

ENERGETICKÝ AUDIT

Apríl 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

ZUŠ Nováky
Chemikov 956/34
972 71 Nováky

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP

OBSAH

1	Identifikačné údaje	11
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)	11
1.2	Údaje o spracovateľovi energetického auditu	11
1.3	Identifikácia predmetu energetického auditu	11
1.3.1	Adresa predmetu EA	12
1.3.2	Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu ..	12
1.3.3	Identifikácia technických a technologických zariadení	12
1.4	Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu	12
1.4.1	Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu	12
1.4.2	Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa	12
1.5	Legislatívny rámec	12
2	Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu	13
2.1	Základné údaje o predmete energetického auditu	13
2.1.1	Situácia	13
2.1.2	Základný popis hodnoteného objektu	14
2.2	Údaje o energetických vstupoch	15
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	15
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií	18
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	19
2.3	Zásobovanie elektrinou	21
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	21
2.4	Charakteristika objektu	21
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove	21
2.4.2	Vykurovanie	21
2.4.3	Príprava teplej vody	25
2.4.4	Osvetlenie	25
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	29
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	29
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	30
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	30
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	31
4.1	Beznákladové opatrenia	31
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	31
4.2	Nízkonákladové opatrenia	32
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	32
4.2.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu	35

4.2.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	39
4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	42
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	42
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií	47
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	51
5.1	Charakteristika GES.....	51
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	53
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	53
5.3	Vyhodnotenie GES.....	54
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	54
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	56
6	Odporúčenie energeticky úsporného projektu	60
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	60
6.1.1	Ekonomické kritérium	60
6.1.2	Environmentálne kritérium	60
6.1.3	Technické kritérium	60
6.1.4	Prevádzkové kritérium	60
6.1.5	Legislatívne kritérium	60
6.1.6	Úžitkové kritérium	61
7	Energeticky úsporný projekt.....	62
8	Ekonomické vyhodnotenie	64
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	64
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	64
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	64
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	64
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	64
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	65
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu.	65
9	Environmentálne vyhodnotenie	67
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	68
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	68
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES.....	69
11	Rekapitulačný list energetického auditu.....	71
11.1	Súhrnný informačný list	71
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	72
12	Prílohy	73

12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	73
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	74
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	76
12.4	Teplovýmenný obal budovy.....	77
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	77
12.6	Fotodokumentácia.....	79
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	82
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	84

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2019	19
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2019	19
Obrázok 6.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2019	20
Obrázok 7.	Náklady na nakupované tepla v € bez DPH v rokoch 2017 - 2019	20
Obrázok 8.	KOST a rozdeľovač ÚK	22
Obrázok 9.	Vykurovacie telesá	22
Obrázok 10.	Zásobník na TV	25
Obrázok 11.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	25
Obrázok 12.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	36
Obrázok 13.	Pohľad I.	79
Obrázok 14.	Pohľad II.	79
Obrázok 15.	Pohľad III.	80
Obrázok 16.	Pohľad IV.	80
Obrázok 17.	Pohľad V.	81

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2019	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021	18
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2019	19
Tabuľka 11.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2019	20
Tabuľka 12.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	21
Tabuľka 13.	Vykurovacie telesá - ZUŠ 1.NP	23
Tabuľka 14.	Vykurovacie telesá - ZUŠ 2.NP	24
Tabuľka 15.	Osvetľovacie telesá – ZUŠ 1.NP	26
Tabuľka 16.	Osvetľovacie telesá – ZUŠ 2.NP	27
Tabuľka 17.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	28
Tabuľka 18.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	29
Tabuľka 19.	Energetická bilancia – súčasný stav	30
Tabuľka 20.	Modernizácia tepelného hospodárstva	32
Tabuľka 21.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	32
Tabuľka 22.	Vyhodnotenie primárnej energie	33
Tabuľka 23.	Výpočet ročnej platby za GES	33
Tabuľka 24.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	33
Tabuľka 25.	Testy Eurostatu	34
Tabuľka 26.	Rámcové informácie v súvislosti s GES	35
Tabuľka 27.	Inštalácia FVE	36
Tabuľka 28.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	36
Tabuľka 29.	Vyhodnotenie primárnej energie	36
Tabuľka 30.	Výpočet ročnej platby za GES	37
Tabuľka 31.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	37
Tabuľka 32.	Testy Eurostatu	38
Tabuľka 33.	Rámcové informácie v súvislosti s GES	39
Tabuľka 34.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	40
Tabuľka 35.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	40
Tabuľka 36.	Vyhodnotenie primárnej energie	40

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

Tabuľka 74. Vonkajšia stena	74
Tabuľka 75. Strecha.....	75
Tabuľka 76. Požiadavka na tepelný odpor	76
Tabuľka 77. Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	76
Tabuľka 78. Výpočet teplovýmenného obalu budovy	77
Tabuľka 79. Energetické ukazovatele	77
Tabuľka 80. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	77
Tabuľka 81. Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium.....	78
Tabuľka 82. Energetické ukazovatele	78

ZOZNAM SKRATIEK

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

Mesto Nováky

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Námestie SNP 349/10, 972 71 Nováky, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

25.10.2021; č. EXT-268/2021

SPRACOVATELIA

Ing. Martin Skladaný

ODOVZDANÉ

25.4.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávatel'ovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávatel'ovi energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Mesto Nováky
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00318361
Sídlo zastupujúceho subjektu	Námestie SNP 349/10, 972 71 Nováky
Kontaktná osoba	Ing. Dušan Šimka
Telefón	+421 46 512 15 11
E-mail	primator@novaky.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	EXT-268/2021

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZUŠ Nováky	
Adresa	J. C. Hronského 356/2	972 71 Nováky

1.2 Údaje o spracovateľovi energetického auditu

Tabuľka 2. *Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA SPRACOVATEĽA ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov spoločnosti / obchodné meno	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
IČO	36 056 774
DIČ	2020090248
Sídlo	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Róbert Rigo, konateľ spoločnosti
	Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón	+421 48 472 35 25
Mobilný tel.	+421 908 902 554
e-mail	dian@esg.sk

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte ZUŠ v meste Nováky. 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
ZUŠ Nováky	Chemikov 956/34

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Nováky, 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 teplo za roky 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova ZUŠ, ktorá sa nachádza v meste Nováky.

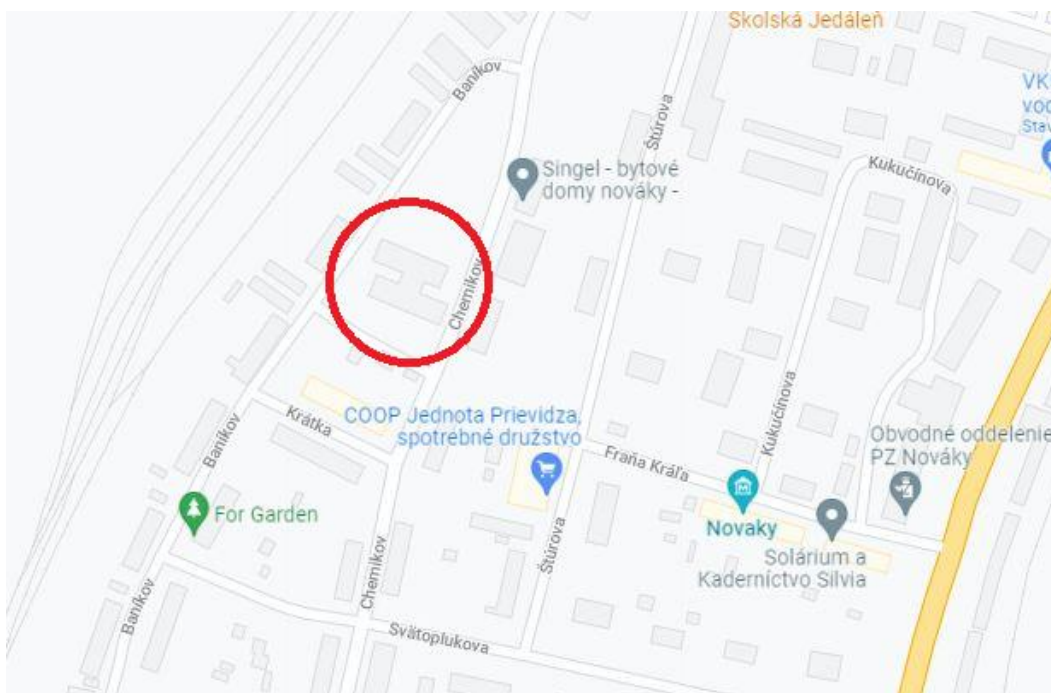
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
Označenie / Názov budov		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	ZUŠ v Novákoch	5 164	3 114	0,603
Spolu		5 164	3 114	0,603

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 meste Nováky na ulici Chemikov č. 956/34. Objekt bol zrealizovaný v 80-tych rokoch 20-teho storočia.

