

ENERGETICKÝ AUDIT

Február 2022
ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho
Družstevná 201
976 33 Poniky

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	13
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	22
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	22
2.3.2	Zásobovanie teplom z drevnej štiepky	23
2.4	Charakteristika objektu	23
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove	23
2.4.2	Vykurovanie	23
2.4.3	Príprava teplej vody	27
2.4.4	Osvetlenie	27
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	32
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	32
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA	33
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	33
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	34
4.1	Beznákladové opatrenia	34
4.1.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	34
4.2	Nízkonákladové opatrenia	35
4.2.1	Inštalácia fotovoltickej elektrárne (FVE) na strechu objektu (bez akumulátorov)	35

4.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia.....	39
4.3	Vysokonákladové opatrenia.....	42
4.3.1	Zateplenie obalových konštrukcií	42
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	48
5.1	Charakteristika GES.....	48
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	50
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	50
5.3	Vyhodnotenie GES.....	51
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	51
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	53
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu	57
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	57
6.1.1	Ekonomické kritérium	57
6.1.2	Environmentálne kritérium	57
6.1.3	Technické kritérium	57
6.1.4	Prevádzkové kritérium	57
6.1.5	Legislatívne kritérium	57
6.1.6	Úžitkové kritérium	58
7	Energeticky úsporný projekt.....	59
8	Ekonomické vyhodnotenie	61
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	61
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	61
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	61
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	61
8.1.4	Vnútorné výnosové percento (IRR)	61
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	62
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu 62	
9	Environmentálne vyhodnotenie	63
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	64
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	64
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	65
11	Rekapitulačný list energetického auditu.....	67
11.1	Súhrnný informačný list	67
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	68
12	Prílohy	69
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	69

12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	70
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	81
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	83

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	17
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020	20
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020	20
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020	21
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020	21
Obrázok 8.	Spotreba tepla z drevnej štiepky v MWh v rokoch 2018 - 2020	22
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo z drevnej štiepky v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020	22
Obrázok 10.	Elektromer	23
Obrázok 11.	Zdroj tepla	24
Obrázok 12.	Vykurovacie telesá	27
Obrázok 13.	Elektrické ohrievače	27
Obrázok 14.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	28
Obrázok 15.	Výroba elektriny (FVE 5 kWp)	36
Obrázok 16.	Výroba/spotreba elektriny (FVE 5 kWp)	36
Obrázok 17.	Pohľad I. – blok „A“	79
Obrázok 18.	Pohľad II. – blok „B“	79
Obrázok 19.	Pohľad III. – spojovacia chodba	80
Obrázok 20.	Pohľad IV. - telocvičňa	80

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 - 2020	16
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	17
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2018 - 2020	18
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2020 - 31.12.2020	18
Tabuľka 9.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	19
Tabuľka 10.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	19
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	20
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020	21
Tabuľka 13.	Spotreba tepla z drevnej štiepky v rokoch 2018 - 2020	22
Tabuľka 14.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	23
Tabuľka 15.	Základné parametre zdroja tepla	24
Tabuľka 16.	Vykurovacie telesá – „A“	25
Tabuľka 17.	Vykurovacie telesá – „B“	26
Tabuľka 18.	Vykurovacie telesá – Telocvičňa	26
Tabuľka 19.	Elektrické ohrievače	27
Tabuľka 20.	Osvetľovacie telesá – „A“	29
Tabuľka 21.	Osvetľovacie telesá – „B“	30
Tabuľka 22.	Osvetľovacie telesá – Telocvičňa	30
Tabuľka 23.	Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1	31
Tabuľka 24.	Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte	31
Tabuľka 25.	Energetická bilancia – súčasný stav	33
Tabuľka 26.	Inštalácia FVE	35
Tabuľka 27.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	35
Tabuľka 28.	Vyhodnotenie primárnej energie	35
Tabuľka 29.	Výpočet ročnej platby za GES	37
Tabuľka 30.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	37
Tabuľka 31.	Testy Eurostatu	38
Tabuľka 32.	Rámcové informácie v súvislosti s GES	39
Tabuľka 33.	Modernizácia vnútorného osvetlenia	40
Tabuľka 34.	Environmentálne hodnotenie opatrenia	40
Tabuľka 35.	Vyhodnotenie primárnej energie	40
Tabuľka 36.	Výpočet ročnej platby za GES	40

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

Tabuľka 74. Strecha na teplovýmennom obale budovy	75
Tabuľka 75. Strecha na teplovýmennom obale budovy	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
kVA_{rh} – kilovoltampér hodina
kW - kilowatt
l – liter
MH SR – Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky
MPa – megapascal
MW - megawatt
MWh – megawatt hodina
NN rozvodňa – rozvodňa nízkeho napätia
NPV – čistá súčasná hodnota
OZE – obnoviteľné zdroje energie
PHM – pohonné hmoty
PK – plynová kotolňa
Ra [-] – minimálny index farebného podania svetelných zdrojov
s. r. o. – spoločnosť s ručením obmedzeným
T – teplota
t – tona
TV – teplá voda
ÚK – ústredné vykurovanie
V – vykurovaný objem
VN rozvodňa – rozvodňa vysokého napätia
VZT - vzduchotechnika a klimatizácia
Z. z. – zbierka zákonov
ZP – zemný plyn

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

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

OBJEDNÁVATEĽ

Obec Poniky

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Malá Stráňa 32/12, 976 33 Poniky, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

22.06.2021; č. 70/2021

SPRACOVATELIA

Ing. Ján Môcik, Ing. Dušan Cimerman

ODOVZDANÉ

22.02.2022

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	Obec Poniky
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00313734
Sídlo zastupujúceho subjektu	Malá Stráňa 32/12, 976 33 Poniky
Kontaktná osoba	Ing. Jana Ondrejková
Telefón	048/419 37 03, 0910 912 710
E-mail	starostka@poniky.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho	
Adresa	Družstevná 201	976 33 Poniky

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 v objekte Základnej školy s materskou školou Štefana Žáryho v obci Poniky. 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/EU. 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
Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho	Družstevná 201, 976 33 Poniky

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, obec Poniky, 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 mesačnej spotrebe a nákladoch na elektrinu za roky 2018, 2019 a 2020
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na teplo z drevnej štiepky za roky 2018, 2019 a 2020
- ✓ 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 Základnej školy s materskou školou Štefana Žáryho, ktorá sa nachádza v obci Poniky.

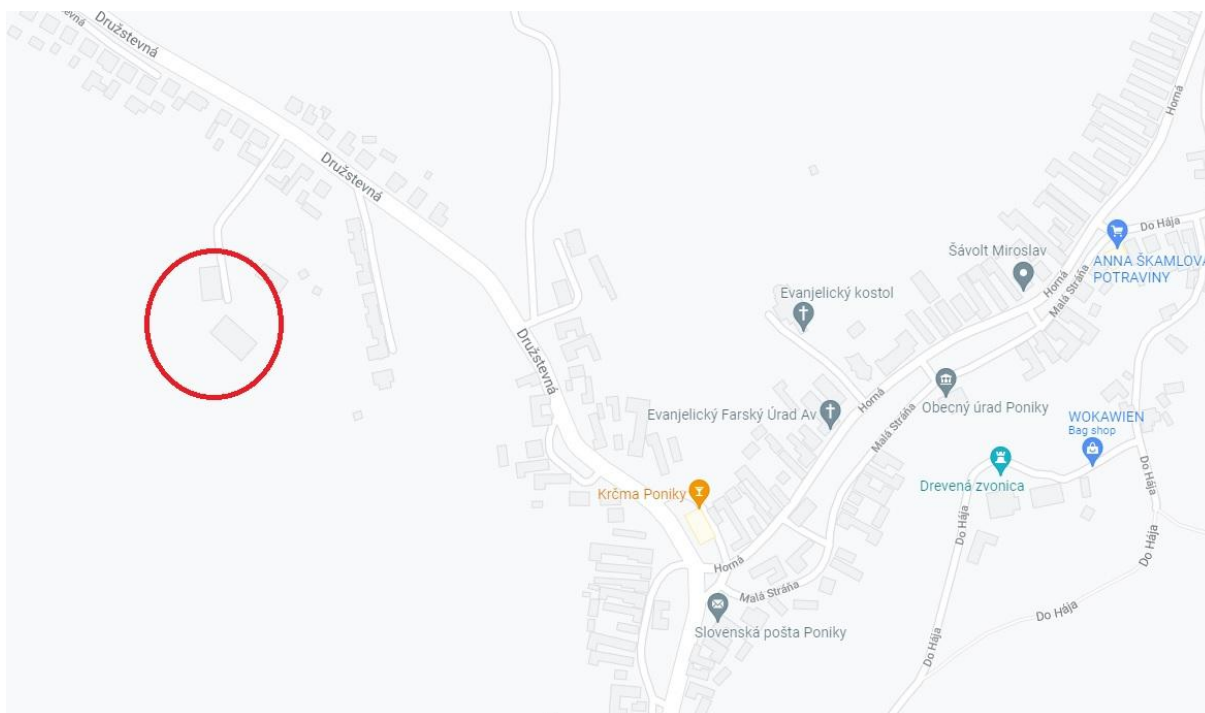
Tabuľka 4. Základné parametre objektu predmetu EA

Počet objektov		1		
Označenie / Názov budovy		Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
		V	A	A/V
		m ³	m ²	1/m
1	Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho, Družstevná 201, Poniky	14 069	6 305	0,448
Spolu		14 069	6 305	0,448

2.1.1 Situácia

Na nasledujúcom obrázku je znázornený situačný plán hodnoteného objektu.

