

ČaS ENERGO PLUS

ENERGETICKÝ AUDIT

**Dolná škola
Zámostského 53
976 97 Nemecká**

November 2021



OBSAH

1	Identifikačné údaje	10
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA).....	10
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu.....	10
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu	10
1.3.1	Adresa predmetu EA.....	11
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu	11
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	11
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	11
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu	11
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	11
1.5	Legislatívny rámec.....	11
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	12
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	12
2.1.1	Situácia.....	12
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu.....	12
2.2	Údaje o energetických vstupoch.....	13
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	13
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	16
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách.....	17
2.3	Zásobovanie energiami	19
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	19
2.3.2	Zásobovanie zemným plynom.....	20
2.4	Charakteristika objektu	20
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove	20
2.4.2	Vykurovanie	20
2.4.3	Príprava teplej vody.....	21
2.4.4	Osvetlenie	22
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	24
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	24
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	25
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu.....	25
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie.....	26
4.1	Beznákladové opatrenia	26
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	26
4.2	Nízkonákladové opatrenia.....	27
4.2.1	Modernizácia vnútorného osvetlenia	27

4.3	Vysokonákladové opatrenia	30
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	30
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií	34
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	38
5.1	Charakteristika GES	38
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES	40
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	40
5.3	Vyhodnotenie GES	41
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	41
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	43
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu.....	46
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia	46
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	46
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	46
6.1.3	Technické kritérium.....	46
6.1.4	Prevádzkové kritérium	46
6.1.5	Legislatívne kritérium	46
6.1.6	Úžitkové kritérium	47
7	Energeticky úsporný projekt.....	48
8	Ekonomické vyhodnotenie.....	50
8.1	Ekonomické ukazovatele	50
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	50
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD}).....	50
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	50
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	50
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	51
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu	51
9	Environmentálne vyhodnotenie.....	52
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	53
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu	53
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	54
11	Rekapitulačný list energetického auditu	56
11.1	Súhrnný informačný list.....	56
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém	57
12	Prílohy	58
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	58



12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	59
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	61
12.4	Teplovýmenný obal budovy	63
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	63
12.6	Fotodokumentácia.....	64
13	Osvedčenie energetického audítora	65
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	66

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...).....	12
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív.....	15
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív.....	15
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	18
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	18
Obrázok 6.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	19
Obrázok 7.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020.....	19
Obrázok 8.	Zdroj tepla	20
Obrázok 9.	Elektrický zásobníkový ohrievač	22
Obrázok 10.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	22
Obrázok 11.	Pohľad I.....	64
Obrázok 12.	Pohľad II.	64

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	10
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	10
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	11
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA.....	12
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 - 2020.....	14
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok.....	15
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných normalizovaných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2018 - 2020	16
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2020 - 31.12.2020.....	16
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny pre zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020	17
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020.....	17
Tabuľka 11.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020.....	18
Tabuľka 12.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	20
Tabuľka 13.	Základné parametre zdroja tepla	20
Tabuľka 14.	Ročná bilancia premeny energie vo vlastnom zdroji	21
Tabuľka 15.	Vykurovacie telesá.....	21
Tabuľka 16.	Parametre elektrického zásobníkového ohrievača.....	22
Tabuľka 17.	Osvetľovacie telesá	23
Tabuľka 18.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	23
Tabuľka 19.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	24
Tabuľka 20.	Energetická bilancia – súčasný stav	25
Tabuľka 21.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	27
Tabuľka 22.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	27
Tabuľka 23.	Vyhodnotenie primárnej energie	27
Tabuľka 24.	Výpočet ročnej platby za GES	28
Tabuľka 25.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	28
Tabuľka 26.	Testy Eurostatu.....	29
Tabuľka 27.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	30
Tabuľka 28.	Zateplenie obalových konštrukcií.....	31
Tabuľka 29.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	32
Tabuľka 30.	Vyhodnotenie primárnej energie	32
Tabuľka 31.	Výpočet ročnej platby za GES	32
Tabuľka 32.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	33
Tabuľka 33.	Testy Eurostatu.....	33
Tabuľka 34.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	34
Tabuľka 35.	Výmena otvorových konštrukcií	35
Tabuľka 36.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	35
Tabuľka 37.	Vyhodnotenie primárnej energie	35

Tabuľka 38.	Výpočet ročnej platby za GES	35
Tabuľka 39.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	36
Tabuľka 40.	Testy Eurostatu.....	36
Tabuľka 41.	Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	37
Tabuľka 42.	Výpočet ročnej platby za GES	41
Tabuľka 43.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	42
Tabuľka 44.	Testy Eurostatu.....	42
Tabuľka 45.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	43
Tabuľka 46.	Výpočet ročnej platby za GES	43
Tabuľka 47.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	44
Tabuľka 48.	Testy Eurostatu.....	44
Tabuľka 49.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ.....	45
Tabuľka 50.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	48
Tabuľka 51.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	49
Tabuľka 52.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	51
Tabuľka 53.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	51
Tabuľka 54.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	52
Tabuľka 55.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	52
Tabuľka 56.	Koeficient primárnej energie	52
Tabuľka 57.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu....	52
Tabuľka 58.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	53
Tabuľka 59.	Vyhodnotenie úspor energie.....	53
Tabuľka 60.	Podlaha na teréne.....	59
Tabuľka 61.	Strop nad nevykurovaným priestorom	60
Tabuľka 62.	Vonkajšia stena	60
Tabuľka 63.	Strop do nevykurovaného priestoru	61
Tabuľka 64.	Požiadavka na tepelný odpor	61
Tabuľka 65.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	62
Tabuľka 66.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy	63
Tabuľka 67.	Energetické ukazovatele	63
Tabuľka 68.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	63
Tabuľka 69.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	64