2.1.2.1 ZUŠ Nováky

Účel využitia - Objekt sa skladá z dvoch pavilónov, ktoré je prepojené vstupným priestorom so schodiskom a chodbou. Jeden pavilón je dvojpodlažný a druhý je jednopodlažný. V priestoroch objektu sú umiestnené priestory ZUŠ (učebne, kabinety, šatne, sociálne zariadenia, chodby, kuchynka...).



Architektúra – Objekt je založený na základových pásoch. Objekt nie je podpivničený. Obvodové zvislé nosné konštrukcie sú z CDm tehál hr. 365mm. Malú časť obvodovej steny tvoria PB tvárnice hr. 300mm. Tvárnice tvoria výmurovku vybraných okien. Hrúbka steny závisí od jej využitia. Strecha je plochá bez dodatočného zateplenia. Nosná konštrukcia je tvorená ŽB stropom. Podlaha na teréne je pôvodná bez dodatočnej tepelnej izolácie tvorená liatym betónom, betónovou mazaninou, a povrchovou úpravou podlahy. Okná a vchodové dvere sú plastové s izolačným dvojsklom.

Vykurovací systém – Vykurovanie objektu je diaľkové, zdrojom tepla je tepelná elektráreň Nováky. V objekte je inštalovaná tlakovo nezávislá KOST na prípravu ÚK a TV. Teplo je odovzdávané prostredníctvom doskových výmenníkov. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok – čerpadlo Wilo Stratos. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na pôvodný stav. Vykurovacie telesá sú rebrové liatinové a panelové plechové. Na vykurovacích telesách sú namontované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami. Meranie spotreby tepla pre ÚK ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v KOST. Rozvody ÚK sú ocelové z časti izolované PE penou. Potrubia na ÚK sú vedené v podlahe a vo vykurovanom priestore.

Systém prípravy TV – Teplo na prípravu TV je vyrábané mimo budovy - zdrojom tepla je tepelná elektráreň Nováky. TV pre potreby objektu je pripravovaná v KOST. V KOST je inštalovaný zásobník na TV. Systém prípravy teplej vody je centrálny s cirkuláciou. Rozvody TV sú izolované PE penou. Meranie spotreby teplej vody je nainštalované v KOST.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové 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 tepla v rokoch 2017, 2018 a 2019. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 274,77 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 115,44 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 158,47 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 115,44 €/MWh bez DPH.

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

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

Vzhľadom na výrazné obmedzenie prevádzky objektu v dôsledku pandémie v rokoch 2020 a 2021 sme pre vytvorenie energetickej bilancie použili spotreby energií za roky 2017, 2018 a 2019.

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

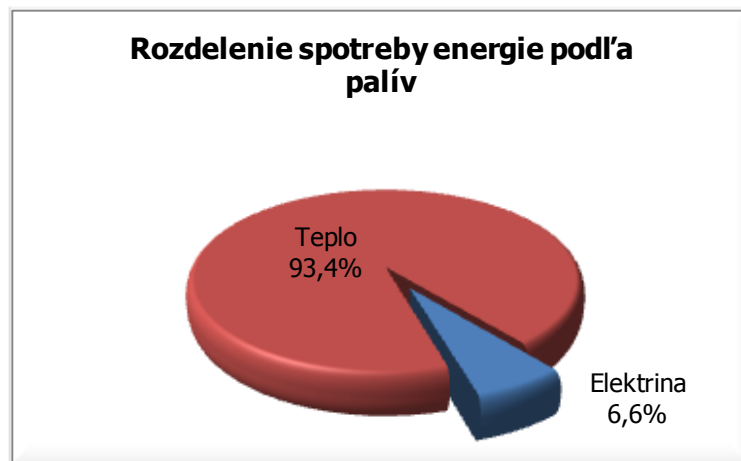
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

Tabuľka 5. *Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2019*

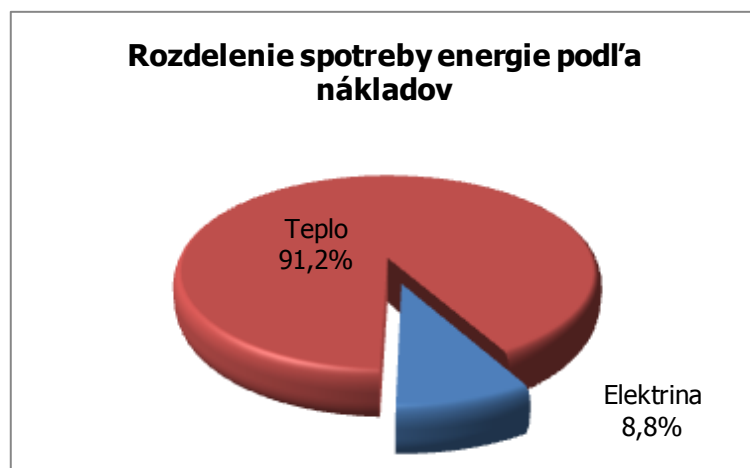
Obdobie	2017 - 2019				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³		9,522		
Elektrina	MWh	11,52	1,00	11,52	1 826,2
Teplo	MWh	163,12	1,00	163,12	18 829,6
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				174,64	20 655,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	174,64	20 655,8

Na nasledujúcich obrázkoch sú uvedené priemerné hodnoty podielov nákupu jednotlivých energií a podielov nákladov na nákup energií v rokoch 2017-2019. Obrázky slúžia na vykreslenie rozloženia spotreby a nákupu jednotlivých energetických médií.

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	159	140	140	146
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	152	165	158	159
Dennostupne skutočné	3563,9	2901,5	3023	3 163
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,04	0,85	0,88	0,92

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

V nasledujúcej tabuľke sú energetické vstupy prepočítané dennostupňovou metódou t.j. spotreba tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2017 - 2019.

Tabuľka 7. *Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019*

Obdobie	2017 - 2019				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522		
Elektrina	MWh	11,52	1,00	11,52	1 826,2
Teplo	MWh	175,53	1,00	175,53	20 262,5
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				187,05	22 088,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	187,05	22 088,8

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 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 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. *Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.01.2021 - 31.12.2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Dodávka silovej elektriny - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Dodávka VT	€/MWh	62,38
Mesačná platba za jedno odberné miesto	€/mesiac	0,75
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/MWh	1,3200
Distribúcia a regulované poplatky - odpočtové obdobie od 01.01.2021 – 31.12.2021		
Tarifa za prevádzkovanie systému	€/MWh	23,7405
Tarifa za systémové služby	€/MWh	6,3081
Platba za distribuované množstvo elektriny	€/MWh	52,680
Tarifa za straty pri distribúcii elektriny	€/MWh	6,811
Efektívna sadzba odvodu do Národného jadrového fondu	€/MWh	3,2700
Tarifa za príkon 150A	A	0,1186

Dodávateľom tepla bola v roku 2021 spoločnosť BENET s.r.o., Nám. SNP 974/28, 972 71, Nováky IČO: 36299219, DIČ: 2020079732, IČ DPH: SK2020079732, podľa §4.

