117,0 rokov

Tabuľka 22. *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>	0,005	0,005	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,010	0,000
CO <sub>2</sub>	9,988	9,919	0,068

Tabuľka 23. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
57,559	57,216	0,344

Návratnosť riešeného opatrenia je veľmi vysoká a vychádza na úrovni 117,0 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 24. 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 [€]:	1 000	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 [€]:	5,5	Ročné platby za GES [€]:	77
Suma splátok za rok [€]:	66,6		
Celkovo splatené [€]:	1 332		

Tabuľka 25. 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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,3
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	26,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	8
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	6
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	67
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	€	77
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 540
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 26. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	2 066	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	1 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	8	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	20	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	77	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	0,4%	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	1 000
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→ nie	

Tabuľka 27. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom. Dovýmena pôvodných dverí za hlinikové s izolačným trojsklom.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 0,29 MWh/rok tepelnej energie (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 1 000 € a celková úspora energie na úrovni 0,3 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	123,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 382,36 €/MWh

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

#### 4.2.2 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s inštaláciou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviceou na jestvujúce vykurovacie telesá.

**Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a osadenie termoregulačných ventilov** - Pomocou termoregulačných ventilov s termostatickou hlaviceou je možné regulovať dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa individuálnych požiadaviek užívateľov (miestna individuálna regulácia). Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie). Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 28. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické vyregulovanie a termostatická	2 000 €
<b>Celkom</b>	<b>2 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,05 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	171,40 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	6,03 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	26,94 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	171 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,7 roka

 Tabuľka 29. *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>	0,005	0,005	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,009	0,001
CO <sub>2</sub>	9,988	8,654	1,334

 Tabuľka 30. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
57,559	50,825	6,734

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 11,7 roka. Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

 Tabuľka 31. *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 [€]:	2 000	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 [€]:	11,1	Ročné platby za GES [€]:	154
Suma splátok za rok [€]:	133,1		
Celkovo splatené [€]:	2 663		

Tabuľka 32. *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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	5,7
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,05
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	26,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	162
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	2 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	11
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	133
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	€	154
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	3 080
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 33. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	2 066	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	2 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	162	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	154	FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	7,8	Kapitálové výdavky [€]	2 000
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>áno</b>	

Tabuľka 34. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia.
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 5,73 MWh/rok tepelnej energie a 0,05 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 2 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,77 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	12,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	346,59 €/MWh

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

#### **4.2.3 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov)**

Budova Obecného úradu 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 35. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 2 kWp (bez akumulátorov)	3 000 €
<b>Celkom</b>	<b>3 000 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	2,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	171,40 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	360 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	8,3 roka

Tabuľka 36. *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>	0,005	0,003	0,002
NO <sub>x</sub>	0,010	0,007	0,002
CO <sub>2</sub>	9,988	9,636	0,351

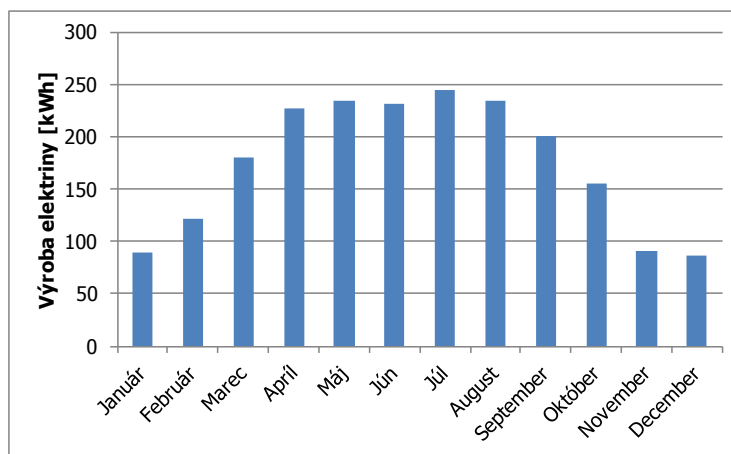
Tabuľka 37. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
57,559	52,932	4,627

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 8,3 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 11. *Výroba elektriny (FVE 2 kWp)*