ZOZNAM SKRATIEK

A – ochladzovaná plocha
a. s. – akciová spoločnosť
COP – účinnosť vykurovania
DIČ – daňové identifikačné číslo
DPH – daň z pridanej hodnoty
EA – energetický audit
EE – elektrina
EER – účinnosť chladenia
Em [lx] – osvetlenosť
EPC - Energy Performance Contracting
ESCO – spoločnosť poskytujúca energetické služby
GES – garantovaná energetická služba
IČO – identifikačné číslo organizácie
IRR – vnútorná výnosové percento
kV – kilovolt
kVA – kilovoltampér
kVA_{rh} – kilovoltampér hodina
kW - kilowatt
l – liter
MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MPa – megapascal
MW - megawatt
MWh – megawatt hodina
NN rozvodňa – rozvodňa nízkeho napätia
NPV – čistá súčasná hodnota
OZE – obnoviteľné zdroje energie
PHM – pohonné hmoty
PK – plynová kotolňa
Ra [-] – minimálny index farebného podania svetelných zdrojov
s. r. o. – spoločnosť s ručením obmedzeným
T – teplota
t – tona
TV – teplá voda
ÚK – ústredné vykurovanie
V – vykurovaný objem
VN rozvodňa – rozvodňa vysokého napätia
VZT - vzduchotechnika a klimatizácia
Z. z. – zbierka zákonov
ZP – zemný plyn



NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

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 Čížmarik
Telefón	048/611 77 54, 0911 654 344
E-mail	starosta@nemecka.info
Číslo zmluvy o energetickom audite	029/2020

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Dolná škola	
Adresa	Zámostského 53	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 zodpovedných zástupcov	Ing. Jaroslav Uhliar
Mobilný tel.	+421 918 635 470
e-mail	uhliarja@gmail.com

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie v objekte Dolnej školy na ulici Zámostského 53 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
Dolná škola	Zámostského 53, 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
- ✓ Keďže v čase vypracovania EA bola k dispozícii len čiastková stavebná výkresová dokumentácia od objektu, tepelný odpor konštrukcií bol stanovený odborným odhadom prislúchajúcim roku výstavby hodnoteného objektu.

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Dolnej školy, ktorá sa nachádza na Zámostského ulici 53 v obci Nemecká. Posudzovaný objekt je v súčasnosti využívaný len občasne, čomu zodpovedá veľmi nízka spotreba energie. Vzhľadom na to, že v budúcnosti sa uvažuje objekt využívať pre kultúrno spoločenské podujatia, sme hodnotený objekt takto posudzovali. **Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.**

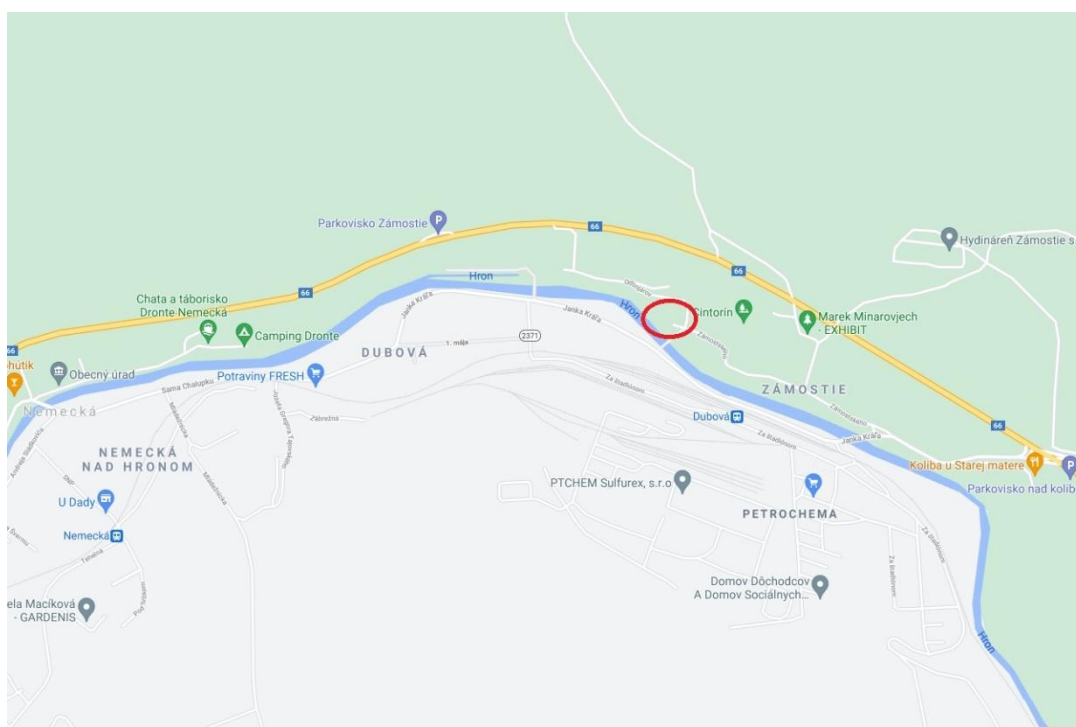
Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Názov budovy	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V	A	A/V
	m ³	m ²	1/m
Dolná škola, Zámostského 53, Nemecká	880	688	0,782
Spolu	880	688	0,782

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. Objekt bol zrealizovaný na prelome 40-tych a 50-tych rokov 20-teho storočia.

2.1.2.1 Dolná škola, Zámostského 53, Nemecká

Účel využitia - V objekte sú umiestnené priestory spoločenskej sály, kuchynka, skladové priestory, chodby, sociálne zariadenia. Objekt je jednopodlažný, čiastočne podpivničený, prekrytý valbovou strechou. Pivničné priestory nie sú v súčasnosti využívané.



Architektúra – Objekt je založený na základových pásoch.

Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností (keramická dlažba, linoleum). Objekt je murovaný z plnej pálenej tehly hr. 450mm. Strop do podkrovia je drevený trámový bez tepelnej izolácie. Strecha na objekte je valbová s plechovou krytinou. Okná na objekte sú drevené dvojité, vstupné dvere sú drevené.

Vykurovací systém – Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynový kotol, ktorý je umiestnený v priestoroch oddychovej miestnosti. Ako zdroj tepla slúži závesný kotol Viessmann Vitodens 100. Vykurovací systém je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla, ktoré je nainštalované v kotli. Rozvody vykurovacej vody sú nerezové. Vykurovací telesá sú oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača Like EV/205 s objemom 50 l, ktorý je umiestnený v priestoroch kuchyne. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, výtokovej armatúre.