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



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v obci Poniky. Objekt bol zrealizovaný v 80-tych rokoch 20-teho storočia.

2.1.2.1 Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho, Poniky

Účel využitia - V objekte sú umiestnené priestory základnej školy – učebne, kabinety, zborovne, knižnica, školský klub, kuchyňa, jedáleň, skladové priestory, chodby, sociálne zariadenia. Blok A má jedno čiastočne zapustené a dve nadzemné podlažia, blok B má dve nadzemné podlažia. Spojovacia chodba medzi



blokmi školy má jedno nadzemné podlažie. V roku 2019 bola daná do užívania telocvična so zázemím, ktorá je využívaná na športové aktivity pre potreby ZŠ. Dispozične je objekt rozdelený na priestor haly a jej zázemia.

Architektúra – Objekt ZŠ je založený na základových pásoch. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Objekt školy je konštrukčne zrealizovaný ako montovaný skelet, ktorý je tvorený železobetónovými stĺpmi, prievlakmi a stužidlami. Stropy jednotlivých podlaží sú tvorené stropnými panelmi hr. 250mm. Objekt je opláštený pórobetónovými panelmi hr. 300mm. Spojovacia chodba je murovaná z pórobetónových tvárnic hr. 300mm a je dodatočne zateplená tepelnou izoláciou hr. 50mm. Bloky A a B sú prestrešené sedlovou strechou s miernym sklonom, spojovacia chodba je prestrešená pultovou strechou. Okná na objekte sú v prevažnej miere vymenené za plastové s izolačným dvojsklom, pôvodné kovové okná sú osadené len na priestoroch kotolne, skladu štiepky a dielni. Vstupné dvere sú v prevažnej miere vymenené za plastové, alebo hliníkové s izolačným dvojsklom, pôvodné plechové brány sú osadené na priestoroch prislúchajúcich ku kotolni.

Objekt telocvične je jednopodlažný s plochou strechou. Nosný systém objektu je tvorený oceľovým skeletom. Podlahy sú vyhotovené podľa účelu využitia jednotlivých miestností. Vonkajšie opláštenie je zo sendvičových PUR panelov hr. 100mm, na spojovacej chodbe sú použité panely s výplňou z minerálnej vlny. Strešná krytina pozostáva z mechanicky kotvených trapézových plechov v. 160mm a tepelnej izolácie hr. 250mm a povlakovej izolácie. Okná a dvere na objekte sú plastové s izolačným trojsklom.

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je kotol Herz Biomatic 400 na drevnú štiepku, ktorý je umiestnený v priestoroch samostatnej kotolne. Kotlový okruh je od vykurovacieho okruhu oddelený prostredníctvom hydraulického vyrovnávača dynamických tlakov. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel s elektronickým riadením otáčok. Rozvody vykurovacej vody sú oceľové. Vykurovacie telesá sú oceľové článkové a oceľové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

Systém prípravy TV – Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálné v priestoroch kotolne na drevnú štiepku prostredníctvom zásobníkového ohrievača WBO 1000 Duo s objemom 1000 l. Systém centrálnej prípravy teplej vody je s cirkuláciou. V objekte je tiež zabezpečená lokálna príprava teplej vody prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Systém

prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, k výtokovým armatúram.

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 z drevnej štiepky v rokoch 2018, 2019 a 2020. Cena nakupovanej elektriny v roku 2020 bola 230,26 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla z drevnej štiepky v roku 2020 bola 64,78 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 156,77 €/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 tepla z drevnej štiepky je 64,78 €/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.

2.2.1.1 Údaje o priemerných energetických vstupoch

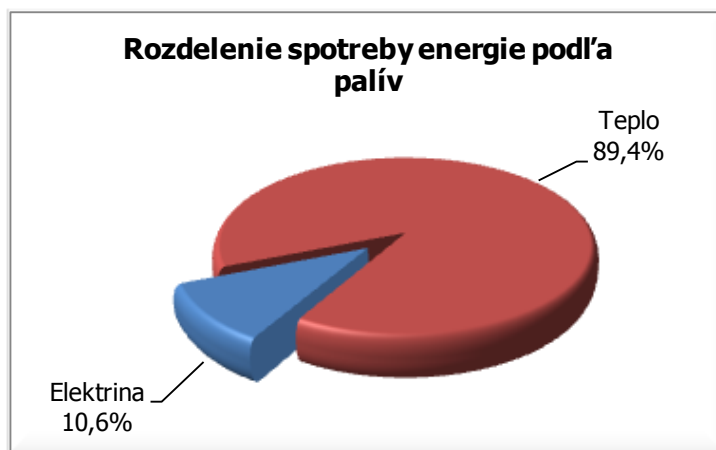
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2018 – 2020 v cenách roku 2020.

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

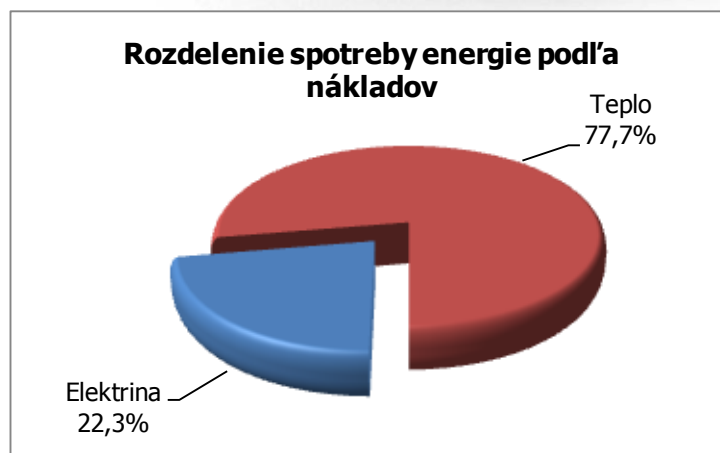
Obdobie	2018 - 2020				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie	Ročné náklady
			MWh/jedn.	MWh	€/r bez DPH
Zemný plyn	tis. m ³		9,522		
Elektrina	MWh	23,14	1,000	23,14	3 628,2
Teplo	MWh	194,79	1,000	194,79	12 619,5
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				217,94	16 247,6
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	217,94	16 247,6

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

Obrázok 2. *Rozdelenie energie podľa palív*



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energie podľa palív



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

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

Položka	2018	2019	2020	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	153	152	206	171
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	158	149	199	169
Dennostupne skutočné BB	3 317	3 499	3 539	3 452
Podiel dennostupňov skut./normal.	0,97	1,02	1,03	1,01

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

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

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

Obdobie	2018 - 2020				
Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie	Ročné náklady
			MWh/jedn.	MWh	€/r bez DPH
Zemný plyn	mN ³		9,522		
Elektrina	MWh	23,14	1,000	23,14	3 628,2
Teplo	MWh	193,02	1,000	193,02	12 504,4
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Biomasa	t				
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				216,16	16 132,5
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	216,16	16 132,5

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2020 bola spoločnosť Magna Energia, a. s., Nitrianska 7555/18, 921 01 Piešťany, IČO: 35743585, DIČ: 2020230135, spoločnosť je zapísaná v obchodnom registri Okresný súd v Trnave, oddiel: Sa, vložka číslo 10626/T. Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2020 zložená z nasledovných položiek.

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

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Za dodávku silovej elektriny		
Dodávka elektriny VT – C5	€/kWh	0,064950
Dodávka elektriny NT – C5	€/kWh	0,064950
Spotrebná daň	€/kWh	0,001320
Za poskytnutie distribučných služieb		
Distribúcia elektriny, tarifa za distribúciu elektriny bez strát vrátane prenosu elektriny NT	€/kWh	0,004740
Distribúcia elektriny, tarifa za distribúciu elektriny bez strát vrátane prenosu elektriny VT	€/kWh	0,057930
Zložka tarify za výkon (cena za istič)	€/mes	133,080000
Distribúcia elektriny, tarifa za straty	€/kWh	0,008100
Systémové služby	€/kWh	0,006212
Prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023621
Odvod do Národného jadrového fondu	€/kWh	0,003270
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Dodávka jalovej elektriny do distribučnej sústavy	€/kVArh	0,039501

Dodávateľom tepla z drevnej štiepky v r. 2020 bola spoločnosť Združenie obcí Bioenergia Bystricko, Tajov 79, 976 34 Tajov, IČO: 37996380, DIČ: 2021971908.

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

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

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2018 - 2020.