Tabuľka 9. *Štruktúra ceny za teplo v decembri roku 2021*

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Fixná zložka ÚK	€/kW	264,84
Variabilná zložka ÚK	€/kWh	0,0597
Fixná zložka TV	€/kW	264,84
Variabilná zložka TV	€/kWh	0,0597

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

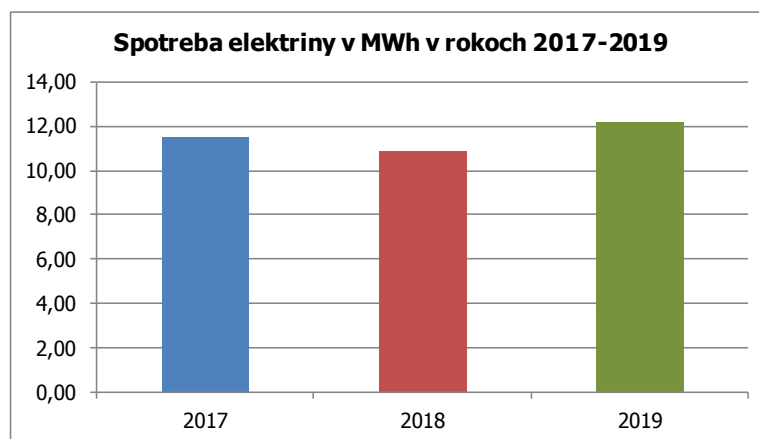
V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2019. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie nie je možné vytvoriť, keďže fakturačný odpočet sa vykonáva raz ročne. Kópie faktúr za spotrebovanú elektrinu sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2019*

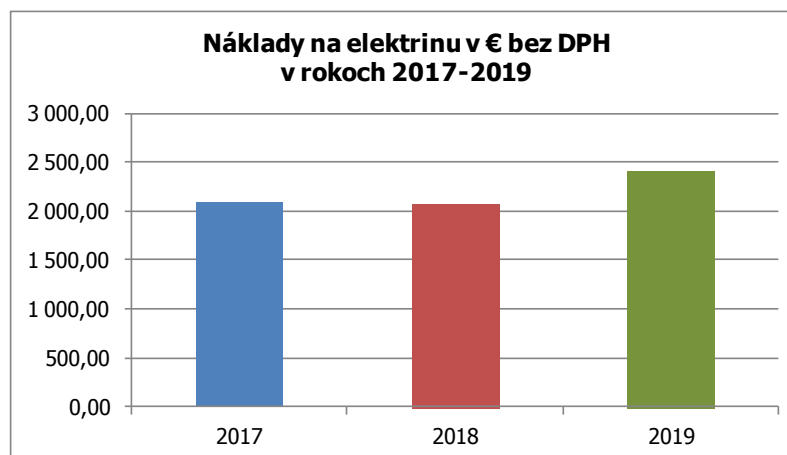
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2017	11,54	0,00	11,54	2 094,82	2 513,78
2018	10,84	0,00	10,84	2 078,35	2 494,02
2019	12,19	0,00	12,19	2 415,60	2 898,72
Priemer	11,52	0,00	11,52	2 196,26	2 635,51

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2019.

Obrázok 4. *Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2019*



Obrázok 5. *Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2019*



2.2.3.2 Nákup tepla

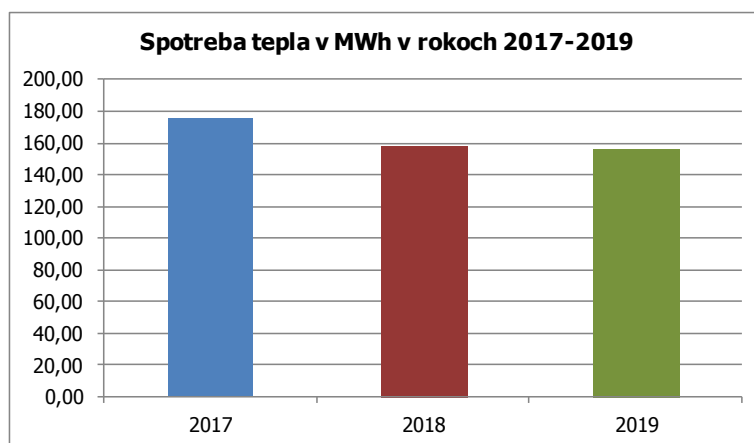
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2019.

Tabuľka 11. *Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2019*

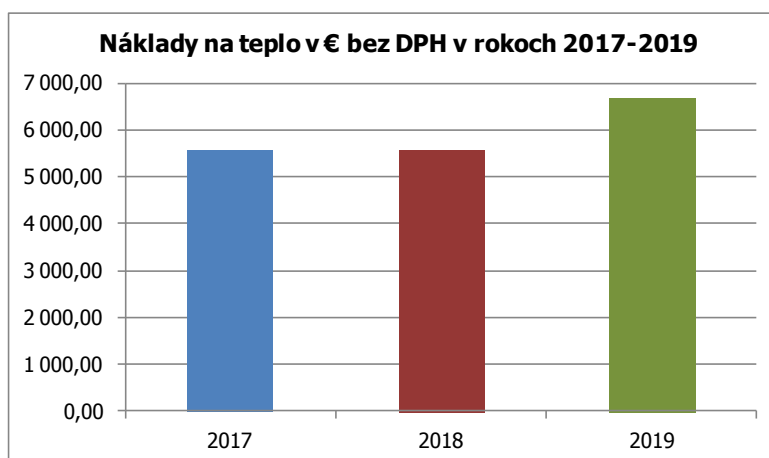
Rok	Teplo	Základ dane	Platba
	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	175,53	5 562,71	6 675,25
2018	157,69	5 571,98	6 686,38
2019	156,13	6 648,57	7 978,28
Priemer	163,12	5 927,75	7 113,30

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na ich nákup v rokoch 2017 – 2019.

Obrázok 6. *Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2019*



Obrázok 7. *Náklady na nakupované tepla v € bez DPH v rokoch 2017 - 2019*



2.3 Zásobovanie elektrinou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Stredoslovenská energetika, a.s., Pri Rajčianke 8591/4B, 010 47 Žilina.

Ochrana pred priamym dotykom izolovaním živých častí, krytom. Ochrana pred nepriamym dotykom samočinným odpojením napájania v sieti TN, pospájaním.

Rozvodná sieť: 3/PEN, AC 400/230 V, 50 Hz, TNC 1/PEN AC 230
V 50 Hz TNC, 3NPE AC, 400/230V TNS

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 ZUŠ v Novákoch	127	1 548	142 527	92,06
Spolu / priemer	127	1 548	142 527	92,06

2.4.2 Vykurovanie

Vykurovanie objektu je diaľkové, zdrojom tepla je tepelná elektráreň Nováky. V objekte je inštalovaná tlakovo nezávislá KOST na prípravu ÚK a TV. Teplo je odovzdávané prostredníctvom doskových výmenníkov. V technickej miestnosti je inštalovaná expanzná nádoba. Z KOST je rozvod tepla vedený do rozdeľovača, odkiaľ je ÚK vedené do celej budovy. Vykurovací systém je teplovodný, dvojúrovňový s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehového čerpadla s elektronickým riadením otáčok – čerpadlo Wilo Stratos. Vykurovací systém je hydraulicky vyregulovaný na pôvodný stav. Meranie spotreby tepla pre ÚK ako aj celkové meranie tepla je nainštalované v KOST.