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

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny a zemného plynu v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 328,34 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2020 bola 46,00 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 186,71 €/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 36,72 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá fixná mesačná sadzba.

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

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

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

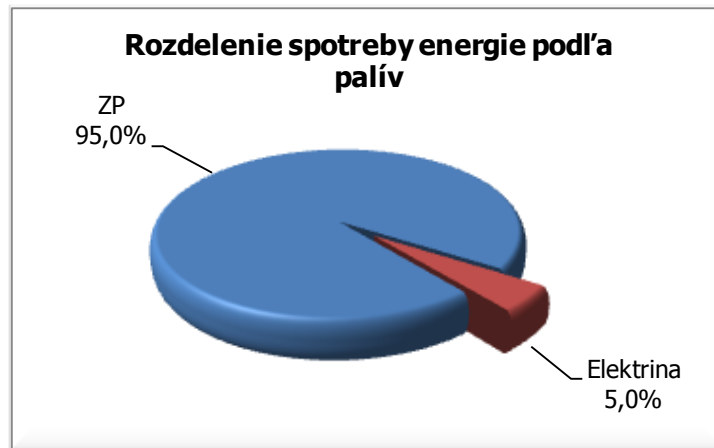
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

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

Obdobie	2018 - 2020				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	tis. m ³	1,15	9,522	10,91	400,5
Elektrina	MWh	0,57	1,000	0,57	106,4
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				11,48	506,90
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	11,48	506,90

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



V súčasnosti je hodnotený objekt využívaný len v minimálnej miere. Vzhľadom na to, že v budúcnosti obec uvažuje s využitím objektu pre kultúrno-spoločenské podujatia, pri hodnotení objektu sme vychádzali z výpočtového normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb energie hodnoteného objektu – **normalizované hodnotenie**.

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	94	99	102	98
Spotreba UK prepočítaná	MWh/rok	88	88	88	88
Dennostupne skutočné Brezno	°D	3 652	3 855	3 955	3 821
Podiel dennostupňov skut./normal.	-	1,07	1,13	1,16	1,12

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

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

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných normalizovaných 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 ³	9 235,19	9,52	87,94	3 228,8
Elektrina	MWh	11,20	1,000	11,20	2 090,9
Teplo	MWh		1,000		
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN ³				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		0,278		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				99,14	5 319,7
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	99,14	5 319,7

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
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2020 – 31.12.2020		
Dodávka VT	€/MWh	81,1700
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,3200
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2020 – 31.12.2020		
Platba za distribuované množstvo elektriny	€/MWh	63,0100
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	8,0995
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,6210
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,2121
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,2700
Tarifa za príkon 120A	A	0,0597

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 pre zemný plyn v období 01.01.2020 - 31.12.2020*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	1,58000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,01968000
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba (FMS)	€/mesiac	7,64000000
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00920000
Preprava plynu		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00240000
Skladovanie plynu		
Sadzba za odobratý plyn (SOP)	€/kWh	0,00250000

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

V súčasnosti je hodnotený objekt využívaný len v minimálnej miere. Vzhľadom na to, že v budúcnosti obec uvažuje s využitím objektu pre kultúrno-spoločenské podujatia, pri hodnotení objektu sme vychádzali z výpočtového normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb energie hodnoteného objektu – **normalizované hodnotenie**.

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

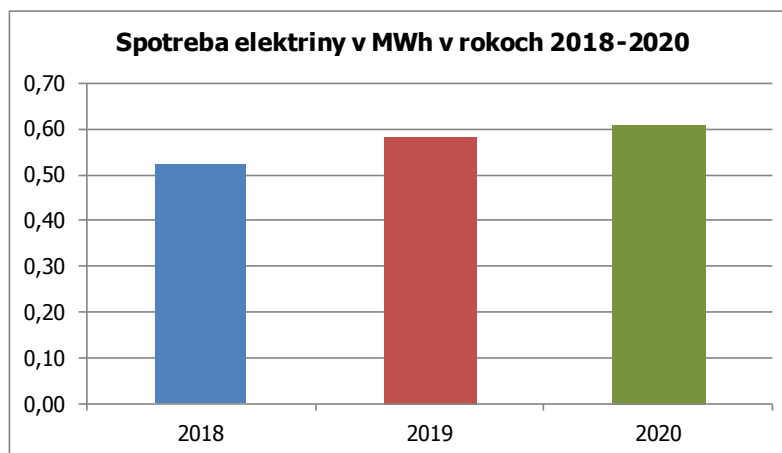
Fakturačný odpočet spotreby elektriny sa pre budovu vykonáva 1 x ročne. Priebahový profil spotreby elektriny aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

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

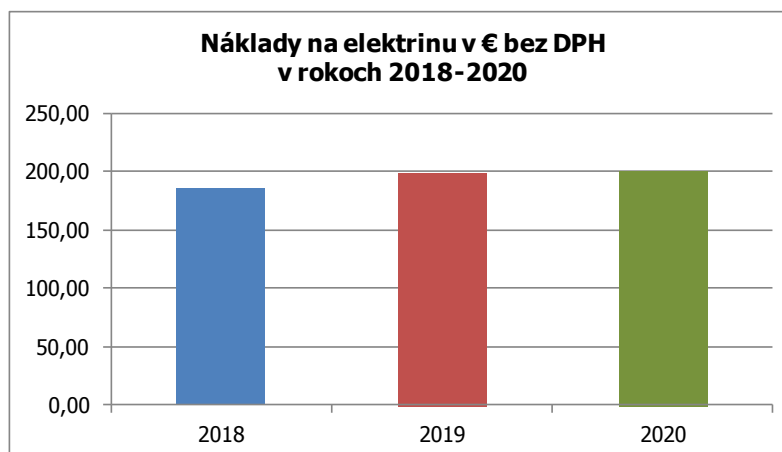
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	VT	NT	Spolu		
	MWh	MWh	MWh		
2018	0,52	0,00	0,52	186,28	223,54
2019	0,58	0,00	0,58	198,49	238,19
2020	0,61	0,00	0,61	199,30	239,16
Priemer	0,57	0,00	0,57	194,69	233,63

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.