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

formou garantovanej energetickej služby (GES), prípadne aj s vyšším výkonom a prebytky obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 38. *Výpočet ročnej platby za GES*

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b> <b>v prípade úplného financovania poskytovateľom GES</b> <b>prostredníctvom komerčného úveru</b>			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	3 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	20,7	Ročné platby za GES [€]:	286
Suma splátok za rok [€]:	248,6		
Celkovo splatené [€]:	3 730		

Tabuľka 39. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

<b>Výpočet ročnej platby za GES</b>	<b>Jednotka</b>	<b>Hodnota</b>
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	2,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	342
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	3 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	21
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	249
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	€	286
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	4 290
Ne/splnenie pravidiel, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	<b>áno</b>

Tabuľka 40. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
<b>Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]</b>	2 066	<b>Investičné náklady poskytovateľa GES [€]</b>	3 000
<b>Garantované ročné úspory [€]</b>	342	<b>Grant (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
<b>Trvanie zmluvy [rokov]</b>	10	<b>Grant (EÚ) [€]</b>	0
<b>Ročné platby za GES [€]</b>	286	<b>FN (verejné národné zdroje) [€]</b>	0
		<b>FN (EÚ) [€]</b>	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
<b>Garantované úspory [%]</b>	16,6	<b>Kapitálové výdavky [€]</b>	3 000
Testy Eurostatu:			
<b>1. Financovanie z verejných zdrojov [%]</b>		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
<b>2. <math>\Sigma</math> garantované úspory <math>\geq</math> <math>\Sigma</math> platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)</b>		→ áno	

Tabuľka 41. *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 2,00 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 3 000 € a celková úspora energie na úrovni 2,00 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 501,39 €/MWh

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

#### 4.2.4 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 42. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 500 €
<b>Celkom</b>	<b>3 500 €</b>
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	1,38 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	171,40 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	236 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,8 roka

 Tabuľka 43. *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>	0,005	0,004	0,001
NO <sub>x</sub>	0,010	0,008	0,001
CO <sub>2</sub>	9,988	9,758	0,230

 Tabuľka 44. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
57,559	54,533	3,026

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 14,8 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 45. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	3 500	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	19,4	Ročné platby za GES [€]:	268
Suma splátok za rok [€]:	232,9		
Celkovo splatené [€]:	4 659		

Tabuľka 46. *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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
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	1,31
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	224
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	3 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	19
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	233
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	€	268
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	5 360
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 47. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	2 066	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	3 500
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	224	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	268	FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	10,8	Kapitálové výdavky [€]	3 500
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 48. *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 1,31 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 3 500 € a celková úspora energie na úrovni 1,31 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	15,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 678,12 €/MWh

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

## 4.3 Vysokónákladové opatrenia

### 4.3.1 Zateplenie obvodového a strešného plášťa

Zateplovanie stropov, obvodového a strešného plášťa je najúčinnější 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 stropu suterénu** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu suterénu vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,024 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po

realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,60 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 80 mm.

**Zateplenie obvodového plášťa** - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,22 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 160 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

**Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia** – Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu do nevykurovaného podkrovia vhodnou tepelnou izoláciou ( $\lambda_{\max} = 0,024 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ ). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu  $0,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ , čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje kontaktné zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z mäkkej polyuretánovej PUR peny 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 teplototechnických, statických, požiarnych a bezpečnostných vlastností.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 49. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom - PUR hr. 80 mm	4 000 €
Zateplenie obvodového plášťa - MV hr. 160 mm	49 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - PUR hr. 200 mm	39 000 €
<b>Celkom</b>	<b>92 000 €</b>
<b>Ocenenie úspor energie</b>	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,13 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	171,40 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	30,99 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	26,94 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	858 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	107,2 roka

Tabuľka 50. *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>	0,005	0,005	0,000
NO <sub>x</sub>	0,010	0,006	0,003
CO <sub>2</sub>	9,988	3,148	6,839

 Tabuľka 51. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
57,559	23,179	34,380

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 107,2 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 52. *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 [€]:	92 000	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 [€]:	510,2	Ročné platby za GES [€]:	7 042
Suma splátok za rok [€]:	6 122,8		
Celkovo splatené [€]:	122 456		