Obrázok 8. KOST a rozdeľovač ÚK



KOST nie je majetkom ZUŠ, z tohto dôvodu nebola KOST pre potreby EA posudzovaná.

Rozvody ÚK sú oceľové pôvodné s PE penou alebo novou izoláciou. Potrubia na ÚK sú vedené v podlahe alebo vykurovanom priestore. Vykurovacie telesá sú rebrové liatinové a panelové plechové. Na vykurovacích telesách sú namontované termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami.

Obrázok 9. Vykurovacie telesá



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

Tabuľka 13. *Vykurovacie telesá - ZUŠ 1.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	rebrový liatinový	1	hlavica
Upratovačka			
Chodba	rebrový liatinový	1	hlavica
WC	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa	rebrový liatinový	3	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	2	hlavica
Učebňa	rebrový liatinový	2	hlavica
Sála	rebrový liatinový	3	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	2	hlavica
WC	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (12)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (13)	rebrový liatinový	1	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	2	hlavica
Šatňa	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (11)	rebrový liatinový	1	hlavica
WC			
Sklad			
Sála	rebrový liatinový	4	hlavica
Archív	rebrový liatinový	1	hlavica
Sklad			
Kancelária	panelový oceľový	3	hlavica
Sklad	panelový oceľový	1	hlavica
Chodba	panelový oceľový	1	hlavica
Kancelária	panelový oceľový	1	hlavica
Kancelária	rebrový liatinový	1	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	1	hlavica
WC	panelový oceľový	1	hlavica
Sklad	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (58)	panelový oceľový	1	hlavica
Učebňa (59)	panelový oceľový	1	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	2	hlavica
WC	rebrový liatinový	2	hlavica
Sklad			
Učebňa	rebrový liatinový	5	hlavica
Kotolňa			

Tabuľka 14. *Vykurovacie telesá - ZUŠ 2.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Schodisko	panelový oceľový	2	hlavica
Kuchynka			
Zborovňa	rebrový liatinový	1	hlavica
WC	rebrový liatinový	1	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	3	hlavica
Učebňa (31)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (30)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (29)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (28)	rebrový liatinový	1	hlavica
Sklad			
Sklad			
Chodba			
Učebňa (26)	rebrový liatinový	2	hlavica
Učebňa (27)	rebrový liatinový	1	hlavica
WC	rebrový liatinový	2	hlavica
Chodba	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (22)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (21)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (20)	rebrový liatinový	1	hlavica
Učebňa (19)	rebrový liatinový	1	hlavica
Sklad			
WC			
Chodba			
Kancelária (17)	rebrový liatinový	2	hlavica
Kancelária (16)	rebrový liatinový	1	hlavica

2.4.3 Príprava teplej vody

Teplu na prípravu TV je vyrábané mimo budovy - zdrojom tepla je tepelná elektrárňa Nováky. TV pre potreby objektu je pripravovaná v KOST. V KOST je inštalovaný zásobník na TV. Systém prípravy teplej vody je centrálny s cirkuláciou. Rozvody TV sú pôvodné izolované PE penou alebo novou izoláciou. Meranie spotreby teplej vody je nainštalované v KOST.

Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k výtokovým armatúram.

Obrázok 10. Zásobník na TV



2.4.4 Osvetlenie

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

Obrázok 11. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 15. *Osvetľovacie telesá – ZUŠ 1.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	žiarovka	11	60	660
Upratovačka	žiarovka	2	60	120
Chodba	žiarovka	4	60	240
WC	žiarovka	2	60	120
Učebňa	žiarovka	26	60	1560
Chodba	žiarovka	3	60	180
Učebňa	žiarivka	4	72	288
Sála	LED	6	15	90
Chodba	žiarovka	4	60	240
WC	žiarovka	2	60	120
Učebňa (12)	LED	6	15	90
Učebňa (13)	LED	3	15	45
Chodba	žiarovka	4	60	240
Šatňa	žiarovka	3	60	180
Učebňa (11)	LED	9	15	135
WC	žiarovka	2	60	120
Sklad	žiarovka	1	60	60
Sála	žiarivka	6	116	696
Archív	žiarovka	2	60	120
Sklad	žiarovka	2	60	120
Kancelária	žiarivka	3	72	216
Sklad	žiarivka	1	72	72
Chodba	žiarivka	2	72	144
Kancelária	žiarivka	1	72	72
Kancelária	žiarivka	2	72	144
Chodba	žiarivka	2	72	144
WC	žiarovka	3	60	180
Sklad	žiarovka	1	60	60
Učebňa (58)	žiarivka	2	72	144
Učebňa (59)	žiarivka	2	72	144
Chodba	žiarovka	4	60	240
WC	žiarovka	4	60	240
Sklad	žiarovka	1	60	60
Učebňa	žiarivka	8	116	928
Kotolňa	žiarovka	4	60	240

Tabuľka 16. *Osvetľovacie telesá – ZUŠ 2.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Schodisko	žiarovka	13	60	780
Kuchynka	žiarovka	1	60	60
Zborovňa	žiarovka	4	60	240
WC	žiarovka	3	60	180
Chodba	žiarovka	7	60	420
Učebňa (31)	LED	11	15	165
Učebňa (30)	LED	4	15	60
Učebňa (29)	LED	4	15	60
Učebňa (28)	LED	11	15	165
Sklad	žiarovka	1	60	60
Sklad	žiarovka	1	60	60
Chodba	žiarovka	3	60	180
Učebňa (26)	LED	9	15	135
Učebňa (27)	žiarovka	12	60	720
WC	žiarovka	3	60	180
Chodba	žiarovka	7	60	420
Učebňa (22)	LED	6	15	90
Učebňa (21)	LED	4	15	60
Učebňa (20)	LED	4	15	60
Učebňa (19)	LED	7	15	105
Sklad	žiarovka	1	60	60
WC	žiarovka	1	60	60
Chodba	žiarovka	3	60	180
Kancelária (17)	LED	12	15	180
Kancelária (16)	žiarivka	4	72	288

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 17. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m lx	R_a -	Poznámka z normy
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 18. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	44,658
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	3 300
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	100
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,7
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	94 977
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	16 621

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky a LED svietidlá. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 94 977 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 16 621 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

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

3 Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA

3.1 Ročná energetická bilancia súčasného stavu

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

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2019. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča pre EE a celkovú bilančnú cenu za teplo.

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

Tabuľka 19. *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		187,05	22 088,75
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	142,53	16 452,94
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	11,20	1 292,48
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	15,98	1 844,36
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	5,83	672,77
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	1,60	254,18
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	7,38	1 169,24
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	2,54	402,79

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Beznákladové opatrenia

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

4.1.1 Energetický manažment objektov a správanie používateľov

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

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

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

vykonávať pravidelne (mesačne) a porovnávať s hodnotami za predchádzajúce obdobie.

4.2 Nízkonákladové opatrenia

4.2.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

Pri tomto opatrení uvažujeme s nastavením hydraulického vyregulovania a termoregulačných ventilov na všetky vykurovacie telesá celej vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu.