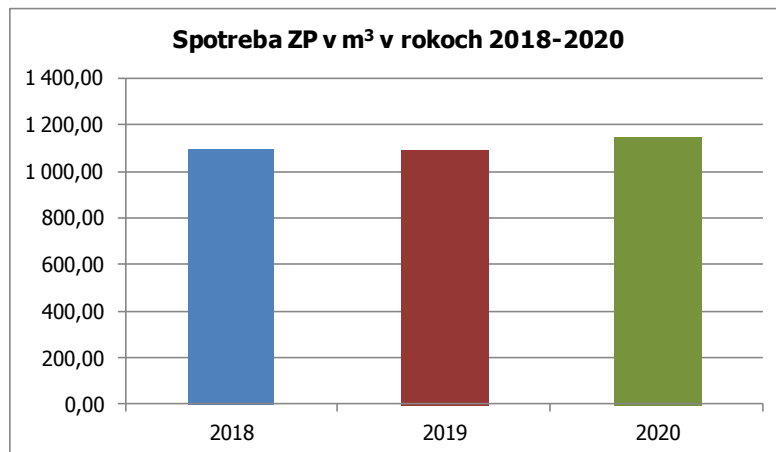
Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa pre budovu vykonáva 1 x ročne. Priebehový profil spotreby zemného plynu aspoň na mesačnej báze za jeden ucelený rok nebolo možné zistiť. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 11. Spotreba zemného plynu v rokoch 2018 - 2020

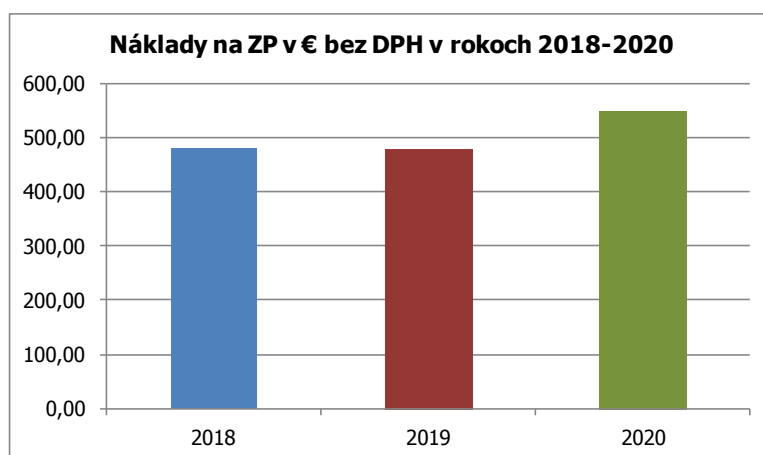
Rok	ZP m3	Dodané množstvo tepla			Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
		ÚK MWh	TV MWh	spolu MWh		
		2018	1 099,00	10,46	0,00	10,46
2019	1 086,00	10,34	0,00	10,34	476,82	572,18
2020	1 252,00	11,92	0,00	11,92	548,36	658,03
Priemer	1 145,67	10,91	0,00	10,91	501,76	602,11

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.

Objekt je napojený káblovým vedením AYKY, ktoré je istené v skrini SIL 63A poistkami. Káblové vedenie je ukončené v oceľovo plechovom rozvádzači RE, ktorý je umiestnený na vonkajšej strane stavby. Elektrická inštalácia je vyhotovená vodičmi CYKY a AYKY pod omietkou.

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

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 ²	kWh	kWh/m ²
1	Dolná škola, Zámostského 53, Nemecká	38	220	76 846	349,30
Spolu / priemer		38	220	76 846	349,30

2.4.2 Vykurovanie

Zdrojom tepla pre predmetný objekt je plynový kotol, ktorý je umiestnený v priestoroch oddychovej miestnosti. Ako zdroj tepla slúži závesný kotol Viessmann Vitodens 100. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrovňová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla, ktoré je nainštalované v kotli.

Tabuľka 13. *Základné parametre zdroja tepla*

Ozn.	Výrobca	Typ	Rok výroby	Menovitý tepelný výkon (80/60°C)	Menovitý tepelný výkon (50/30°C)
				kW	kW
K1	Viessmann	Vitodens 100	2016	5,9 – 23,8	4,7 – 26,0

Obrázok 8. *Zdroj tepla*



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	0,026
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	85,3
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0,0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	87,9
12	Spotreba energie celkom	MWh	87,9
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	3 280,7

Z uvedenej tabuľky vyplýva ročné využitie inštalovaného výkonu plynových kotlov je cca 3 281 hodín, z čoho je zrejme, že nainštalovaný tepelný výkon 26kW pre hodnotenú budovu je nedostatočný. Ročná energetická účinnosť výroby tepla je na úrovni 97,00%.

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

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

Tabuľka 15. *Vykurovacie telesá*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso		
	typ	počet ks	ventil/hlavica
Chodba	oceľové doskové	1	ventil + hlavica
Spoločenská sála	oceľové doskové	6	ventil + hlavica
Oddychová miestnosť	oceľové doskové	2	ventil + hlavica
Kuchyňa	oceľové doskové	1	ventil + hlavica

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná prostredníctvom elektrického zásobníkového ohrievača Like EV/205 s objemom 50 l, ktorý je umiestnený v priestoroch kuchyne. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, výtokovej armatúre.

Obrázok 9. Elektrický zásobníkový ohrievač



V nasledujúcej tabuľke sú uvedené parametre elektrického zásobníkového ohrievača umiestneného v hodnotenom objekte.