Tabuľka 53. *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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	29,4
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,13
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	26,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	815
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	92 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	510
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	6 123
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	€	7 042
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	140 840
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 54. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	2 066	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	92 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	815	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	7 042	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	39,4	Kapitálové výdavky [€]	92 000
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	

*Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom PUR hr. 80mm. Zateplenie obvodového plášťa - MV hr. 160mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - PUR 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 29,44 MWh/rok tepelnej energie a 0,13 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 92 000 € a celková úspora energie na úrovni 29,56 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchéj doby návratnosti investície*	112,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 111,86 €/MWh

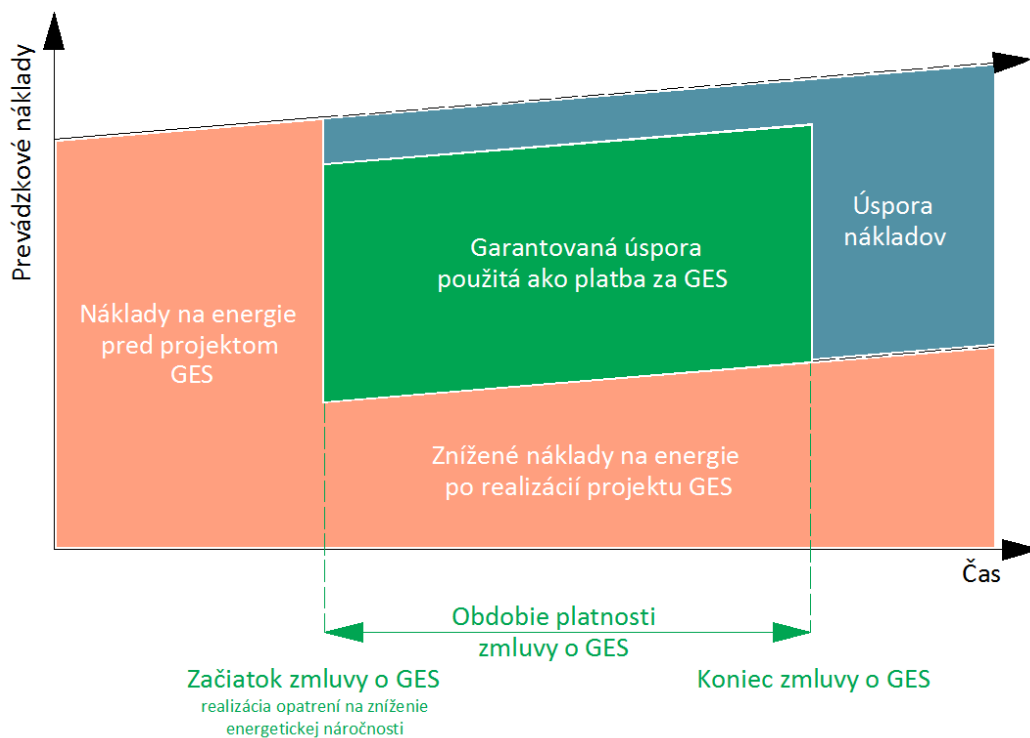
\* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

## 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:	Hronská 17, Nemecká
- Katastrálne územie:	Nemecká
- Nadmorská výška obce:	440 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.814436
- Zemepisná dĺžka	19.414859
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2018-2020):	3 821 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	243
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	4,3°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2020. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2018 - 2020. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

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

### 5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena 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 101 500 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 68,0% (vyjadrené v nákladoch 1 404 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 25 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 55. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	101 500	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	25		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	481	Ročné platby za GES [€]:	6 643
Suma splátok za rok [€]:	5 776		
Celkovo splatené [€]:	144 398		

Tabuľka 56. *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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	31,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,31
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	26,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 404
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	101 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	481
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	5 776
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	€	6 643
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	166 075
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 57. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		<b>Spôsob financovania:</b>	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	2 066	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	101 500
Garantované ročné úspory [€]	1 404	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	25	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	6 643	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	68,0	Kapitálové výdavky [€]	101 500
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	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (1 404 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (6 643 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 5 239 € za rok.