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 20. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu	4 200 €
Celkom	4 200 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,24 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	158,47 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	4,40 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	115,44 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	158,47 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,7 roka

Tabuľka 21. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,237	0,006
TZL	0,015	0,014	0,000
SO ₂	1,148	1,119	0,029
NO _x	0,159	0,155	0,004
CO ₂	65,115	63,492	1,623

Tabuľka 22. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
154,717	150,949	3,768

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

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

Tabuľka 23. *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 [€]:	4 200		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	15			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	29,0		Ročné platby za GES [€]:	418
Suma splátok za rok [€]:	348,1			
Celkovo splatené [€]:	5 221			

Tabuľka 24. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	4,2
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,23
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	115,4
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	518
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	4 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	29
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	348
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	418
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	6 270
Ne/splnenie pravidiel, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 25. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	4 200
Garantované ročné úspory [€]	518	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	418	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	2,3	Kapitálové výdavky [€]	4 200
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) → áno			

Tabuľka 26. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy podľa nových tepelno-technických vlastností objektu
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 4,18 MWh/rok tepelnej energie a 0,23 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 4 200 € a celková úspora energie na úrovni 4,4 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	953,69 €/MWh

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

4.2.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 26m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 27. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp (bez akumulátorov)	9 500 €
Celkom	9 500 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	4,20 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	158,47 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	666 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,3 roka

Tabuľka 28. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,243	0,001
TZL	0,015	0,014	0,001
SO ₂	1,148	1,144	0,004
NO _x	0,159	0,155	0,004
CO ₂	65,115	64,413	0,702

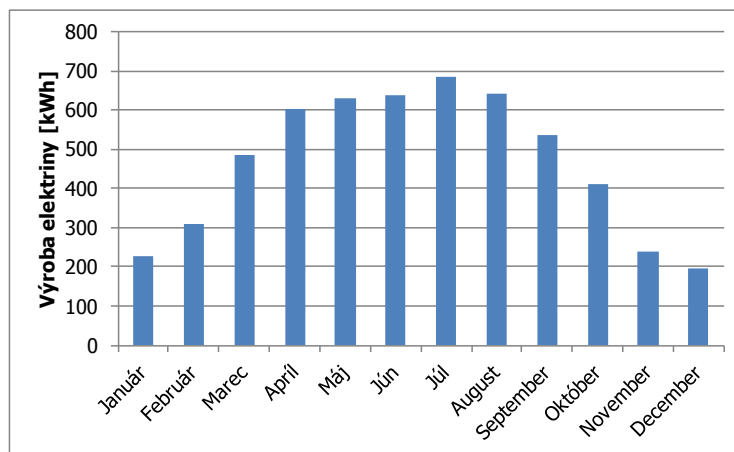
Tabuľka 29. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
154,717	145,475	9,242

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 14,3 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Obrázok 12. *Výroba elektriny (FVE 5 kWp)*



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

Tabuľka 30. 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 [€]:	9 500		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	52,7		Ročné platby za GES [€]:	759
Suma splátok za rok [€]:	632,2			
Celkovo splatené [€]:	12 645			

Tabuľka 31. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	3,99
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	632
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	9 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	53
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	632
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	759
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 180
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 32. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	9 500
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	632		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	759		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	2,9		Kapitálové výdavky [€]	9 500
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%		
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie		

Tabuľka 33. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Inštalácia FVE 5kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 3,99 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 9 500 € a celková úspora energie na úrovni 3,99 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchkej doby návratnosti investície*	15,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 380,53 €/MWh

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

4.2.3 Modernizácia vnútorného osvetlenia

V rámci spracovania energetického auditu sme posudzovali príkony a spotreby osvetlenia nainštalovaného v hodnotenej budove. V súčasnosti sú v objekte nainštalované svietidlá rôzneho vyhotovenia a príkonov. Pri tomto opatrení uvažujeme s rekonštrukciou vnútorného osvetlenia. Súčasný osvetlenie nespĺňa normované požiadavky na osvetlenosť priestorov.

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 34. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	10 200 €
Celkom	10 200 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	4,22 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	158,47 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	669 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	15,2 roka

Tabuľka 35. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,243	0,001
TZL	0,015	0,014	0,001
SO ₂	1,148	1,144	0,004
NO _x	0,159	0,155	0,004
CO ₂	65,115	64,409	0,705

Tabuľka 36. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
154,717	145,424	9,293

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 15,2 roka. Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Tabuľka 37. *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 [€]:	10 200		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	56,6		Ročné platby za GES [€]:	815
Suma splátok za rok [€]:	678,8			
Celkovo splatené [€]:	13 577			

Tabuľka 38. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
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	4,01
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	636
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 200
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	57
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	679
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	20,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	815
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	16 300
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 39. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:				
			Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 200
			Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	636		Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20		FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	815		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:				
Garantované úspory [%]	2,9		Kapitálové výdavky [€]	10 200
Testy Eurostatu:				
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]			→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)				
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)			→ nie	

Tabuľka 40. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Modernizácia vnútorného osvetlenia.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 4,01 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 51 000 € a celková úspora energie na úrovni 10,69 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	16,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 541,93 €/MWh

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

4.3 Vysokonákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

Zateplenie obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením 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 (EPS F) hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

Zateplenie plochých striech – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze polystyrénu (EPS) s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

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

Riešenia dôležitých detailov, najmä detaily obvodového plášťa, detaily kútov, detaily parapetu, ostení a nadpražia okna, detaily prekryvania 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 41. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 180 mm	118 000 €
Zateplenie plochých striech – EPS hr. 200 mm	149 000 €
Celkom	267 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,69 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	158,47 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	81,10 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	115,44 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	9 470 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	28,2 rokov

Tabuľka 42. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,132	0,112
TZL	0,015	0,009	0,006
SO ₂	1,148	0,622	0,526
NO _x	0,159	0,090	0,069
CO ₂	65,115	35,806	29,309

Tabuľka 43. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
154,717	93,441	61,276

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza je 28,2 roka, nie je preto vhodné ho realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES). Zateplenie budovy má veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove.

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

Tabuľka 44. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	267 000	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 [€]:	1 480,8	Ročné platby za GES [€]:	20 435	
Suma splátok za rok [€]:	17 769,3			
Celkovo splatené [€]:	355 387			

Tabuľka 45. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	77,0
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,65
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	115,4
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	8 997
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	267 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 481
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	17 769
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	€	20 435
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	408 700
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	nie

Tabuľka 46. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	267 000
Garantované ročné úspory [€]	8 997	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	20 435	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	40,7	Kapitálové výdavky [€]	267 000
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 47. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 180mm. Zateplenie plochých striech - EPS hr. 200mm.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 77,04 MWh/rok tepelnej energie a 0,65 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 267 000 € a celková úspora energie na úrovni 77,69 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	29,7 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	3 436,62 €/MWh

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

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 (okná) a 2,0 W.m-2.K-1 (dvere) čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Ako navrhovaný stav odporúčame vymeniť pôvodné dvere za nové plastové, alebo hliníkové s izolačným trojsklom. Pôvodné okná a dvere s izolačným dvojsklom navrhujeme ponechať.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 48. *Výmena otvorových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	3 700 €
Celkom	3 700 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,02 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	158,47 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	2,68 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	115,44 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	313 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,8 roka

Tabuľka 49. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,240	0,004
TZL	0,015	0,014	0,000
SO ₂	1,148	1,130	0,017
NO _x	0,159	0,156	0,002
CO ₂	65,115	64,146	0,968

Tabuľka 50. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
154,717	152,695	2,022

Návratnosť riešeného opatrenia je na úrovni 11,8 roka, opatrenie je preto vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby. Výmena otvorových konštrukcií má však veľmi pozitívny vplyv na celkovú tepelnú pohodu v budove, teda rozhodne má opodstatnenie.