Tabuľka 16. Parametre elektrického zásobníkového ohrievača

Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Počet ohrievačov	Príkon
			l	ks	W
Kuchyňa	Like	EV/205	50	1	1 200

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. Elektroinštalácia je prevedená pomocou celoplašťových káblov typu CYKY a AYKY. Elektroinštalácia osvetlenia je prevedená pod omietkou. Stropné svietidlá sú osadené v celom objekte, použité sú prisadené žiarovkové 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	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Vstup	žiarovkové	2	60	120
Chodba	LED	1	10	10
WC muži	žiarovkové	1	60	60
WC ženy	žiarovkové	1	60	60
Spoločenská sála	žiarovkové	14	60	840
	žiarivkové	18	18	324
Oddychová miestnosť	žiarovkové	7	60	420
Kuchyňa	LED	2	10	20
Sklad	žiarovkové	1	100	100

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

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	1,954
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	3 300
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	100
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,7
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	0,8
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	3 392

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov – žiarivkové, žiarovkové a LED. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 3 392 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – zariadenia kuchyne (chladnička,...).

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 výpočtového normalizovaného modelu jednotlivých druhov spotrieb hodnoteného objektu, tzv. **normalizované 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 pre zostavenie bilančných cien za rok 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	Celková spotreba palív a energie		99,14	5 319,7
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	76,85	2 821,54
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	6,60	1 232,25
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	2,64	96,86
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	8,45	310,37
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,07	13,25
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,42	79,05
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	0,71	133,01
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	3,39	633,32
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00

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 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 21. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 800 €
Celkom	3 800 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	2,15 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	186,71 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	401 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	9,5 roka

Tabuľka 22. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,010	0,008	0,002
NO _x	0,020	0,018	0,002
CO ₂	21,216	20,858	0,359

Tabuľka 23. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
121,369	116,641	4,728

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 9,5 rokov. Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** 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 [€]:	3 800	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
Vypočítané hodnoty:			
Mesačná splátka [€]:	26,2	Ročné platby za GES [€]:	363
Suma splátok za rok [€]:	314,9		
Celkovo splatené [€]:	4 724		

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	87,94
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,20
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	5 320
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	1,93
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	186,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	361
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	3 800
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	26
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	315
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	€	363
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	5 445
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>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	5 320	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	3 800
Garantované ročné úspory [€]	361	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	363	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	6,8	Kapitálové výdavky [€]	3 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 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 elektriny v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 1,93 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 3 800 € a celková úspora energie na úrovni 1,93 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	10,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 964,74 €/MWh

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zateplovanie obvodového a strešného plášťa je najúčinnnejšie opatrenie z hľadiska zníženia tepelných strát objektu. Ide o zvýšenie tepelného odporu konštrukcie pridaním tepelnej izolácie k existujúcim konštrukciám, ktoré sa podieľajú na tepelných stratách budovy. Zateplenie obvodového plášťa budovy je možné vykonať rôznymi izolačnými materiálmi, ktorých výber a použitie musí 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 ($\lambda_{max} = 0,024 \text{ W.m-1.K-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,60 \text{ W.m-2.K-1}$, čím bude splnená požadovaná

hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze tvrdej PUR hr. 80 mm.

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 28. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom - tvrdá PUR hr. 80mm	1 000 €
Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 150 mm	29 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - PUR hr. 200 mm	19 000
Celkom	49 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	62,71 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,38 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	36,72 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	186,71 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	2 373 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	20,6 roka

Tabuľka 29. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,002	0,001
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,010	0,010	0,000
NO _x	0,020	0,013	0,007
CO ₂	21,216	7,357	13,859

Tabuľka 30. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
121,369	51,554	69,815

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 20,6 rokov. Zateplenie budovy má však veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove. Vzhľadom k uvedenej dobe návratnosti je malá pravdepodobnosť realizovať opatrenie formou garantovanej energetickej služby (GES).

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 31. *Výpočet ročnej platby za GES*

<p style="text-align: center;">Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru</p>			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	49 000	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		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	271,8	Ročné platby za GES [€]:	3 751
Suma splátok za rok [€]:	3 261,0		
Celkovo splatené [€]:	65 221		

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	87,94
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,20
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	5 320
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	56,4
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,34
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	36,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	186,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 136
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	49 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	272
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 261
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 751
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	75 020
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 33. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	5 320	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	49 000
Garantované ročné úspory [€]	2 136	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 751	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	40,2	Kapitálové výdavky [€]	49 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory \geq Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 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 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad nevykurovaným suterénom tvrdou PUR hr. 80mm Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 150mm 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 56,44 MWh/rok tepelnej energie a 0,34 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 49 000 € a celková úspora energie na úrovni 56,78 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	22,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	862,99 €/MWh

* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

4.3.2 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 vymeniť všetky pôvodné otvorové konštrukcie za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 35. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	5 000 €
Výmena pôvodných okien za hliníkové s izolačným trojsklom	2 000 €
Celkom	7 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla zo ZP po realizácii opatrenia	6,23 MWh/rok
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,03 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla zo ZP	36,72 €/MWh
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	186,71 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	235 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	29,8 roka

Tabuľka 36. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,002	0,000
TZL	0,002	0,002	0,000
SO ₂	0,010	0,010	0,000
NO _x	0,020	0,019	0,001
CO ₂	21,216	19,840	1,377

Tabuľka 37. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
121,369	114,440	6,929

Návratnosť riešeného opatrenia vychádza na úrovni 29,8 roka. Opatrenie nie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Výmena otvorových konštrukcií má veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove, teda rozhodne má opodstatnenie.

Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

Tabuľka 38. *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 [€]:	7 000	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 [€]:	38,8	Ročné platby za GES [€]:	536
Suma splátok za rok [€]:	465,9		
Celkovo splatené [€]:	9 318		

Tabuľka 39. *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	87,94
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,20
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	5 320
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	5,6
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,03
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	36,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	186,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	211
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	7 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	39
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	466
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	€	536
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	10 720
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 40. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	5 320	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	7 000
Garantované ročné úspory [€]	211	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	536	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	4,0	Kapitálové výdavky [€]	7 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

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 tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 10% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 5,61 MWh/rok tepelnej energie a 0,03 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 7 000 € a celková úspora energie na úrovni 5,64 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchej doby návratnosti investície*	33,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 241,19 €/MWh