Tabuľka 58. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	2 066
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	34,41
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	1 404
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	68,0
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,0
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	101 500
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	101 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	6 643
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	166 075
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 101 500 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 68,0% (vyjadrené v nákladoch 1 404 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 25 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 81 200 € (80% z celkových investičných výdavkov vo výške 101 500 €) a financovanie z verejných národných - grant vo výške 5 075 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 101 500 €).

Tabuľka 59. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	15 225	<b>Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):</b>	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	25		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	72	<b>Ročné platby za GES [€]:</b>	997
Suma splátok za rok [€]:	866		
Celkovo splatené [€]:	21 660		

Tabuľka 60. *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	41,16
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	5,58
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	2 066
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	31,1
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,31
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	26,9
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	171,4
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 404
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	15 225
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	72
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	866
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	€	997
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	24 925
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 61. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	2 066	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	15 225
Garantované ročné úspory [€]	1 404	Grant (verejné národné zdroje) [€]	5 075
Trvanie zmluvy [rokov]	25	Grant (EÚ) [€]	81 200
Ročné platby za GES [€]	997	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	68,0	Kapitálové výdavky [€]	101 500
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 (1 404 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (997 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 62. *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		€	2 066
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	34,41
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	1 404
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	68,0
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	25
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,0
Investičné náklady poskytovateľa GES	15%	€	15 225
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	5 075
Grant (EÚ)	80%	€	81 200
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	101 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	25,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	997
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	24 925
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 81 200 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 5 075 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 15 225 €.

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

## 6 Odporúčenie energeticky úsporného projektu

### 6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

#### 6.1.1 Ekonomické kritérium

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

#### 6.1.2 Environmentálne kritérium

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

#### 6.1.3 Technické kritérium

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

#### 6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

#### 6.1.5 Legislatívne kritérium

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



#### 6.1.6 Úžitkové kritérium

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

## 7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 63. *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	31,12	858	0	92 000
Výmena otvorových konštrukcií	0,31	9	0	1 000
Modernizácia tepelného hospodárstva	6,07	171	0	2 000
Inštalácia FVE 2 kWp	2,10	360	0	3 000
Modernizácia osvetlenia	1,38	236	0	3 500
<b>Celkom</b>	<b>40,98</b>	<b>1 633,18</b>	<b>0</b>	<b>101 500</b>
<b>Celkom *</b>	<b>36,22</b>	<b>1 478,29</b>	<b>0</b>	<b>101 500</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 64. *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>46,74</b>	<b>2 065,8</b>	<b>10,52</b>	<b>587,5</b>
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	31,56	850,08	7,56	203,7
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	1,70	290,93	0,54	93,2
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	1,23	33,26	0,25	6,8
		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	8,37	225,48	0,60	16,3
		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	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,02	3,28	0,01	1,1
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,20	34,03	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	0,25	42,52	0,07	12,6
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	2,62	448,32	1,24	212,5
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,80	137,87	0,24	41,4

## 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 65. *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	92 000	31,12	858	0	0	0	858
4.2.1	Výmena otvorových konštrukcií	1 000	0,31	9	0	0	0	9
4.2.2	Modernizácia tepelného hospodárstva	2 000	6,07	171	0	0	0	171
4.2.3	Inštalácia FVE 2 kWp	3 000	2,10	360	0	0	0	360
4.2.4	Modernizácia osvetlenia	3 500	1,38	236	0	0	0	236
<b>Celkom</b>		<b>101 500</b>	<b>40,98</b>	<b>1 633</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 633</b>
<b>Celkom*</b>		<b>101 500</b>	<b>36,22</b>	<b>1 478</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1 478</b>

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

Tabuľka 66. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

<b>Ukazovateľ</b>	<b>EÚP energeticky úsporný projekt</b>
Náklady na realizáciu	101 500 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie/ + zvýšenie)	1 478 €
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	1 478 €/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)	-74 771 €
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 67. *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 68. *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>	0,005	0,002	0,003
NO <sub>x</sub>	0,010	0,003	0,007
CO <sub>2</sub>	9,988	2,204	7,784