Tabuľka 9. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	2,24	0,83	3,072	516,61	619,93
február	1,54	0,68	2,217	397,73	477,28
marec	1,87	0,84	2,703	462,30	554,76
apríl	1,15	0,64	1,783	336,48	403,78
máj	0,84	0,38	1,221	266,65	319,98
jún	0,68	0,36	1,041	242,32	290,78
júl	0,18	0,19	0,363	150,84	181,01
august	0,20	0,17	0,373	152,74	183,29
september	0,85	0,29	1,136	260,67	312,80
október	1,45	0,68	2,124	477,25	572,70
november	1,73	0,86	2,596	561,05	673,26
december	2,24	0,83	3,072	516,61	619,93
Spolu	14,96	6,74	21,701	4 341,25	5 209,50

Tabuľka 10. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

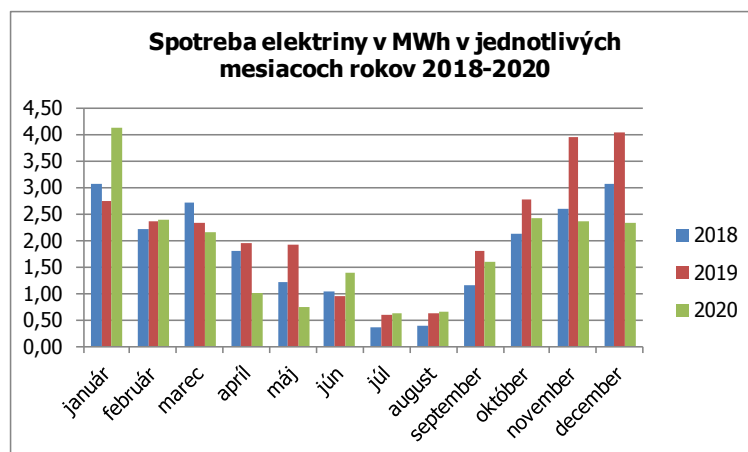
2019	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	1,72	1,03	2,750	580,09	696,11
február	1,49	0,87	2,359	515,96	619,15
marec	1,44	0,90	2,337	512,42	614,90
apríl	1,25	0,70	1,950	449,84	539,81
máj	1,27	0,63	1,904	445,61	534,73
jún	0,64	0,30	0,940	285,51	342,61
júl	0,35	0,26	0,604	221,68	266,02
august	0,35	0,28	0,634	227,53	273,04
september	1,38	0,41	1,791	420,50	504,60
október	1,85	0,91	2,765	569,53	683,44
november	2,62	1,31	3,938	759,60	911,52
december	2,34	1,68	4,024	765,22	918,26
Spolu	16,70	9,29	25,996	5 753,49	6 904,19

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

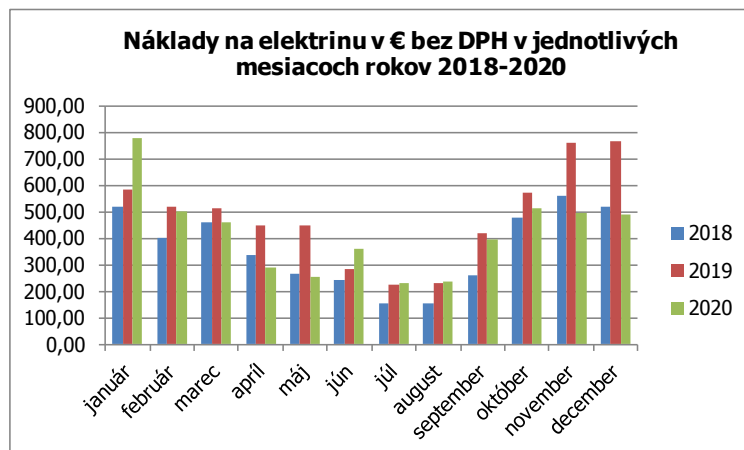
2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	2,73	1,40	4,133	775,32	930,38
február	1,48	0,90	2,371	499,21	599,05
marec	1,28	0,88	2,152	461,24	553,49
apríl	0,51	0,49	0,992	286,09	343,31
máj	0,38	0,36	0,740	254,18	305,02
jún	1,00	0,39	1,385	361,18	433,42
júl	0,34	0,30	0,632	232,72	279,26
august	0,34	0,30	0,641	237,23	284,68
september	1,12	0,47	1,591	396,90	476,28
október	1,60	0,83	2,428	512,39	614,87
november	1,41	0,94	2,347	496,21	595,45
december	1,40	0,92	2,320	491,27	589,52
Spolu	13,57	8,16	21,732	5 003,94	6 004,73

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

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



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



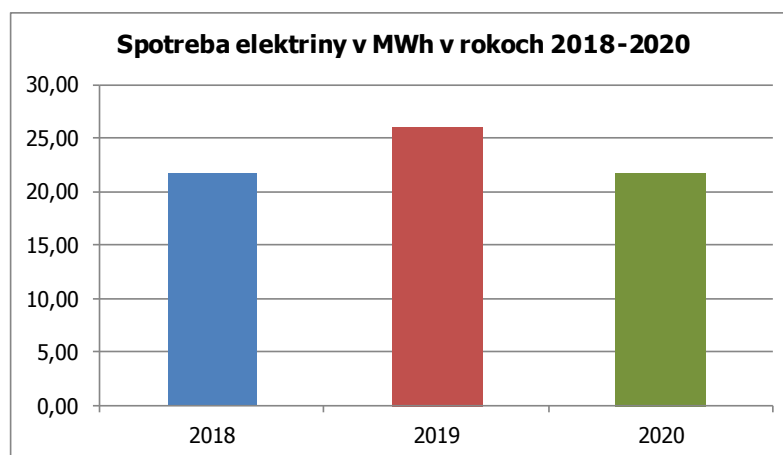
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2018 - 2020.

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v rokoch 2018 - 2020*

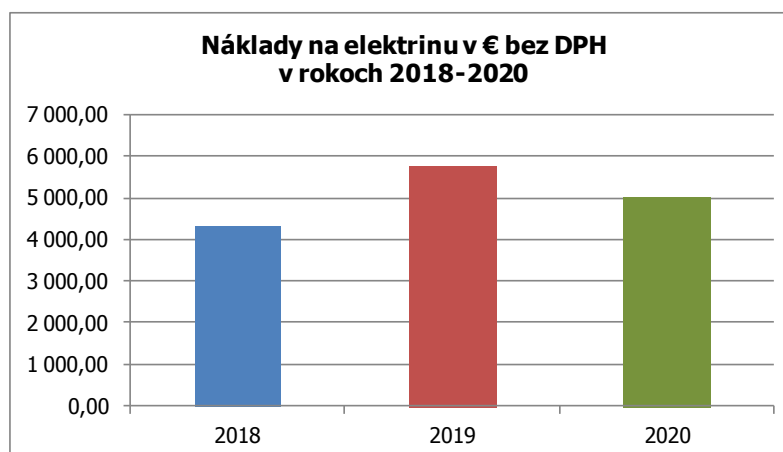
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT	NT	Spolu	€/r bez DPH	€/r s DPH
	MWh	MWh	MWh		
2018	14,96	6,74	21,70	4 341,25	5 209,50
2019	16,70	9,29	26,00	5 753,49	6 904,19
2020	13,57	8,16	21,73	5 003,94	6 004,73
Priemer	15,08	8,07	23,14	5 032,89	6 039,47

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

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



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



2.2.3.2 Nákup tepla z drevnej štiepky

V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla z drevnej štiepky a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 - 2020.

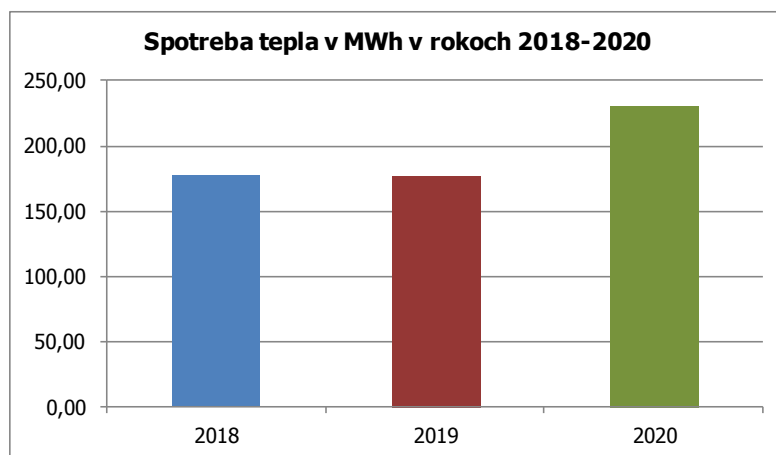
Kópie faktúr za spotrebované teplo z drevnej štiepky sú prílohami energetického auditu.

Tabuľka 13. *Spotreba tepla z drevnej štiepky v rokoch 2018 - 2020*

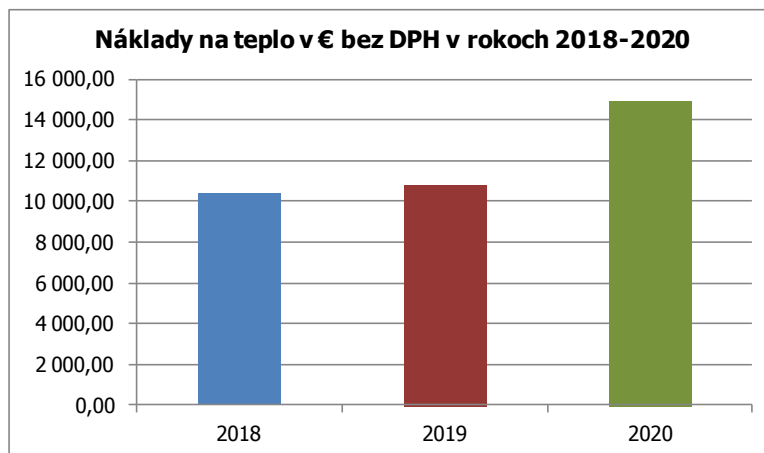
Rok	Teplo z drevnej štiepky MWh	Základ dane	Platba
		€/r bez DPH	€/r s DPH
2018	177,45	10 387,49	12 464,99
2019	176,65	10 790,25	12 948,30
2020	230,28	14 918,22	17 901,86
Priemer	194,79	12 031,99	14 438,39

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla z drevnej štiepky a náklady na jeho nákup v rokoch 2018 – 2020.