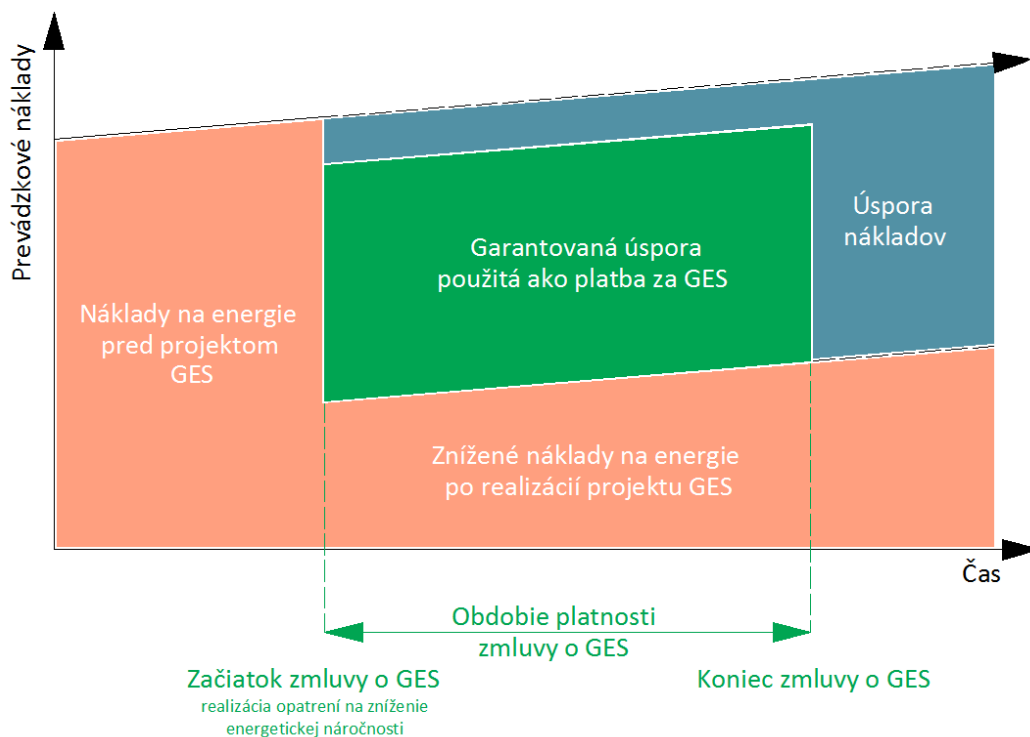
* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 10%.

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:	Zámostského 53, Nemecká
- Katastrálne územie:	Nemecká
- Nadmorská výška obce:	440 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.815972
- Zemepisná dĺžka	19.437381
- 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. **Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie.** 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 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom. Vytvorenie 10% 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 vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 59 800 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 51,0% (vyjadrené v nákladoch 2 711 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 42. Výpočet ročnej platby za GES

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška úveru [€]:	59 800	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	332	Ročné platby za GES [€]:	4 577
Suma splátok za rok [€]:	3 980		
Celkovo splatené [€]:	79 596		

Tabuľka 43. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	87,94
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,20
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	5 320
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	62,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	2,32
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	36,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	186,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 711
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	59 800
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	332
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 980
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	€	4 577
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	91 540
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 44. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
			Spôsob financovania:
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	5 320	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	59 800
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	2 711	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	4 577	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	51,0	Kapitálové výdavky [€]	59 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (2 711 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (4 577 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 1 866 € za rok.

Tabuľka 45. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	5 320
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	64,37
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 711
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	51,0
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	59 800
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	59 800
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,00
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	4 577
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	91 540
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

*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 59 800 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 51,0% (vyjadrené v nákladoch 2 711 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 23 920 € (40% z celkových investičných výdavkov vo výške 59 800 €) a financovanie z verejných národných - grant vo výške 2 990 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 59 800 €).

Tabuľka 46. *Výpočet ročnej platby za GES*

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	32 890	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 [€]:	182	Ročné platby za GES [€]:	2 518
Suma splátok za rok [€]:	2 189		
Celkovo splatené [€]:	43 778		

Tabuľka 47. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	87,94
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,20
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	5 320
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	62,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	2,32
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	36,7
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	186,7
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	2 711
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	32 890
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	182
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 189
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 518
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	50 360
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 48. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	5 320	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	32 890
Garantované ročné úspory [€]	2 711	Grant (verejné národné zdroje) [€]	2 990
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	23 920
Ročné platby za GES [€]	2 518	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	55,3	Kapitálové výdavky [€]	59 800
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 8,3%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 8,3% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (2 711 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (2 518 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 49. *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		€	5 320
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	64,37
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	2 711
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	51,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	55%	€	32 890
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	2 990
Grant (EÚ)	40%	€	23 920
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	59 800
Financovanie z verejných zdrojov		%	8,3%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	2 518
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	50 360
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES			
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)			áno

Alternatíva uvažuje s využitím grantovej zložky (verejné národné zdroje a EÚ) na dofinancovanie projektu. Grantové zdroje z EÚ resp. finančné nástroje z EÚ nemajú vplyv na verejný dlh, preto ich využitie má pozitívny efekt na tento typ projektov. Z analýzy vyplynulo že hodnota pre dofinancovanie tohto projektu pomocou grantových zdrojov z EÚ je na úrovni 40% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 23 920 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 2 990 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 32 890 €.

*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 50. *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	63,09	2 373	0	49 000
Výmena otvorových konštrukcií	6,27	235	0	7 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	2,15	401	0	3 800
Celkom	71,50	3 010	0	59 800
Celkom *	71,52	3 013	0	59 800

*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 51. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	<i>Celková spotreba palív a energie</i>		99,14	5 319,7	27,62	2 307,0
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	76,85	2 821,54	16,60	609,5
		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	6,60	1 232,25	6,60	1 232,3
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	2,64	96,86	0,57	20,9
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,0
		Zemný plyn	8,45	310,37	1,83	67,0
		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	0,07	13,25	0,07	13,2
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	0,42	79,05	0,42	79,1
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	0,71	133,01	0,28	52,9
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	3,39	633,32	1,24	232,1
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 Výhodiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