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

Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	3 700		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	20,5		Ročné platby za GES [€]:	284
Suma splátok za rok [€]:	246,2			
Celkovo splatené [€]:	4 925			

Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	2,5
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,02
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	115,4
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	297
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	3 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	21
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	246
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	€	284
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	5 680
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 53. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	3 700
Garantované ročné úspory [€]	297	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	284	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	1,3	Kapitálové výdavky [€]	3 700
Testy Eurostatu: 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) 2. Σ garantované úspory $\geq$ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → áno			

Tabuľka 54. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	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 2,55 MWh/rok tepelnej energie a 0,02 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 3 700 € a celková úspora energie na úrovni 2,57 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	12,5 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 441,74 €/MWh

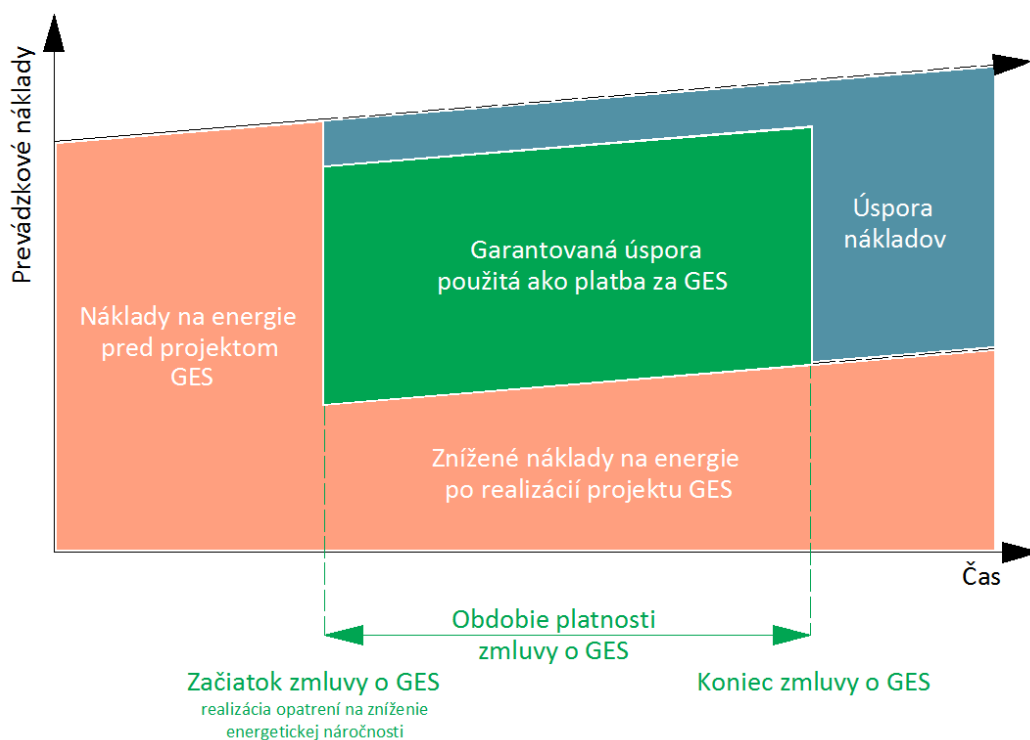
* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

5 Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)

5.1 Charakteristika GES

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

Garantovaná energetická služba (ďalej aj „GES“) pochádza z anglického výrazu Energy Performance Contracting (EPC), je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES (zaužívaný anglický výraz je Energy Service Company, skrátene ESCO) a prijímateľom tejto služby. Jednoduché schematické znázornenie poskytovania garantovanej energetickej služby je na nasledujúcom obrázku.



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

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

Zabezpečením realizácie zo strany poskytovateľa sa rozumie:

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

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

- s modernizáciou energetickej infraštruktúry (zdroje energie, vykurovacie, vzduchotechnické, chladiace systémy, osvetlenie a pod.)
- so zlepšením tepelno-technických parametrov budov (zateplenie obvodových konštrukcií, výmena otvorových výplní a pod.)
- s reguláciou spotreby energie v budovách a pod.

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

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

$\geq 50 \%$, 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 $\leq 1/3$, s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

$\leq 10 \%$, 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:	Chemikov 956/34, Nováky
- Katastrálne územie:	Nováky
- Nadmorská výška obce:	237 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.715265
- Zemepisná dĺžka	18.534865
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2019-2021):	3 163 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	225
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	3,1°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

Parametre a výpočtové hodnoty pre vyhodnotenie GES vychádzajú z energetického auditu. Základná perióda pre hodnotenie dosiahnutia garantovaných úspor vychádza z cien za energiu v roku 2021. Jednotlivé spotreby vychádzajú z priemeru spotrieb v období 2017 - 2019. Výpočtové hodnoty vychádzajú zo zistení energetického audítora a informácií od prevádzkovateľa objektu o skutočnej prevádzke objektu v sledovanom období.

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 5kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 294 600 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 51,5% (vyjadrené v nákladoch 11 365 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 55. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	294 600		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 [€]:	1 634		Ročné platby za GES [€]:	22 548
Suma splátok za rok [€]:	19 606			
Celkovo splatené [€]:	392 123			

Tabuľka 56. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	81,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	8,80
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	115,4
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	10 797
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	294 600
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 634
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	19 606
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	€	22 548
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	450 960
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 57. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	294 600
Garantované ročné úspory [€]	10 797	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	22 548	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	48,9	Kapitálové výdavky [€]	294 600
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 (10 797 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (22 548 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 11 751 € za rok.

Tabuľka 58. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	22 089
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	90,25
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	10 797
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	48,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	294 600
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	294 600
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	22 548
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	450 960
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)

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

Pri kapitálových výdavkoch 294 600 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 51,5% (vyjadrené v nákladoch 11 365 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 162 030 € (55% z celkových investičných výdavkov vo výške 294 600 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 14 730 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 294 600 €).

Tabuľka 59. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	117 840		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 [€]:	654		Ročné platby za GES [€]:	9 019
Suma splátok za rok [€]:	7 842			
Celkovo splatené [€]:	156 850			

Tabuľka 60. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	175,53
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	11,52
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	22 089
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	81,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	8,80
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	115,4
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	158,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	10 797
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	117 840
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	654
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	7 842
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	9 019
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	180 380
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 61. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	22 089	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	117 840
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	14 730
Garantované ročné úspory [€]	10 797	Grant (EÚ) [€]	162 030
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	9 019	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	48,9	Kapitálové výdavky [€]	294 600
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 11,1%	
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 11,1% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (10 797 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (9 019 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 62. *Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	22 089
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	90,25
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	10 797
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	48,9%
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00%
Investičné náklady poskytovateľa GES	40%	€	117 840
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	14 730
Grant (EÚ)	55%	€	162 030
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	294 600
Financovanie z verejných zdrojov		%	11,1%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	9 019
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	180 380
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 55% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 162 030 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 14 730 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 117 840 €.

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. či k realizácii opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie. Pri navrhovaní opatrení súvisiacich s energetickou hospodárnosťou budov je potrebné zohľadniť aktuálne

legislatívne požiadavky na dosiahnutie minimálnych požiadaviek na energetickú hospodárnosť ak je to technicky, funkčne a ekonomicky uskutočniteľné.