Obrázok 8. *Spotreba tepla z drevnej štiepky v MWh v rokoch 2018 - 2020*



Obrázok 9. *Náklady na nakupované teplo z drevnej štiepky v € bez DPH v rokoch 2018 - 2020*



2.3 Zásobovanie elektrinou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2020 nakupovaná od dodávateľa elektriny Magna Energia, a. s., Nitrianska 7555/18, 921 01 Piešťany, IČO: 35743585, DIČ: 2020230135, spoločnosť je zapísaná v obchodnom registri Okresný súd v Trnave, oddiel: Sa, vložka číslo 10626/T.

Z hlavného rozvádzača, ktorý je umiestnený v bloku A pri vstupe do kotolne, sú napájané podružné rozvádzače, ktoré sa nachádzajú na jednotlivých podlažiach a krídlach. Vodiče CYKY a AYKY sú vedené pod omietkou.

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

Obrázok 10. Elektromer



2.3.2 Zásobovanie teplom z drevnej štiepky

Dodávateľom tepla z drevnej štiepky v r. 2020 bola spoločnosť Združenie obcí Bioenergia Bystricko, Tajov 79, 976 34 Tajov, IČO: 37996380, DIČ: 2021971908.

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 14. 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	Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho, Družstevná 201, Poniky	185	3 088	154 419	50,01
Spolu / priemer		185	3 088	154 419	50,01

2.4.2 Vykurovanie

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre predmetný objekt je kotol Herz Biomatic 400 BioControl na drevnú štiepku, ktorý je umiestnený v priestoroch samostatnej kotolne. Jedná sa o samočistiaci bioenergetický modulový kotol so zabudovaným primárnym, sekundárnym a odsávacím ventilátorom na spaľovanie drevnej štiepky, ktorý pracuje v automatickej prevádzke. Doprava paliva zo skladovacieho priestoru je zabezpečená závitkovým dopravníkom.

Kotlový okruh je od vykurovacieho okruhu oddelený prostredníctvom hydraulického vyrovnávača dynamických tlakov. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojúrovňová s

núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený prostredníctvom obehových čerpadiel s elektronickým riadením otáčok.

Tabuľka 15. *Základné parametre zdroja tepla*

Ozn.	Výrobca	Typ	Výrobné číslo	Rok výroby	Menovitý tepelný výkon
					kW
K1	Herz	BioMatic 400 BioControl	1183101969	2011	400

Obrázok 11. *Zdroj tepla*



Rozvody vykurovacej vody sú ocel'ové. Vykurovacie telesá sú ocel'ové článkové a ocel'ové doskové, na ktorých sú nainštalované termoregulačné ventily s termostatickými hlavicami.

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

Tabuľka 16. *Vykurovacie telesá – „A“*

Blok	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
suterén "A"	Schodisko	-		
	Chodba	-		
	Sklad	-		
	Archív	-		
	Dielne	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Dielňa	-		
	Sklad	-		
	Chodba	oceľové článkové	1	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Rozvodňa	-		
	Kotolňa	-		
	Sklad štiepky	-		
1. NP "A"	Kancelária riaditeľky	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Kancelária	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Jazyková učebňa	oceľové článkové	4	TRV Herz
	Chodba	-		
	Počítačová učebňa	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Kancelária	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Družina	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Šatňa	oceľové článkové	2	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Sklad	-		
	WC	oceľové článkové	2	TRV Herz
2. NP "A"	Schodisko	-		
	Chodba	oceľové článkové	1	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	2	TRV Herz
	WC	-		
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Zborovňa	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Trieda 3	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Trieda 4	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Trieda 2	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Trieda 1	oceľové článkové	3	TRV Herz

Tabuľka 17. *Vykurovacie telesá – „B“*

Blok	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
1.NP "B"	Spojovacia chodba	oceľové článkové	2	TRV Herz
	Chodba	-		
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
		oceľové doskové	1	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Kuchynka	oceľové článkové	2	TRV Herz
	Kancelária	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Knižnica	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Tanečná	oceľové článkové	4	TRV Herz
	Trieda	oceľové článkové	2	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Chemické laboratórium	oceľové článkové	2	TRV Herz
	Výdajňa jedla	oceľové článkové	1	TRV Herz
		oceľové doskové	1	TRV Herz
2.NP "B"	Kuchynka	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Schodisko	-		
	Chodba	oceľové článkové	2	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	2	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
	WC	oceľové článkové	1	TRV Herz
		oceľové doskové	1	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Trieda	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Trieda	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Trieda	oceľové článkové	3	TRV Herz
	Kabinet	oceľové článkové	1	TRV Herz
	Trieda	oceľové článkové	1	TRV Herz
		oceľové doskové	2	TRV Herz
	Zborovňa	oceľové článkové	1	TRV Herz

Tabuľka 18. *Vykurovacie telesá – Telocvičňa*

Blok	Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
			ks	
Telocvičňa	Chodba	oceľové doskové	2	TRV Herz
	Kabinet	oceľové doskové	2	TRV Herz
	Šatňa	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Šatňa	oceľové doskové	1	TRV Herz
	WC	oceľové doskové	1	TRV Herz
	WC	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Šatňa	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Šatňa	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Nárad'ovňa	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Chodba	oceľové doskové	1	TRV Herz
	Telocvičňa	oceľové doskové	11	TRV Herz

Obrázok 12. Vykurovacie telesá



2.4.3 Príprava teplej vody

Teplá voda je pre potreby objektu pripravovaná centrálnie v priestoroch kotolne na drevnú štiepku prostredníctvom zásobníkového ohrievača WBO 1000 Duo s objemom 1000 l. Systém centrálnej prípravy teplej vody je s cirkuláciou. V objekte je tiež zabezpečená lokálna príprava teplej vody prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestu odberu, k výtokovým armatúram.

Obrázok 13. Elektrické ohrievače



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

Tabuľka 19. Elektrické ohrievače

Blok	Názov miestnosti	Výrobca	Typ	Objem	Príkon
				[l]	[W]
A	WC	Tatramat	EOV 82	80	2 000
A	Kancelária	Hakl	PM-B 135	-	3 500
A	WC	Tatramat	EOV 80	80	2 000
B	Kuchynka	Hakl	PM-B 135	-	3 500
B	Kuchynka	Tatramat	EO 936	125	1 350
B	WC	Ariston	Pro R Evo 50 V	49	1 800
T	Kabinet	Tatramat	EO 150 EL	150	2 000
T	WC	Tatramat	EO 80 EL	80	2 000

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. Svetelná inštalácia je riešená

káblami CYKY a AYKY uloženými v stropoch, alebo v trubkách po stenách. 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 14. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 20. *Osvetľovacie telesá – „A“*

Blok	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
suterén "A"	Schodisko	žiarivkové	1	72	72
	Chodba	žiarivkové	2	15	30
	Sklad	žiarovkové	4	100	400
	Archív	žiarovkové	1	100	100
	Dielne	žiarivkové	3	72	216
		žiarovkové	6	100	600
	Dielňa	žiarovkové	2	60	120
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	Chodba	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Rozvodňa	žiarovkové	1	60	60
	Kotolňa	žiarivkové	6	72	432
	Sklad štiepky	žiarivkové	4	72	288
1. NP "A"	Kancelária riaditeľky	žiarivkové	2	72	144
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Jazyková učebňa	LED	8	36	288
	Chodba	žiarivkové	5	72	360
	Počítačová učebňa	žiarivkové	8	72	576
	Kancelária	LED	2	36	72
	Kabinet	žiarivkové	2	144	288
	Družina	žiarivkové	3	72	216
	Kabinet	žiarivkové	4	144	576
	Šatňa	žiarivkové	3	72	216
	WC	žiarivkové	2	18	36
	Sklad	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	3	60	180
2.NP "A"	Schodisko	žiarivkové	2	72	144
	Chodba	žiarivkové	1	144	144
		žiarivkové	6	72	432
	WC	žiarovkové	3	60	180
	WC	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	2	60	120
	Zborovňa	žiarivkové	2	72	144
	Trieda 3	LED	8	36	288
	Trieda 4	LED	8	36	288
	Trieda 2	LED	8	36	288
	Trieda 1	LED	8	36	288

