

ENERGETICKÝ AUDIT

December 2022

ENERGETICKÝ AUDIT

Základná škola
Spojová 14
974 04 Banská Bystrica

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.....	14
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	15
2.2.2	Nákup a štruktúra cien energií.....	17
2.2.3	Údaje o vstupujúcich energiách	19
2.3	Zásobovanie energiou	28
2.3.1	Zásobovanie elektrinou	28
2.3.2	Zásobovanie teplom	29
2.3.3	Zásobovanie zemným plynom	29
2.4	Charakteristika objektu	30
2.4.1	Základné tepelno-technické údaje o vykurovanej budove.....	30
2.4.2	Vykurovanie.....	30
2.4.3	Príprava teplej vody.....	34
2.4.4	Osvetlenie	38
2.4.5	Chladenie a klimatizácia priestorov	46
2.4.6	Ostatná spotreba elektriny	46
2.4.7	Ostatná spotreba zemného plynu	46
3	Vyhodnotenie súčasného stavu predmetu EA.....	47
3.1	Ročná energetická bilancia súčasného stavu	47
4	Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie	48
4.1	Odporúčané opatrenia.....	48
4.1.1	Inštalácia FVE max.....	48

4.2	Beznákladové opatrenia	48
4.2.1	Energetický manažment objektov a správanie používateľov	48
4.3	Nízkonákladové opatrenia	49
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	49
4.3.2	Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu.....	52
4.4	Vysokonákladové opatrenia.....	56
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	56
5	Posúdenie potenciálu pre uplatnenie garantovanej energetickej služby (GES)	61
5.1	Charakteristika GES	61
5.2	Analýza vhodnosti opatrení pre GES.....	64
5.2.1	Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby	64
5.3	Vyhodnotenie GES	65
5.3.1	GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov	65
5.3.2	GES s grantom (verejné národné zdroje) a grantom (EÚ)	67
6	Odporúčenie energeticky úporného projektu	69
6.1	Metodika a kritériá hodnotenia.....	69
6.1.1	Ekonomické kritérium	69
6.1.2	Environmentálne kritérium	70
6.1.3	Technické kritérium	70
6.1.4	Prevádzkové kritérium	70
6.1.5	Legislatívne kritérium	70
6.1.6	Úžitkové kritérium	70
7	Energeticky úsporný projekt.....	71
8	Ekonomické vyhodnotenie	73
8.1	Ekonomické ukazovatele.....	73
8.1.1	Jednoduchá doba návratnosti investície (doba splácania T_S).....	73
8.1.2	Reálna doba návratnosti investície (T_{SD})	73
8.1.3	Čistá súčasná hodnota úspor (NPV)	73
8.1.4	Vnútorne výnosové percento (IRR)	73
8.2	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	74
8.3	Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu.	74
9	Environmentálne vyhodnotenie	75
10	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	76
10.1	Zhrnutie výsledkov energetického auditu.....	76
10.2	Záver z vyhodnotenia potenciálu zvýšenia energetickej a ekonomickej efektívnosti prostredníctvom GES	77
11	Rekapitulačný list energetického auditu.....	79

11.1	Súhrnný informačný list	79
11.2	Súbor údajov pre monitorovací systém.....	80
12	Prílohy	82
12.1	Ekonomické hodnotenie energeticky úsporného projektu	82
12.2	Výpočet súčiniteľov prechodu tepla	83
12.3	Splnenie požiadavky STN 73 0540-2.....	85
12.4	Teplovýmenný obal budovy	86
12.5	Vyhodnotenie základných energetických ukazovateľov	86
12.6	Fotodokumentácia	88
13	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	95
13.1	Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu.....	97