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 69. *Koeficient primárnej energie*

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

Tabuľka 70. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	57,559	13,891	43,668

## 10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

### 10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 80 mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze MV hr. 160 mm, stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm), výmena otvorových konštrukcií (dovýmena pôvodných okien a dverí za plastové, alebo hliníkové s izolačným dvojsklom), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické vyregulovanie a termostatizácia 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 71. *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	36,22	> 20 rokov	> 50 rokov	-74 771	-	7,78

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 72. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	132,18	%
1	EÚP	29,76	77,49

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 77,49% 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 v Nemeckej, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s 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 Nemecká Hronská 37 976 97 Nemecká, SR  IČO: 00313645		
<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 stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 80 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze MV hr. 160 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm		
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 2 kWp		
Modernizácia osvetlenia		
<b>Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:</b>		
Elektrická energia:	3,48	MWh
Tepelná energia (ZP):	32,74	MWh
iná:	-	MWh
<b>Spolu:</b>	<b>36,22</b>	<b>MWh</b>
<b>Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:</b>		
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 80 mm	4 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze MV hr. 160 mm	49 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm	39 000	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	300	€ bez DPH
Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	700	€ bez DPH
Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy	2 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 2 kWp	3 000	€ bez DPH
Modernizácia osvetlenia	3 500	€ bez DPH
<b>Spolu:</b>	<b>101 500</b>	<b>€ bez DPH</b>
<b>Iné údaje:</b>		

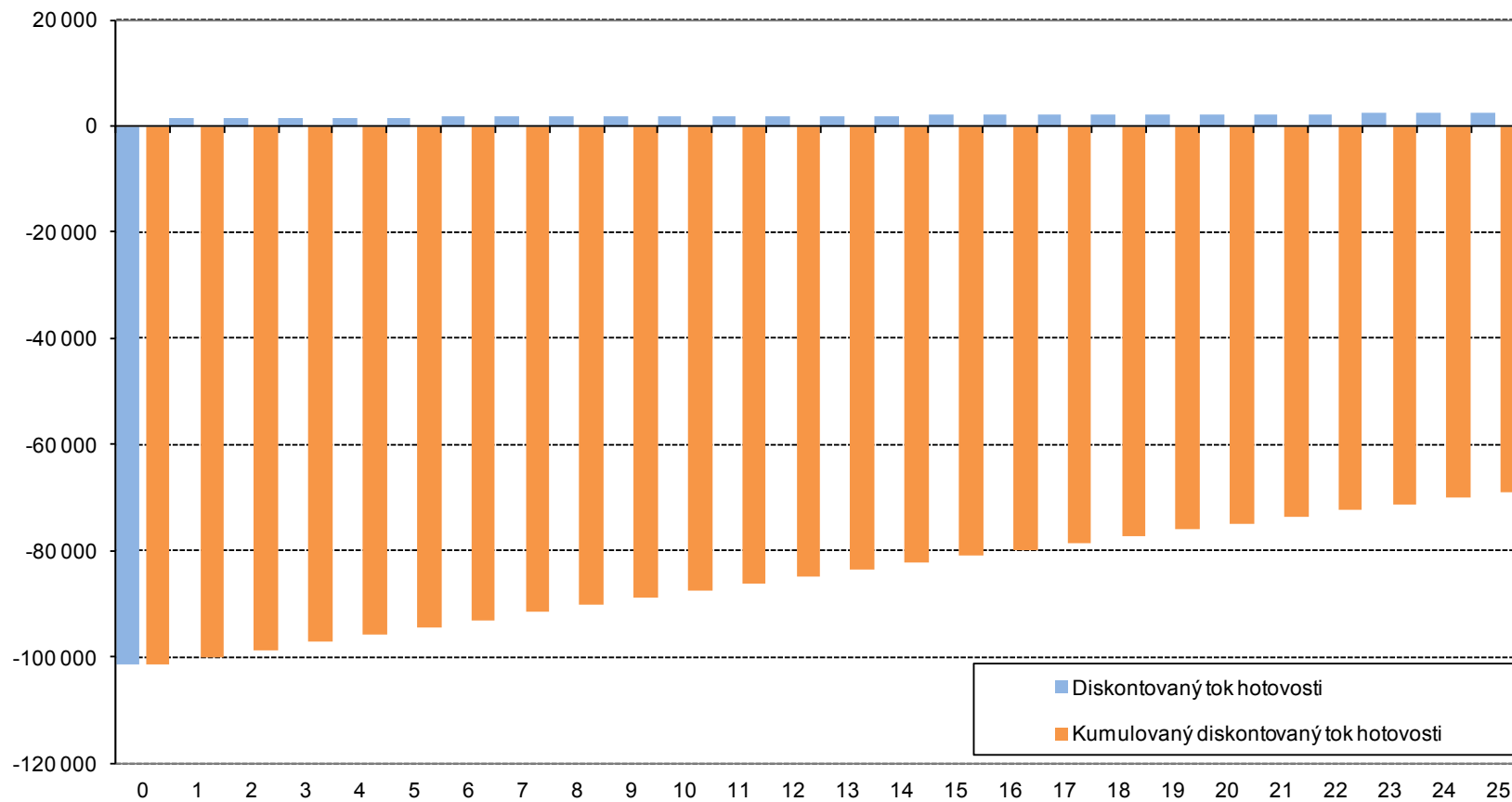
## 11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