Tabuľka 21. *Osvetľovacie telesá – „B“*

Blok	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
	Spojovacia chodba	žiarivkové	9	72	648
1.NP "B"	Chodba	žiarivkové	6	72	432
	WC	žiarovkové	4	60	240
	WC	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	3	60	180
	Kuchynka	žiarivkové	3	72	216
	Kancelária	žiarivkové	2	72	144
	Knižnica	žiarivkové	3	72	216
	Tanečná	žiarivkové	11	72	792
	Trieda	LED	6	36	216
	Kabinet	LED	3	36	108
	Chemické laboratórium	LED	6	36	216
	Výdajňa jedla	žiarivkové	8	36	288
	Kuchynka	žiarivkové	3	36	108
2.NP "B"	Schodisko	žiarivkové	1	72	72
	Chodba	žiarivkové	6	72	432
	WC	žiarovkové	4	60	240
	WC	žiarovkové	2	60	120
	WC	žiarovkové	3	60	180
	Kabinet	žiarivkové	1	72	72
	Trieda	LED	8	36	288
	Kabinet	žiarivkové	3	72	216
	Trieda	LED	8	36	288
	Trieda	LED	8	36	288
	Kabinet	LED	3	36	108
	Trieda	LED	8	36	288
	Zborovňa	žiarivkové	3	72	216

Tabuľka 22. *Osvetľovacie telesá – Telocvičňa*

Blok	Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
			[ks]	[W]	[W]
Telocvičňa	Chodba	LED	2	36	72
	Kabinet	LED	1	36	36
		LED	1	10	10
	Šatňa	LED	3	10	30
	Šatňa	LED	3	10	30
	WC	LED	2	10	20
	WC	LED	3	10	30
	Šatňa	LED	3	10	30
	Šatňa	LED	3	10	30
	Nárad'ovňa	LED	2	36	72
	Chodba	LED	3	36	108
	Telocvičňa	LED	15	100	1 500

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 23. 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 umývárňach, 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 24. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	17,03
Doba prevádzky s denným svetlom t_D	h/rok	2 400
Doba prevádzky bez denného svetla t_N	h/rok	0
Činiteľ závislosti na dennom svetle F_D	-	0,9
Činiteľ závislosti na obsadení budovy F_O	-	0,5
Činiteľ konštantnej obsadenosti F_C	-	1,0
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	18 801
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	9 401

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky, LED. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 18 801 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 9 401 kWh/rok.

2.4.5 Chladenie a klimatizácia priestorov

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

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu – PC, audiovizuálne a edukačné zariadenia,...

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 2018-2020. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2020 bez DPH a zahŕňajú len variabilnú zložku energetického nosiča.

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 25. *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		216,16	16 132,53
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	154,42	10 003,81
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	12,35	800,17
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	6,18	968,19
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	14,39	932,05
		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	0,07	11,57
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	1,13	176,84
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	11,86	768,35
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	9,40	1 473,75
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	6,36	997,82

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

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektráreň (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 5 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 25,5 m². Systém fotovoltaiky má byť z bezpečnostných dôvodov navrhovaný tak, aby nedochádzalo k dodávke vyprodukovanej elektrickej energie do distribučnej siete a to ani v prípadoch výpadkov v napájaní z distribučnej sústavy.

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

Prínosy navrhovaného opatrenia sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 26. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 5 kWp (bez akumulátorov)	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	4,45 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	156,77 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	698 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	14,3 roka

Tabuľka 27. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,011	0,011	0,001
TZL	0,013	0,012	0,001
SO ₂	0,034	0,030	0,004
NO _x	0,134	0,129	0,004
CO ₂	7,725	6,982	0,743

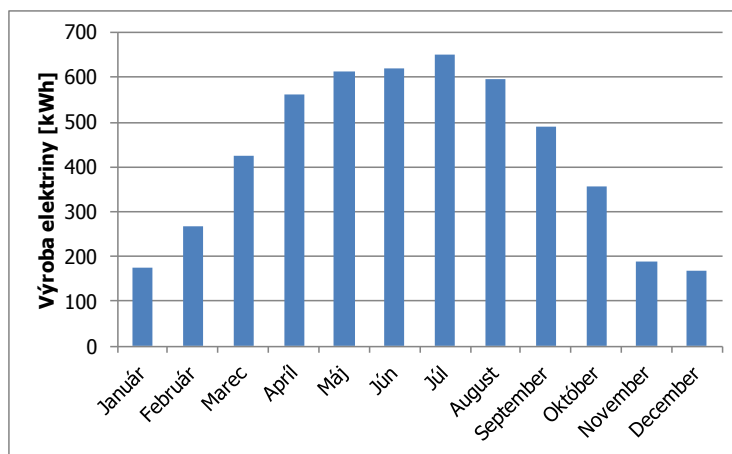
Tabuľka 28. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
79,867	70,073	9,793

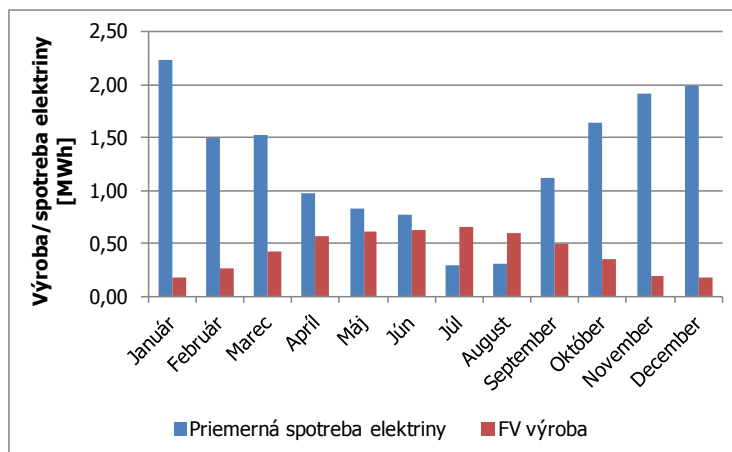
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 14,3 roka. Opatrenie je možné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

Obrázok 15. Výroba elektriny (FVE 5 kWp)



Obrázok 16. Výroba/spotreba 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 29. 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 [€]:	10 000		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	25			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	47,4		Ročné platby za GES [€]:	626
Suma splátok za rok [€]:	569,1			
Celkovo splatené [€]:	14 227			

Tabuľka 30. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	193,02
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	23,14
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	16 133
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	4,23
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	156,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	663
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	10 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	25
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	47
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	569
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	10,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	626
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	15 650
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 31. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	16 133	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	10 000
Garantované ročné úspory [€]	663	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	10	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	626	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	4,1	Kapitálové výdavky [€]	10 000
Testy Eurostatu: 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) 2. Σ garantované úspory $\geq$ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → áno			

Tabuľka 32. *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 5 kWp.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory elektriny by nemala byť nižšia ako 4,23 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 10 000 € a celková úspora energie na úrovni 4,23 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	15,1 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	2 364,62 €/MWh

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

4.2.2 Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

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

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 33. *Modernizácia vnútorného osvetlenia*

Opatrenie	Náklady
Modernizácia vnútorného osvetlenia	10 000 €
Celkom	10 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	3,76 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	156,77 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	589 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	11,0 roka

Tabuľka 34. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii opatrenia	
	t/rok	Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,011	0,011	0,001
TZL	0,013	0,012	0,001
SO ₂	0,034	0,030	0,003
NO _x	0,134	0,130	0,004
CO ₂	7,725	7,097	0,628

Tabuľka 35. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
79,867	71,594	8,272

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 11,0 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 36. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru				
Hodnoty na vyplnenie:				
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	6 500		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 [€]:	36,0		Ročné platby za GES [€]:	520
Suma splátok za rok [€]:	432,6			
Celkovo splatené [€]:	8 652			

Tabuľka 37. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	193,02
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	23,14
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	16 133
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	3,57
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	156,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	560
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	6 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	36
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	433
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	€	520
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	10 400
Ne/splnenie pravidla, že úspora z GES je vyššia ako platby za výkon GES		
Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + grant (verejné národné zdroje)	-	áno

Tabuľka 38. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	16 133	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	6 500
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Garantované ročné úspory [€]	560	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	520	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3,5	Kapitálové výdavky [€]	6 500
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 ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Tabuľka 39. *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 3,57 MWh/rok (hodnoty boli odvodené od bodu III).
VIII	Odhad celkových investičných nákladov a celkovej úspory, stanovenie predpokladanej hodnoty zákazky na základe minimálnej hodnoty úspory energie stanovenej v predchádzajúcom bode	Odhadované celkové investičné náklady na opatrenia na GES sú na úrovni cca 6 500 € a celková úspora energie na úrovni 3,57 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	11,6 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 819,60 €/MWh

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

4.3 Vysokónákladové opatrenia

4.3.1 Zateplenie obalových konštrukcií

Zatepl'ovanie obalových konštrukcií 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 stropu nad suterénom - Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaného stropu suterénu bloku A školy vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,039 \text{ W.m-1.K-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať

hodnotu 0,60 W.m-2.K-1, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie stropu suterénu tepelnou izoláciou na báze minerálnej vlny hr. 100 mm.

Zateplenie obvodového plášťa - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa blokov A a B školy vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,037$ W.m-1.K-1) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,22 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 EPS hr. 150 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 120 mm.

Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodného ochladzovaného stropu do nevykurovaného podkrovia blokov A a B školy vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,040$ W.m⁻¹.K⁻¹). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,20 W.m⁻².K⁻¹, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia tepelnou izoláciou z minerálnej vlny s navrhovanou hrúbkou izolácie 100 mm.