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

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

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

Tabuľka 52. *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	49 000	63,09	2 373	0	0	0	2 373
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií	7 000	6,27	235	0	0	0	235
4.2.1	Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 800	2,15	401	0	0	0	401
Celkom		59 800	71,50	3 010	0	0	0	3 010
Celkom*		59 800	71,52	3 013	0	0	0	3 013

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

Tabuľka 53. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	EÚP energeticky úsporný projekt
Náklady na realizáciu	59 800 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	3 013 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákl., napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	3 013 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	19,85 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	22,18 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-5 327 €
Vnútorné výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 54. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

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

Tabuľka 55. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,002	0,001	0,001
TZL	0,002	0,002	0,001
SO ₂	0,010	0,008	0,002
NO _x	0,020	0,010	0,009
CO ₂	21,216	5,619	15,598

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 56. *Koeficient primárnej energie*

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

Tabuľka 57. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	121,369	39,861	81,508

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 nevykurovaným suterénom tvrdou PUR hr. 80mm, obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm, stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm), kompletná výmena otvorových konštrukcií a tiež modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie na hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla, 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 vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 58. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO ₂
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	71,52	19,85	22,18	-5 327	-	15,60

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 59. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	450,62	%
1	EÚP	125,53	72,14

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 72,14% úsporu energie oproti pôvodnému stavu, treba však brať na zreteľ, že výpočet vychádza z normalizovaného hodnotenia.

Výpočet potvrdil teoreticky vysokú úsporu energie, avšak túto nebude v reálnej prevádzke možné dosiahnuť. Spracovaný výpočet predpokladá normalizovaný režim prevádzky budovy, nie je preto možné ho priamo porovnať s reálnou spotrebou energie. Uvedené opatrenia budú mať za následok vyššiu meranú spotrebu energie ako je to tu v súčasnosti. Objekt tak vykáže len veľmi nízku, prípadne žiadnu merateľnú úsporu energie. Skutočná spotreba energie môže oproti súčasnému stavu narásť.

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

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

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

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

- úspory nákladov súvisiacich s dodávkami energií (napr. úspory v dôsledku znížených environmentálnych záväzkov alebo úspory v dôsledku zavedenia a prevádzky 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.

Výpočet potvrdil teoreticky vysokú úsporu energie, avšak túto nebude v reálnej prevádzke možné dosiahnuť. Pre potreby posúdenia vhodnosti projektu na GES sú výpočtové úspory energie **ponížené o 10%** voči úsporám stanoveným energetickým auditom.

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

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

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Dolnej školy v Nemeckej, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru 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 energiu, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Dolná škola Zámostského 53 976 97 Nemecká, SR IČO: 00313645		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Jaroslav Uhliar, Radvanská 20, 974 05 Banská Bystrica		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na tvrdej PUR hr. 80mm		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie strešného plášťa tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm		
Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	2,58	MWh
Tepelná energia (ZP):	68,94	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	71,52	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na tvrdej PUR hr. 80mm	1 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	29 000	€ bez DPH
Zateplenie strešného plášťa tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm	19 000	€ bez DPH
Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom	5 000	€ bez DPH
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	2 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3 800	€ bez DPH
Spolu:	59 800	€ bez DPH
Iné údaje:		

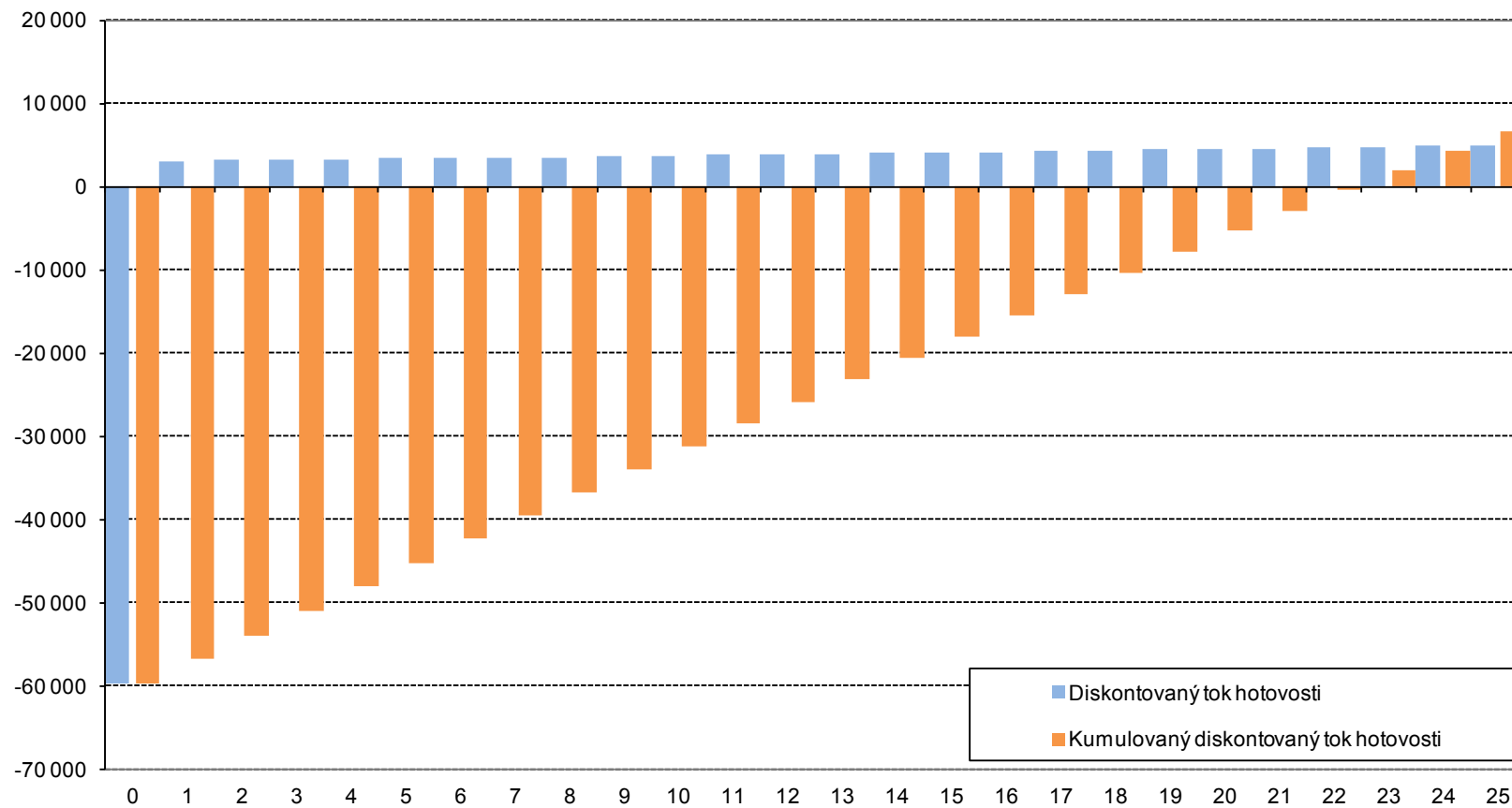
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Dolná škola, Zámostského 53, 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)	71,52		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na tvrdej PUR hr. 80mm		
	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie strešného plášťa tepelnou izoláciou na báze PUR hr. 200 mm		
	Výmena pôvodných okien za plastové s izolačným trojsklom		
	Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)	0,00		
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)	59,80		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	59,80		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	99,14	27,62	71,52
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	5,320	2,307	3,013
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,002	0,001	0,001
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,002	0,002	0,001
SO ₂ (t/r)	0,010	0,008	0,002
NO _x (t/r)	0,020	0,010	0,009
CO ₂ (t/r)	21,216	5,619	15,598
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	3,013	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	19,85	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	22,18	NPV (v tisícoch eur)	-5,327
		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. Tepelný odpor konštrukcií bol stanovený odborným odhadom prislúchajúcim roku výstavby hodnoteného objektu.