6.1.6 Úžitkové kritérium

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

7 Energeticky úsporný projekt

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

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

Tabuľka 63. *Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu*

Opatrenie	Úspora (+) / navýšenie (-) spotr. energie	Úspora (+), navýš. (-) nákladov na energiu	Úspora nákladov na údržbu a prevádzku	Náklady na realizáciu
	MWh/rok	€/r bez DPH	€/r bez DPH	€ bez DPH
Zateplenie obalových konštrukcií	81,78	9 470	0	267 000
Výmena otvorových konštrukcií	2,70	313	0	3 700
Modernizácia tepelného hospodárstva	4,64	545	0	4 200
Inštalácia FVE 5kWp	4,20	666	0	9 500
Modernizácia vnútorného osvetlenia	4,22	669	0	10 200
Celkom	97,54	11 663	0	294 600
Celkom *	95,00	11 365	0	294 600

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

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

Tabuľka 64. *Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení*

R	Spotreba palív a energie v klimaticky normálnom roku	Forma energie	Súčasný stav		Po realizácii	
			Energia	Náklady	Energia	Náklady
			MWh/r	€/r bez DPH	MWh/r	€/r bez DPH
1	Celková spotreba palív a energie		187,05	22 088,8	92,05	10 723,3
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	142,53	16 452,94	63,41	7 319,4
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	11,20	1 292,48	11,20	1 292,5
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
4	Straty pri výrobe ÚK	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
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	15,98	1 844,36	9,37	1 081,2
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		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	0,00	0,00	0,00	0,0
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	0,00	0,00	0,00	0,0
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	5,83	672,77	5,83	672,8
		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	1,60	254,18	0,76	120,5
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	7,38	1 169,24	1,05	167,0
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	2,54	402,79	0,44	69,9

8 Ekonomické vyhodnotenie

8.1 Ekonomické ukazovatele

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

8.1.1 Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_s)

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

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

8.1.2 Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})

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

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

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

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

Pričom v uvedenom vzťahu platí: IRR = r

8.2 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 energiu, palivá, prevádzkové, osobné a ostatné náklady. Nasledujúce tabuľky zhrňujú prehľadným spôsobom technické a ekonomické ukazovatele pre vyššie špecifikovaný energeticky úporný projekt. Ďalšie tabuľkové a grafické ekonomické vyhodnotenia navrhovaného energeticky úporného projektu sú uvedené v samostatnej prílohe energetického auditu.

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

Tabuľka 65. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom
		€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH				
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	267 000	81,78	9 470	0	0	0	9 470
4.3.2	Výmena otvorových konštrukcií	3 700	2,70	313	0	0	0	313
4.2.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	4 200	4,64	545	0	0	0	545
4.2.2	Inštalácia FVE 5kWp	9 500	4,20	666	0	0	0	666
4.2.3	Modernizácia vnútorného osvetlenia	10 200	4,22	669	0	0	0	669
Celkom		294 600	97,54	11 663	0	0	0	11 663
Celkom*		294 600	95,00	11 365	0	0	0	11 365

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

Tabuľka 66. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	294 600 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	11 365 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	11 365 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	30,05 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-89 099 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

Pre výpočet emisií boli použité všeobecné emisné faktory pre elektrinu a hnedé uhlie.

Tabuľka 67. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT – Elektrárne Nováky
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	1,378
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,072
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	6,480
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,840
CO ₂	167	360

Tabuľka 68. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,243	0,124	0,119
TZL	0,015	0,007	0,008
SO ₂	1,148	0,584	0,564
NO _x	0,159	0,078	0,081
CO ₂	65,115	32,703	32,411

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

Tabuľka 69. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT – Elektrárne Nováky
Primárna energia	2,2	0,737

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

Ukazovateľ	Súčasný stav MWh	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav MWh	Rozdiel MWh
Primárna energia	154,717	71,142	83,574

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm), výmena otvorových konštrukcií (pôvodné okná a dvere) a modernizácia tepelného hospodárstva (nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy), inštalácia FVE 5 kWp a modernizácia vnútorného osvetlenia. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takeého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Výmena otvorových konštrukcií
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 71. *Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Stav	Úspora energie	Jednoduchá návratnosť	Reálna návratnosť	NPV	IRR	Zníženie CO ₂
	MWh/r	roky	roky	€	%	t/rok
EÚP	95,00	> 20 rokov	30,05 roka	-89 099	-	32,41

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

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

Tabuľka 72. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	120,82	%
1	EÚP	59,46	50,79

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 50,79% úsporu energie oproti pôvodnému stavu. Energeticky úsporný projekt je z prevádzkového hľadiska ekonomicky výhodnejší ako doterajší stav.

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

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

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

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

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

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

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

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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 platieb za GES za príslušný rok.

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu, náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný 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 Základnej školy J. C. Hronského v Novákoch, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru a opatrenia distribúciou a odovzdaním energie, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou energie na osvetlení.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
ZUŠ Nováky Chemikov 956/34 972 71 Nováky IČO: 361 268 861		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Martin Skladaný Nová 21 974 01 Banská Bystrica		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	9,27	MWh
Tepelná energia (teplo):	85,73	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	95,00	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášt'a tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm	118 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm	149 000	€ bez DPH
Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom	3 700	€ bez DPH
Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	4 200	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	9 500	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	10 200	€ bez DPH
Spolu:	294 600	€ bez DPH
Iné údaje:		

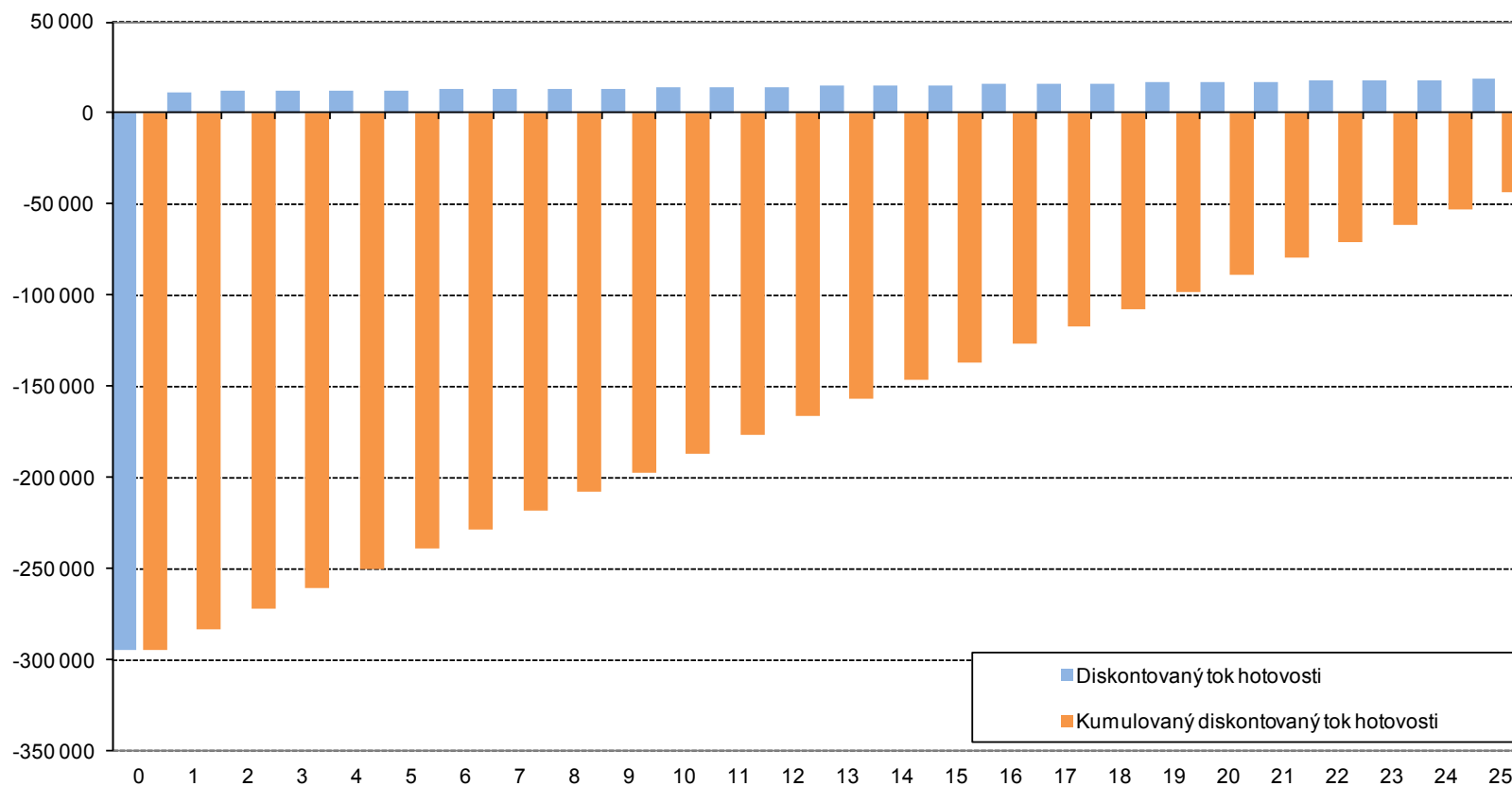
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
ZUŠ Nováky, Chemikov 956/34, Nováky, 972 71, Nováky IČO: 36126861, DIČ: 2021625584			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			85.52.0
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			95,00
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 180 mm		
	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 200 mm		
	Výmena pôvodných dverí za hliníkové s izolačným trojsklom		
	Nastavenie termoregulačných ventilov s termostatickými hlaviciami a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 5 kWp		
	Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			294,60
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			294,60
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	187,05	92,05	95,00
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	22,089	10,723	11,365
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,243	0,124	0,119
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,015	0,007	0,008
SO ₂ (t/r)	1,148	0,584	0,564
NO _x (t/r)	0,159	0,078	0,081
CO ₂ (t/r)	65,115	32,703	32,411
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	11,365	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	> 25	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	30,5	NPV (v tisícoch eur)	-89,099
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Martin Skladaný, rozhodnutie č. 476/2008-0058, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	25.4.2022