Zateplenie plochej strechy – Uvažuje sa s dodatočným zateplením plochej strechy spojovacej chodby medzi blokmi A a B vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{\max} = 0,040$ W.m⁻¹.K⁻¹). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu 0,15 W.m⁻².K⁻¹, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochej strechy spojovacej chodby tepelnou izoláciou z minerálnej vlny s navrhovanou hrúbkou izolácie 150 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 40. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie stropu nad suterénom – MV hr. 100 mm	8 000 €
Zateplenie obvodového plášťa – EPS hr. 150 mm	208 000 €
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru – MV hr. 100 mm	72 000 €
Zateplenie plochej strecha – MV hr. 150 mm	11 000 €
Celkom	299 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	0,00 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	156,77 €/MWh
Dosiahnuteľná úspora tepla z drevnej štiepky po realizácii opatrenia	55,88 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla z drevnej štiepky	64,78 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 620 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	82,6 roka

Tabuľka 41. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,011	0,009	0,002
TZL	0,013	0,010	0,003
SO ₂	0,034	0,030	0,004
NO _x	0,134	0,101	0,032
CO ₂	7,725	6,608	1,118

Tabuľka 42. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
79,867	71,485	8,382

Jednoduchá doba návratnosti opatrenia vychádza na úrovni 82,6 rokov, 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 43. 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 [€]:	299 000	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 [€]:	1 658,2	Ročné platby za GES [€]:	22 884	
Suma splátok za rok [€]:	19 899,0			
Celkovo splatené [€]:	397 980			

Tabuľka 44. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	193,02
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	23,14
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	16 133
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	53,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	0,00
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	64,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 439
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	299 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 658
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	19 899
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	€	22 884
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	457 680
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)	-	nie

Tabuľka 45. *Testy Eurostatu*

<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	16 133	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	299 000
Garantované ročné úspory [€]	3 439	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	22 884	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	21,3	Kapitálové výdavky [€]	299 000
Testy Eurostatu: 1. Financovanie z verejných zdrojov [%] → 0,0% (s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy) 2. Σ garantované úspory $\geq$ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant) → nie			

Tabuľka 46. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie stropu nad suterénom - MV hr. 100mm. Zateplenie obvodového plášťa - EPS hr. 150mm. Zateplenie stropu do nevykurovaného podkrovia - MV hr. 100mm. Zateplenie plochej strechy - MV hr. 150mm.
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 53,09 MWh/rok tepelnej energie a 0,00 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 299 000 € a celková úspora energie na úrovni 53,09 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	86,9 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	5 632,47 €/MWh

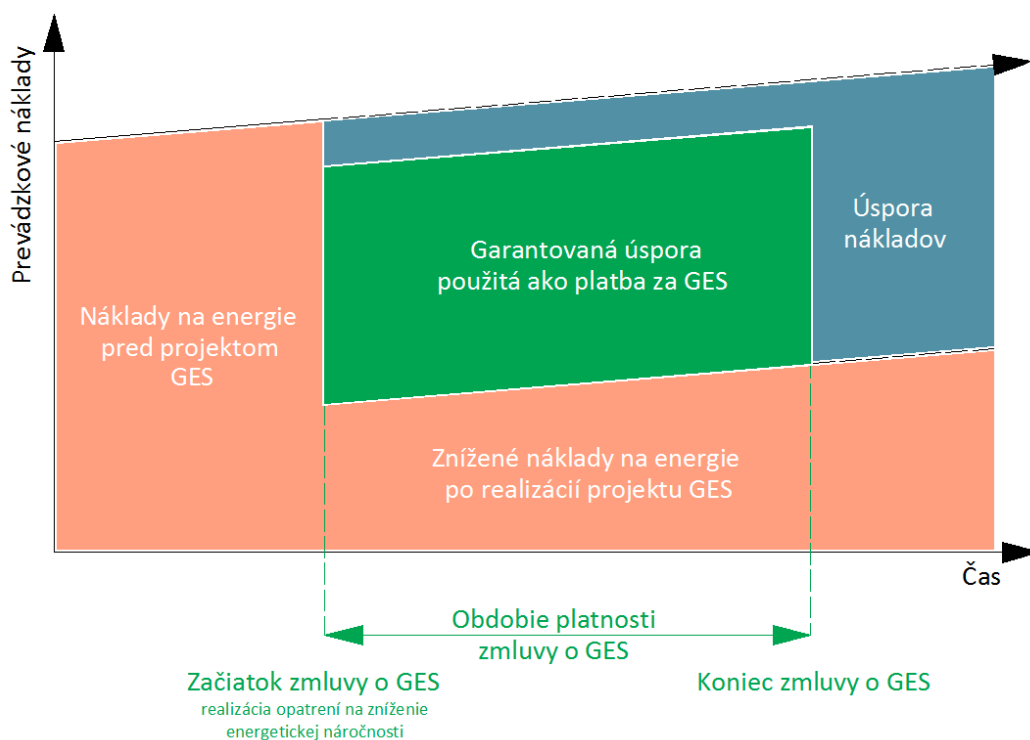
* Jednoduchá návratnosť sa nezhoduje s jednoduchou návratnosťou v opatrení z dôvodu poníženia úspory energie o 5%.

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:	Družstevná 201, Poniky
- Katastrálne územie:	Poniky
- Nadmorská výška obce:	510 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.710515
- Zemepisná dĺžka	19.282083
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2018-2020):	3 452 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	249
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	6,1°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 315 000 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 28,9% (vyjadrené v nákladoch 4 662 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 47. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	315 500		Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	15,0%
Úroková miera:	3,00%			
Trvanie zmluvy [roky]:	20			
Počet platieb za rok:	12			
Vypočítané hodnoty:				
Mesačná splátka [€]:	1 750		Ročné platby za GES [€]:	24 147
Suma splátok za rok [€]:	20 997			
Celkovo splatené [€]:	419 942			

Tabuľka 48. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	193,02
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	23,14
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	16 133
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	53,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,80
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	64,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	156,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 662
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	315 500
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 750
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	20 997
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	€	24 147
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	482 940
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 49. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	16 133	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	315 500
Garantované ročné úspory [€]	4 662	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	24 147	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	28,9	Kapitálové výdavky [€]	315 500
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 ≥ Σ 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 (4 662 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (24 147 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 19 485 € za rok.

Tabuľka 50. *Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES*

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	16 133
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	60,89
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 662
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	28,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	315 500
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	315 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	24 147
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	482 940
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 315 500 € je možné s využitím opatrení z energetického auditu dosiahnuť úsporu spotreby energie 28,9% (vyjadrené v nákladoch 4 662 €/rok). Predpokladaná doba trvania zmluvy je 20 rokov. Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 252 400 € (80% z celkových investičných výdavkov vo výške 315 500 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 15 775€ (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 315 500 €).

Tabuľka 51. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:				
Výška úveru [€]:	47 325		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 [€]:	262		Ročné platby za GES [€]:	3 622
Suma splátok za rok [€]:	3 150			
Celkovo splatené [€]:	62 992			

Tabuľka 52. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	193,02
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	0,00
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	23,14
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	16 133
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	53,1
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	7,80
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	64,8
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	156,8
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	4 662
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	47 325
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	262
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	3 150
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	3 622
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	72 440
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 [€]	16 133	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	47 325
Garantované ročné úspory [€]	4 662	Grant (verejné národné zdroje) [€]	15 775
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	252 400
Ročné platby za GES [€]	3 622	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Garantované úspory [%]	28,9	Kapitálové výdavky [€]	315 500
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	25,0%
(s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	áno

Test č. 1 **je splnený** - keďže financovanie z verejných zdrojov tvorí 25,0% kapitálových výdavkov, musí byť financovanie z verejných zdrojov vyhodnotené s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy.

Test č. 2 **je splnený** - celkové garantované úspory (4 662 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (3 622 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 54. *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		€	16 133
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	60,89
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	4 662
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	28,9
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	15%	€	47 325
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€	15 775
Grant (EÚ)	80%	€	252 400
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	315 500
Financovanie z verejných zdrojov		%	25,0
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	3 622
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	72 440
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 80% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 315 500 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 15 775 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 47 325 300 €.

*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 55. *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	55,88	3 620	0	299 000
Inštalácia FVE 5 kWp	4,45	698	0	10 000
Modernizácia vnútorného osvetlenia	3,76	589	0	6 500
Celkom	64,09	4 907,43	0	315 500
Celkom *	64,09	4 907,43	0	315 500

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

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

Tabuľka 56. *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		216,16	16 132,5	152,07	11 225,1
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	154,42	10 003,81	104,08	6 742,5
		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	12,35	800,17	12,35	800,2
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	6,18	968,19	4,62	723,9
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	14,39	932,05	8,85	573,3
		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	0,07	11,57	0,07	11,6
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	1,13	176,84	0,91	141,9
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	11,86	768,35	11,86	768,3
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,0
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	9,40	1 473,75	5,64	884,2
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,0
		Elektrina	6,36	997,82	3,69	579,1

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
 $(1+r)^t$ - odúročiteľ

8.1.3 Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)

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

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

8.1.4 Vnútorne výnosové percento (IRR)

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

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 57. *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	299 000	55,88	3 620	0	0	0	3 620
4.2.1	Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	4,45	698	0	0	0	698
4.2.2	Modernizácia vnútorného osvetlenia	6 500	3,76	589	0	0	0	589
Celkom		315 500	64,09	4 907	0	0	0	4 907
Celkom*		315 500	64,09	4 907	0	0	0	4 907

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

Tabuľka 58. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	315 500 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	4 907 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poisťné, 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)	4 907 €/rok
Doba hodnotenia	20 rokov
Diskontný faktor	3,00%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	> 20 rokov
Reálna doba návratnosti (Tsd)	> 50 rokov
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-226 768 €
Vnútné 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 drevnú štiepku.