<b>Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)</b>			
Obecný úrad Nemecká, Hronská 37, 976 97 Nemecká, SR			
IČO: 00313645, DIČ: 2021169931			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	84.11.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	36,22		
<b>Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie</b>			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 80 mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze MV hr. 160 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm		
	Dovýmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
	Dovýmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
	Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy		
	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)	101,50		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	101,50		
<b>Sumárne bilančné údaje</b>			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	46,74	10,52	36,22
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	2,066	0,588	1,478
<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)	0,005	0,002	0,003
NO <sub>x</sub> (t/r)	0,010	0,003	0,007
CO <sub>2</sub> (t/r)	9,988	2,204	7,784
<b>Ekonomické vyhodnotenie</b>			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	1,478	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20,0	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50,0	NPV (v tisícoch eur)	-74,771
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Podpis		Dátum	27.10.2021

## 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 73. 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	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón	0,050	1,300	0,038
Penový polystyrén	0,020	0,070	0,286	Penový polystyrén	0,020	0,070	0,286
Piesok	0,010	0,950	0,011	Piesok	0,010	0,950	0,011
Asfaltové pásy a lepenky	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky	0,000	0,210	-
<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,562</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>	<b>Tepelný odpor R=</b>		<b>0,562</b>	<b><math>m^2 \cdot K \cdot W^{-1}</math></b>
<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>246</b>	<b><math>m^2</math></b>	<b>Plocha konštrukcie:</b>		<b>246</b>	<b><math>m^2</math></b>

Tabuľka 74. 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	0,010	1,160	0,009	Malta cementová, cementový poter	0,010	1,160	0,009
Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031	Obyčajný hutný betón	0,040	1,300	0,031
Asfaltové pásy a lepenky	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky	0,000	0,210	-
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
Tepelný odpor R=		<b>0,250</b>	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		<b>0,250</b>	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		<b>67</b>	$m^2$	Plocha konštrukcie:		<b>67</b>	$m^2$

Tabuľka 75. Strop nad nevykurovaným priestorom

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nad nevykurovaným priestorom					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda$	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	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Malta cementová, cementový poter	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón	0,070	1,300	0,054	Obyčajný hutný betón	0,070	1,300	0,054
Železobetón	0,100	1,580	0,063	Železobetón	0,100	1,580	0,063
Škvara	0,200	0,270	0,741	Škvara	0,200	0,270	0,741
Plná pálená tehla	0,150	0,860	0,174	Plná pálená tehla	0,150	0,860	0,174
-	0,000	0,000	-	PUR, PIR	0,080	0,024	3,333
Tepelný odpor R=		<b>1,260</b>	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		<b>4,593</b>	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		<b>41</b>	$m^2$	Plocha konštrukcie:		<b>41</b>	$m^2$