12 Prílohy

12.1 Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu

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



12.2 Výpočet súčiniteľov prechodu tepla

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

Tabuľka 73. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti 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 podlahy	0,010	1,010	0,010	Nášľapná vrstva podlahy	0,010	1,010	0,010
Betónová mazanina	0,040	1,250	0,032	Betónová mazanina	0,040	1,250	0,032
Hydroizolácia	0,005	0,350	0,014	Hydroizolácia	0,005	0,350	0,014
Tepelný odpor R=		0,694	$m^2.K.W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,694	$m^2.K.W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		994	m^2	Plocha konštrukcie:		994	m^2

Tabuľka 74. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena 1					
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	$W.m^{-1}.K^{-1}$	$m^2.K.W^{-1}$
Vápenno cementová omietka 2000	0,050	0,990	0,051	Vápenno cementová omietka 2000	0,050	0,990	0,051
CDm hr.365mm	0,365	0,730	0,500	CDm hr.365mm	0,365	0,730	0,500
Vápenno cementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015	Vápenno cementová omietka 2000	0,015	0,990	0,015
				Expandovaný penový polystyrén	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,362	$W/(m^2.K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,179	$W/(m^2.K)$
Plocha konštrukcie:		766	m^2	Plocha konštrukcie:		766	m^2

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena 2					
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	0,010	0,870	0,011	Vápenná malta 1600	0,015	0,870	0,017
Pórobetónové murivo	0,300	0,119	2,521	Pórobetón	0,250	0,240	1,042
Vápenno cementová malta	0,015	0,970	0,015	Vápennocementová malta 1850	0,015	0,970	0,015
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,368	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,132	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		18	m^2	Plocha konštrukcie:		18	m^2

Tabuľka 75. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha na teplovýmennom obale budovy					
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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Stropná konštrukcia 1	0,300	0,260	1,154	Stropná konštrukcia 1	0,300	0,260	1,154
				Extrudovaný penový polystyrén	0,200	0,037	5,405
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,771	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,149	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		994	m^2	Plocha konštrukcie:		994	m^2

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 76. *Požiadavka na tepelný odpor*

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota tepelného odporu R	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Tepelný odpor R	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
		(m ² .K)/W	(m ² .K)/W		(m ² .K)/W	
Podlaha na teréne		2,000	0,694	Nespĺňa	0,694	Nespĺňa

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

Tabuľka 77. *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)		W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena	CDm 365	0,220	1,362	Nespĺňa	0,179	Spĺňa
Vonkajšia stena	Pórobetónové murivo	0,220	0,368	Nespĺňa	0,132	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy		0,150	0,771	Nespĺňa	0,149	Spĺňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 78. 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	994,7	0,359	1,00	357,48	13,07%
Vonkajšia stena CDm 365	765,8	1,362	1,00	1 083,8	39,07%
Vonkajšia stena pórobeton	18,3	0,368	1,00	6,74	0,25%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	994,7	0,771	1,00	766,73	28,03%
Presklené stena plastová	16,0	1,400	1,00	22,40	0,82%
Okná plastové izol. dvojsklo	278,3	1,400	1,00	389,62	14,24%
Dvere kovové	12,2	5,100	1,00	62,22	2,27%
Dvere plastové	33,5	1,400	1,00	46,90	1,71%
Suma:	3 113,5	-	-	2 735,47	100,00%

12.5 Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov

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

Tabuľka 79. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	$[W/(m^2 \cdot K)]$	0,98	0,46	0,52	53,19
Merná tepelná strata	$[W/K]$	3 736,92	2 116,37	1 620,56	43,37
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	142 527,32	63 405,93	79 121,39	55,51
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	92,06	40,96	51,11	55,51
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	160 108,41	73 532,69	86 575,72	54,07
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	17 024,42	17 024,42	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	7 378,08	3 154,18	4 223,89	57,25

Tabuľka 80. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U $[W/(m^2 \cdot K)]$				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
ZUŠ Nováky	0,60	0,98	0,46	0,31	0,22	Nesplňa

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

Tabuľka 81. *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)
41,82	34,31	139,50	114,44	18,60	34,31	62,06	114,44
Nevyhovuje		Nevyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 82. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	215 963,42	96 075,35	119 888,07	55,51
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	139,50	62,06	77,44	55,51
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	246 248,55	113 148,46	133 100,09	54,05
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	0,00	0,00	0,00	-
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	16 395,72	7 009,30	9 386,43	57,25

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 13. Pohľad I.



Obrázok 14. Pohľad II.



Obrázok 15. Pohľad III.



Obrázok 16. Pohľad IV.



Obrázok 17. Pohľad V.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 1713/2013-4100



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

vydané podľa § 9 ods. 1 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. v znení zákona č. 136/2010 Z. z.

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Martin Skladaný**

Dátum narodenia: **26. 02. 1980**

Adresa bydliska: **Janka Kráľa 2, 976 97 Nemecká**

Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 1453/2013-4100 zo dňa 20. 02. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 21. 02. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
4100 -

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0058

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.

SKLADANÝ Martin Ing.

26.2.1980



V Banskej Bystrici, 11.12.2012


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. EXT-268/2021 zo dňa 25.10.2021, kde:

Objednávateľom:

Sídlo:
IČO:
DIČ:
Štatutárny zástupca:
Kontaktná osoba:
Telefón:
e-mail:

Mesto Nováky

Námestie SNP 349/10, 972 71 Nováky
00318361
2021211775
Ing. Dušan Šimka
Ing. Dušan Šimka
+421 46 512 15 11
primator@novaky.sk

Zhotoviteľom:

Sídlo:
Zastúpený:
Telefón:
Fax:
e-mail:
Štatutárny zástupca:
Kontaktná osoba:
Bankové spojenie:
Číslo účtu:
IČO:
IČ DPH:

ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.

Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
+421 48 472 35 25
+421 48 472 35 20
dian@esg.sk
Ing. Miroslav Dian, konateľ
Ing. Miroslav Dian, konateľ
Prima Banka Slovensko, a.s. pobočka Banská Bystrica
1266664001/5600
36 056 774
SK 202 009 02 48

Predmet odovzdania:

Energetický audit ZUŠ Nováky, Chemikov 956/34, 971 72 Nováky.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 25.4.2022

Za objednávateľa:

Ing. Dušan Šimka
primátor

Za zhotoviteľa:

ESG
ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
Ulica J. Cikkeru 5, 974 01 Banská Bystrica
IČO: 36 056 774, DIČ: 2020090248
IČ DPH: SK2020090248

Ing. Miroslav Dian
konateľ