Tabuľka 59. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	drevná štiepka
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,042
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,046
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,067
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,575
CO ₂	167	20

Tabuľka 60. *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	0,011	0,008	0,003
TZL	0,013	0,009	0,004
SO ₂	0,034	0,022	0,011
NO _x	0,134	0,093	0,040
CO ₂	7,725	5,236	2,489

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 61. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	drevná štiepka
Primárna energia	2,2	0,15

Tabuľka 62. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav MWh	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav MWh	Rozdiel MWh
Primárna energia	79,867	53,419	26,448

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. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnoteným objektom, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako takého. Z environmentálneho hľadiska má projekt taktiež pozitívny vplyv, pretože dôjde k zníženiu produkcie emisií zo zdroja tepla.

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 5 kWp
- ✓ Modernizácia vnútorného osvetlenia

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

Tabuľka 63. *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	64,09	> 20 rokov	> 50 rokov	-226 768	-	2,49

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 64. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		MWh/r	
0	Pôvodný stav	70,00	%
1	EÚP	47,25	29,65

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že navrhovaný projekt dosahuje 29,65% 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 energetickeho 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.

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

Pre vytvorenie funkčného modelu GES by mal energetickeho projektu (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.

¹ Energy Performance Contracts - zmluvy o energetickej efektívnosti

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

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. V budove Základnej školy s materskou školou Štefana Žáryho v Ponikách, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, OZE a opatrenia súvisiace s úsporou elektriny na osvetlení.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho Družstevná 201 976 33 Poniky IČO: 00313734		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik SNP 150/18 976 97 Nemecká		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze MV hr. 150 mm		
Inštalácia FVE 5 kWp		
Modernizácia vnútorného osvetlenia		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	8,21	MWh
Tepelná energia (drewná štiepka):	55,88	MWh
iná:	-	MWh
Spolu:	64,09	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm	8 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm	208 000	€ bez DPH
Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm	72 000	€ bez DPH
Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze MV hr. 150 mm	11 000	€ bez DPH
Inštalácia FVE 5 kWp	10 000	€ bez DPH
Modernizácia vnútorného osvetlenia	6 500	€ bez DPH
Spolu:	315 500	€ bez DPH
Iné údaje:		

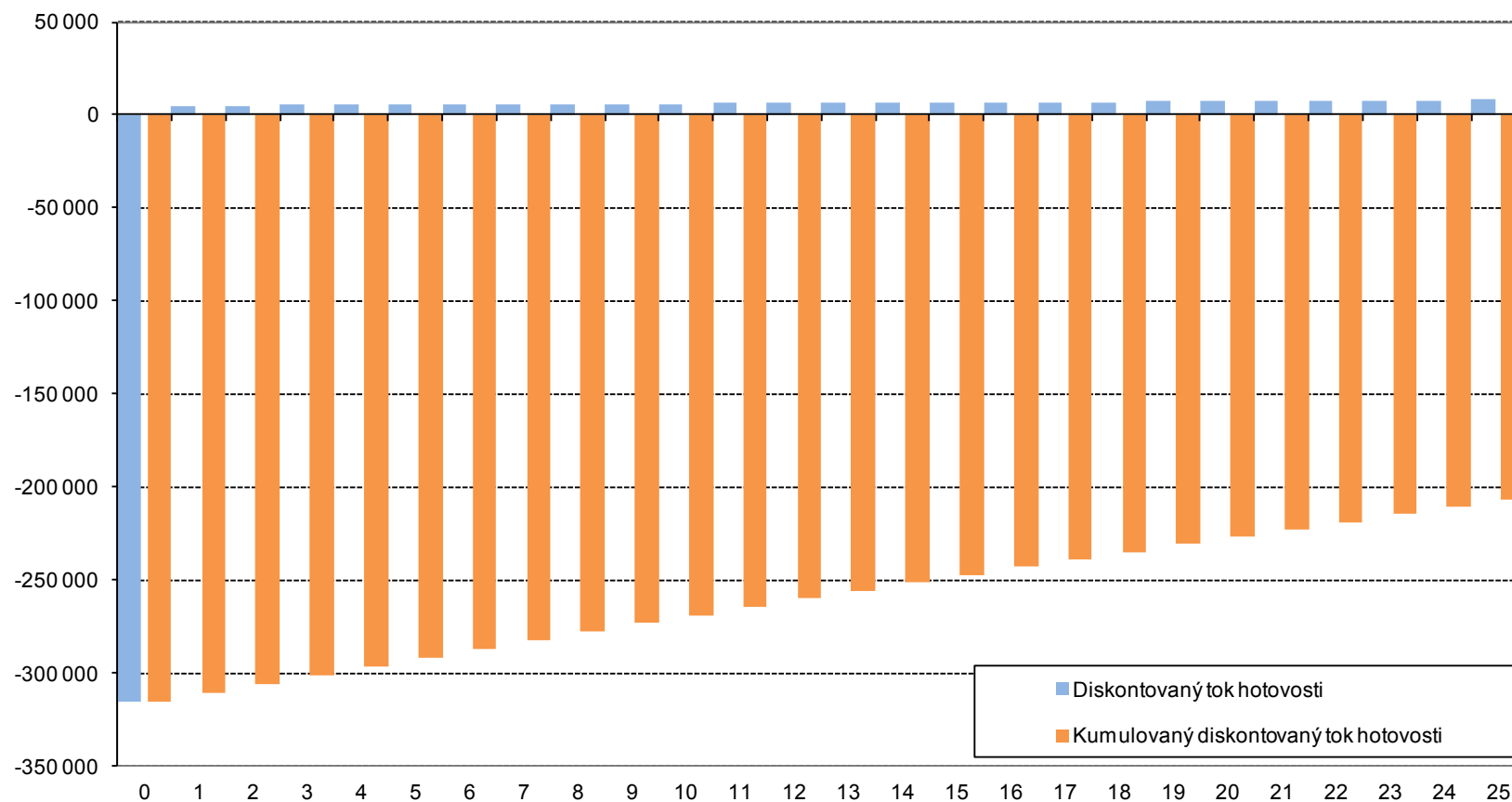
11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho, Družstevná 201, Poniky, SR			
IČO: 00313734, DIČ: 2021121366			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			84.11.0
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			64,09
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie stropu nad suterénom tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
	Zateplenie obvodového plášťa tepelnou izoláciou na báze EPS hr. 150 mm		
	Zateplenie stropu do nevykurovaného priestoru tepelnou izoláciou na báze MV hr. 100 mm		
	Zateplenie plochej strechy tepelnou izoláciou na báze MV hr. 150 mm		
	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)			315,50
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			315,00
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	216,16	152,07	64,09
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	16,132	11,225	4,907
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO (t/r)	0,011	0,008	0,003
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,013	0,009	0,004
SO ₂ (t/r)	0,034	0,022	0,011
NO _x (t/r)	0,134	0,093	0,040
CO ₂ (t/r)	7,725	5,236	2,489
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	4,907	Doba hodnotenia (roky)	20
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-226,768
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Môcik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.		
Podpis		Dátum	22.02.2022

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 65. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Linoleum 1200	0,003	0,190	0,016	Linoleum 1200	0,003	0,190	0,016
Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Lisované drevovláknité dosky 600	0,020	0,130	0,154	Lisované drevovláknité dosky 600	0,020	0,130	0,154
Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095	Železobetón 2400	0,150	1,580	0,095
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Tepelný odpor R=		0,530	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,530	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		1 012	m^2	Plocha konštrukcie:		1 012	m^2

Tabuľka 66. *Strop nevykurovaného priestoru*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Nášľapná vrstva	0,000	-	-	Nášľapná vrstva	0,000	-	-
Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017	Malta cementová, cementový poter 2000	0,020	1,160	0,017
Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038	Obyčajný hutný betón 2200	0,050	1,300	0,038
Dutinový panel	0,250	1,100	0,227	Dutinový panel	0,250	1,100	0,227
Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029	Vápenná malta 1600	0,025	0,870	0,029
				Minerálna vlna	0,100	0,037	2,703
Tepelný odpor R=		0,522	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		3,225	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		74	m^2	Plocha konštrukcie:		74	m^2

Tabuľka 67. *Podlaha na teréne*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Keramická dlažba 2000	0,010	1,010	0,010	Keramická dlažba 2000	0,010	1,010	0,010
Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060	Malta cementová, cementový poter 2000	0,070	1,160	0,060
Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,080	0,034	2,353	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,080	0,034	2,353
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Železobetón 2400	0,000	1,580	-	Železobetón 2400	0,000	1,580	-
Tepelný odpor R=		2,633	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		2,633	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		152	m^2	Plocha konštrukcie:		152	m^2