Tabuľka 60. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$		m	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
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	0,070	1,300	0,054	Obyčajný hutný betón	0,070	1,300	0,054
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=	0,281	$m^2.K.W^{-1}$		Tepelný odpor R=	0,281	$m^2.K.W^{-1}$	
Plocha konštrukcie:	206	m^2		Plocha konštrukcie:	206	m^2	

Tabuľka 61. Strop nad nevykurovaným priestorom

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nad nevykurovaným priestorom					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón 2200	0,070	1,300	0,054	Obyčajný hutný betón 2200	0,070	1,300	0,054
Železobetón 2400	0,100	1,580	0,063	Železobetón 2400	0,100	1,580	0,063
Škvara 750	0,200	0,270	0,741	Škvara 750	0,200	0,270	0,741
Plná pálená tehla 1800	0,150	0,860	0,174	Plná pálená tehla 1800	0,150	0,860	0,174
-	0,000	0,000	-	PUR	0,080	0,024	3,333
Tepelný odpor R=		1,260	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		4,593	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		14	m^2	Plocha konštrukcie:		14	m^2

Tabuľka 62. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029	Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029
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	-	Polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
-	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 =		0,208	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		219	m^2	Plocha konštrukcie:		219	m^2

Tabuľka 63. Strop do nevykurovaného priestoru

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹		m	W.m ⁻¹ .K ⁻¹	m ² .K.W ⁻¹
Vápenná malta 1600	0,015	0,870	0,017	Vápenná malta 1600	0,015	0,870	0,017
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139
Vzduchová medzera	0,200	-	0,16	PUR	0,200	0,024	8,333
Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139	Drevo mäkké, tepelný tok kolmý na vlákna 400	0,025	0,180	0,139
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
-	0,000	0,000	-	-	0,000	0,000	-
Súčiniteľ prechodu tepla U=		2,281	W/(m ² .K)	Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,114	W/(m ² .K)
Plocha konštrukcie:		220	m ²	Plocha konštrukcie:		220	m ²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 64. Požiadavka na tepelný odpor

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m ² .K)/W	(m ² .K)/W	(m ² .K)/W	(m ² .K)/W
Podlaha na teréne	2,000	0,281	Nesplňa	0,281	Nesplňa
Strop nad nevykurovaným priestorom	1,300	1,260	Nesplňa	4,593	Splňa

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

Tabuľka 65. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla

Stavebná konštrukcia	Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
		Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		W/(m ² .K)		W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena	0,220	1,340	Nesplňa	0,208	Splňa
Strop do nevykurovaného priestoru	0,200	2,281	Nesplňa	0,114	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 66. 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	206,0	0,562	1,00	115,70	12,76%
Strop nad nevykurovaným priestorom	14,0	0,794	0,50	5,56	0,61%
Vonkajšia stena	218,8	1,340	1,00	293,14	32,32%
Strop do nevykurovaného priestoru	220,0	2,281	0,80	401,37	44,25%
Okná drevené dvojité	23,9	2,900	1,00	69,43	7,65%
Dvere drevené	5,3	4,100	1,00	21,77	2,40%
Suma:	688,0	-	-	906,96	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

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

Tabuľka 67. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[W/(m ² ·K)]	1,42	0,35	1,07	75,19
Merná tepelná strata	[W/K]	1 045,46	311,82	733,64	70,17
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	76 846,30	16 599,64	60 246,66	78,40
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² ·rok)]	349,30	75,45	273,85	78,40
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	88 649,90	19 278,71	69 371,20	78,25
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	7 094,34	7 094,34	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	3 392,11	1 243,11	2 149,00	63,35

Tabuľka 68. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [W/(m ² ·K ¹)]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
Dolná škola, Nemecká	0,78	1,42	0,35	0,29	0,21	Nespĺňa

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

Tabuľka 69. *Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium*

Pôvodný stav				Nový stav			
E_1	E_{1N}	E_2	E_{2N}	E_1	E_{1N}	E_2	E_{2N}
kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ³ .a)	kWh/(m ² .a)	kWh/(m ² .a)
87,33	39,80	349,30	159,20	18,86	30,15	75,45	120,61
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 11. *Pohľad I.*



Obrázok 12. *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:

Objednávateľom:	Obecný úrad Nemecká
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

Zhotoviteľom:	ČaS ENERGO PLUS, s.r.o.
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 Dolná škola, Zámostského 53, 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