Tabuľka 76. 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
Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026	Vápennocementová malta 1850	0,025	0,970	0,026
-	0,000	0,000	-	Minerálna vlna	0,160	0,035	4,571
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,340	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,188	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		297	$m^2$	Plocha konštrukcie:		297	$m^2$

Tabuľka 77. 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	0,015	0,870	0,017	Vápenná malta	0,015	0,870	0,017
Drevo mäkké	0,025	0,180	0,139	Drevo mäkké	0,025	0,180	0,139
Vzduchová medzera	0,200	-	0,160	PUR	0,200	0,024	8,333
Drevo mäkké	0,025	0,180	0,139	Drevo mäkké	0,025	0,180	0,139
Vápennocementová malta	0,025	0,970	0,026	Vápennocementová malta	0,025	0,970	0,026
Plná pálená tehla	0,075	0,860	0,087	Plná pálená tehla	0,075	0,860	0,087
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,813	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,113	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		354	$m^2$	Plocha konštrukcie:		354	$m^2$

### 12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 78. 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	Hlavný trakt	2,000	0,562	Nespĺňa	0,562	Nespĺňa
Podlaha na teréne	Vedľajší trakt	2,000	0,250	Nespĺňa	0,250	Nespĺňa
Strop nad nevykurovaným priestorom		1,300	1,260	Nespĺňa	4,593	Spĺňa

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

Tabuľka 79. 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		0,220	1,340	Nespĺňa	0,188	Spĺňa
Strop do nevykurovaného priestoru		0,200	1,813	Nespĺňa	0,113	Spĺňa

## 12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 80. *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	245,7	0,514	1,00	126,22	<b>10,55%</b>
Podlaha na teréne	66,6	0,766	1,00	51,04	<b>4,27%</b>
Strop nad nevykurovaným priestorom	41,3	0,794	0,50	16,38	<b>1,37%</b>
Vonkajšia stena	296,6	1,340	1,00	397,42	<b>33,22%</b>
Strop do nevykurovaného priestoru	353,6	1,813	0,80	512,99	<b>42,88%</b>
Okná plastové izol. dvojsklo	41,8	1,400	1,00	58,46	<b>4,89%</b>
Okná plastové izol. trojsklo	4,8	1,000	1,00	4,80	<b>0,40%</b>
Okná drevené zdvojené	1,3	2,900	1,00	3,84	<b>0,32%</b>
Dvere plastové izol. dvojsklo	12,4	1,400	1,00	17,33	<b>1,45%</b>
Dvere drevené plné	1,9	4,100	1,00	7,79	<b>0,65%</b>
<b>Suma:</b>	<b>1 066,0</b>	-	-	<b>1 196,27</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 81. *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)]	1,22	0,38	0,84	68,84
Merná tepelná strata	[W/K]	1 405,51	508,64	896,87	63,81
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	31 555,14	7 562,29	23 992,85	76,03
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	89,23	21,38	67,85	76,03
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	41 408,03	8 493,19	32 914,84	79,49
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	1 915,12	549,64	1 365,48	71,30
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	2 615,73	1 240,06	1 375,67	52,59

Tabuľka 82. *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 Nemecká	0,82	1,22	0,38	0,29	0,21	Nesplňa

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

Tabuľka 83. *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)
51,59	41,05	189,06	150,44	12,36	31,19	45,31	114,30
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

## 12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 12. *Pohľad I.*



Obrázok 13. *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. 029/2020 zo dňa 01.12.2020, kde:

<b>Objednávateľom:</b>	<b>Obecný úrad Nemecká</b>
Sídlo:	Hronská 37, 976 97 Nemecká
IČO:	00313645
DIČ:	2021169931
Štatutárny zástupca:	Branislav Čižmárik
Kontaktná osoba:	Branislav Čižmárik
Telefón:	+421 911 654 344
e-mail:	starosta@nemecka.info

<b>Zhotoviteľom:</b>	<b>ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.</b>
Sídlo:	Oremburská 10, 974 04 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, Hronská 37, 976 97 Nemecká.  
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 05.11.2021

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

Branislav Čižmárik  
starosta

Ing. Jaroslav Uhliar  
konateľ