Tabuľka 68. Podlaha na teréne

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Podlaha na teréne					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Drevo tvrdé	0,012	0,220	0,055	Drevo tvrdé	0,012	0,220	0,055
Lisované drevovláknité dosky 600	0,018	0,130	0,138	Lisované drevovláknité dosky 600	0,018	0,130	0,138
Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,080	0,034	2,353	Extrudovaný penový polystyrén EXP 32	0,080	0,034	2,353
Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-	Asfaltové pásy a lepenky 1400	0,000	0,210	-
Železobetón 2400	0,000	1,580	-	Železobetón 2400	0,000	1,580	-
Tepelný odpor R= 2,756 $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$				Tepelný odpor R= 2,756 $m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$			
Plocha konštrukcie: 578 m^2				Plocha konštrukcie: 578 m^2			

Tabuľka 69. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023	Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023
Pórobetón	0,300	0,240	1,250	Pórobetón	0,300	0,240	1,250
Vápennocementová malta 1850	0,020	0,970	0,021	Vápennocementová malta 1850	0,020	0,970	0,021
				Expandovaný penový polystyrén EPS	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U= 0,535 $W/(m^2 \cdot K)$				Súčiniteľ prechodu tepla U = 0,149 $W/(m^2 \cdot K)$			
Plocha konštrukcie: 95 m^2				Plocha konštrukcie: 95 m^2			

Tabuľka 70. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023	Vápenná malta 1600	0,020	0,870	0,023
Pórobetón	0,300	0,240	1,250	Pórobetón	0,300	0,240	1,250
Vápenocementová malta 1850	0,020	0,970	0,021	Vápenocementová malta 1850	0,020	0,970	0,021
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,050	0,037	1,351	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,050	0,037	1,351
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,355	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,355	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		109	m^2	Plocha konštrukcie:		109	m^2

Tabuľka 71. Vonkajšia stena

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Vonkajšia stena					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
PUR panel	0,100	0,023	4,348	PUR panel	0,100	0,023	4,348
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,221	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,221	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		905	m^2	Plocha konštrukcie:		905	m^2

Tabuľka 72. *Strop do nevykurovaného priestoru*

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strop do nevykurovaného priestoru					
Skladba konštrukcie - súčasný stav				Skladba konštrukcie - navrhovaný stav			
Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R	Homogénna vrstva	Hrúbka d	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ	Výpočtová hodnota tepelného odporu R
	m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$		m	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Vápenná malta 1600	0,010	0,870	0,011	Vápenná malta 1600	0,010	0,870	0,011
Dutinový panel	0,250	1,100	0,227	Dutinový panel	0,250	1,100	0,227
Škvárový betón 1500	0,100	0,740	0,135	Škvárový betón 1500	0,100	0,740	0,135
Minerálna vlna - pôvodná	0,140	0,070	2,000	Minerálna vlna - pôvodná	0,140	0,070	2,000
				Minerálna vlna	0,100	0,037	2,703
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,397	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,192	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		932	m^2	Plocha konštrukcie:		932	m^2

Tabuľka 73. *Strecha na teplovýmennom obale budovy*

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	0,010	0,870	0,011	Stropná konštrukcia	0,250	0,200	1,250
				Minerálna vlna	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,718	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,184	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		154	m^2	Plocha konštrukcie:		154	m^2

Tabuľka 74. *Strecha na teplovýmennom obale budovy*

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Železo, liatina 7850	0,002	58,000	0,000	Železo, liatina 7850	0,002	58,000	0,000
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,250	0,037	6,757	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,250	0,037	6,757
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,145	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,145	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		613	m^2	Plocha konštrukcie:		613	m^2

Tabuľka 75. *Strecha na teplovýmennom obale budovy*

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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
PUR panel	0,040	0,023	1,739	PUR panel	0,040	0,023	1,739
Železo, liatina 7850	0,002	58,000	0,000	Železo, liatina 7850	0,002	58,000	0,000
Expandovaný penový polystyrén EPS	0,250	0,037	6,757	Expandovaný penový polystyrén EPS	0,250	0,037	6,757
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,116	$W/(m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,116	$W/(m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		114	m^2	Plocha konštrukcie:		114	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	škola	2,000	0,530	Nespĺňa	0,530	Nespĺňa
Strop nevykurovaného priestoru		1,300	0,522	Nespĺňa	3,225	Spĺňa
Podlaha na teréne	telocvičňa - tech. zázemie	2,000	2,633	Spĺňa	2,633	Spĺňa
Podlaha na teréne	telocvičňa - hala	2,000	2,756	Spĺňa	2,756	Spĺňa

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	škola	0,220	0,684	Nespĺňa	0,181	Spĺňa
Vonkajšia stena	spojovacia chodba	0,220	0,355	Nespĺňa	0,355	Nespĺňa
Vonkajšia stena	telocvičňa	0,220	0,221	Nespĺňa	0,221	Nespĺňa
Strop do nevykurovaného priestoru	škola	0,200	0,397	Nespĺňa	0,192	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	spojovacia chodba	0,150	0,718	Nespĺňa	0,184	Nespĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	telocvičňa - hala	0,150	0,145	Spĺňa	0,145	Spĺňa
Strecha na teplovýmennom obale budovy	telocvičňa - tech. zázemie	0,150	0,116	Spĺňa	0,116	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	1 011,5	0,391	1,00	395,87	14,19%
Strop nevykurovaného priestoru	73,8	1,916	0,50	70,71	2,53%
Podlaha na teréne	151,9	0,304	1,00	46,14	1,65%
Podlaha na teréne	577,6	0,306	1,00	176,68	6,33%
Vonkajšia stena	1 183,5	0,684	1,00	809,47	29,02%
Vonkajšia stena	109,1	0,355	1,00	38,78	1,39%
Vonkajšia stena	904,8	0,221	1,00	200,35	7,18%
Strop do nevykurovaného priestoru	931,8	0,397	0,80	296,10	10,61%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	153,6	0,718	1,00	110,21	3,95%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	613,3	0,145	1,00	88,88	3,19%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	114,3	0,116	1,00	13,23	0,47%
Okná kovové	14,2	4,700	1,00	66,77	2,39%
Okná plastové s izolačným dvojsklom	413,4	1,000	1,00	413,38	14,82%
Okná plastové s izolačným trojsklom	24,9	0,800	1,00	19,90	0,71%
Dvere kovové plné	2,6	5,500	1,00	14,52	0,52%
Dvere plastové s izolačným dvojsklom	17,2	1,200	1,00	20,58	0,74%
Dvere vonkajšie	7,9	1,000	1,00	7,92	0,28%
Suma:	6 305,4	-	-	2 789,50	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	$[W/(m^2 \cdot K)]$	0,54	0,35	0,19	35,23
Merná tepelná strata	$[W/K]$	5 277,10	4 072,32	1 204,78	22,83
Spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/rok]$	154 418,83	104 077,40	50 341,42	32,60
Merná spotreba tepla na vykurovanie	$[kWh/(m^2 \cdot rok)]$	50,01	33,71	16,30	32,60
Spotreba energie na vykurovanie	$[kWh/rok]$	168 805,90	112 926,92	55 878,98	33,10
Spotreba energie na teplú vodu	$[kWh/rok]$	31 589,21	29 808,58	1 780,63	5,64
Spotreba energie na osvetlenie	$[kWh/rok]$	18 801,12	11 280,67	7 520,45	40,00

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	
ZŠ s MŠ, Poniky	0,45	0,54	0,35	0,35	0,24	Nesplňa

Aj napriek navrhovaným stavebným úpravám na teplovýmennom obale budovy, nie je splnená požiadavka na priemerný súčiniteľ prechodu tepla. Pri zateplení obvodového

plášť 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)
19,43	29,55	88,54	134,65	13,10	21,67	59,68	98,72
Vyhovuje		Vyhovuje		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]	273 397,91	184 268,62	89 129,29	32,60
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	88,54	59,68	28,86	32,60
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	298 870,16	199 936,65	98 933,51	33,10
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	31 589,21	29 808,58	1 780,63	5,64
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	18 801,12	11 280,67	7 520,45	40,00

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 17. Pohľad I. – blok „A“



Obrázok 18. Pohľad II. – blok „B“



Obrázok 19. Pohľad III. – spojovacia chodba



Obrázok 20. Pohľad IV. - telocvičňa



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov**MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA**

Sekcia energetiky

Číslo: 1712/2013-4100

**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. Ján Môcik**Dátum narodenia: **10. 04. 1981**Adresa bydliska: **SNP 150/18, 976 97 Nemecká**Dátum zápisu: **20. 02. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 1452/2013-4100 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 - 0057

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.

MÓCIK Ján Ing.
10.4.1981



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. 70/2021 zo dňa 22.06.2021, kde:

Objednávateľom:

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

Obec Poniky

Malá Stráňa 32/12, 976 33 Poniky
00313734
2021121366
Ing. Jana Ondrejková
Ing. Jana Ondrejková
+421 910 912 710
starostka@poniky.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 Základná škola s materskou školou Štefana Žáryho, Družstevná 201, 976 33 Poniky.

Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 22.02.2022

Za objednávateľa:

Ing. Jana Ondrejková
starosta

Za zhotoviteľa:

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

Ing. Miroslav Dian
konateľ