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1.	Situačný plán hodnoteného objektu (zdroj: https://www.google.com/maps/...)	13
Obrázok 2.	Rozdelenie energie podľa palív	16
Obrázok 3.	Rozdelenie nákladov na energie podľa palív	16
Obrázok 4.	Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 5.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	21
Obrázok 6.	Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 7.	Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	22
Obrázok 8.	Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	25
Obrázok 9.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 10.	Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021	26
Obrázok 11.	Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 12.	Spotreba zemného plynu v m ³ v rokoch 2017 - 2021	27
Obrázok 13.	Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021	28
Obrázok 14.	Fakturačný elektromer	28
Obrázok 15.	Merač tepla pre ÚK a TV	29
Obrázok 16.	Fakturačný plynomer	29
Obrázok 17.	KOST, rozdeľovač ÚK	30
Obrázok 18.	Vykurovacie telesá	31
Obrázok 19.	Zásobníkový ohrievač	34
Obrázok 20.	Elektrické ohrievače	35
Obrázok 21.	Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021	37
Obrázok 22.	Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV	38
Obrázok 23.	Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu	38
Obrázok 24.	Výroba elektriny (FVE 20 kWp)	53
Obrázok 25.	Základná škola – blok A - pohľad I.	88
Obrázok 26.	Základná škola – blok A - pohľad II.	88
Obrázok 27.	Základná škola – blok B - pohľad I.	89
Obrázok 28.	Základná škola – blok B - pohľad II.	89
Obrázok 29.	Základná škola – blok C - pohľad I.	90
Obrázok 30.	Základná škola – blok C – pohľad II.	90
Obrázok 31.	Základná škola – blok D - pohľad I.	91
Obrázok 32.	Základná škola – blok E - pohľad I.	92
Obrázok 33.	Základná škola – blok E – pohľad II.	92
Obrázok 34.	Základná škola – blok F - pohľad I.	93
Obrázok 35.	Základná škola – blok G - pohľad I.	94
Obrázok 36.	Základná škola – blok G – pohľad II.	94

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1.	Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu	11
Tabuľka 2.	Identifikačné údaje spracovateľa energetického auditu	11
Tabuľka 3.	Zariadenia a objekty predmetu energetického auditu	12
Tabuľka 4.	Základné parametre objektu predmetu EA	13
Tabuľka 5.	Údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 - 2019	15
Tabuľka 6.	Prepočet spotrieb tepla na ÚK dennostupňovou metódou v MWh/rok	16
Tabuľka 7.	Údaje o priemerných energetických vstupoch prepočítaných cez dennostupne za roky 2017 - 2019	17
Tabuľka 8.	Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 9.	Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 10.	Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021	18
Tabuľka 11.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	19
Tabuľka 12.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	19
Tabuľka 13.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	20
Tabuľka 14.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	20
Tabuľka 15.	Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	20
Tabuľka 16.	Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021	21
Tabuľka 17.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	23
Tabuľka 18.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	23
Tabuľka 19.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019	24
Tabuľka 20.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020	24
Tabuľka 21.	Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021	25
Tabuľka 22.	Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021	26
Tabuľka 23.	Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021	27
Tabuľka 24.	Základné tepelno-technické parametre hodnoteného objektu	30
Tabuľka 25.	Vykurovacie telesá – I.PP	31
Tabuľka 26.	Vykurovacie telesá – I.NP	31
Tabuľka 27.	Vykurovacie telesá – I.NP - telocvičňa	32
Tabuľka 28.	Vykurovacie telesá – II.NP	32
Tabuľka 29.	Vykurovacie telesá – III.NP	33
Tabuľka 30.	Elektrické ohrievače	35
Tabuľka 31.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017	35
Tabuľka 32.	Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018	35

Tabuľka 33. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019..	36
Tabuľka 34. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020..	36
Tabuľka 35. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021..	37
Tabuľka 36. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021.....	37
Tabuľka 37. Osvetľovacie telesá – I.PP	39
Tabuľka 38. Osvetľovacie telesá – I.NP	39
Tabuľka 39. Osvetľovacie telesá – I.NP - telocvičňa	41
Tabuľka 40. Osvetľovacie telesá – II.NP	41
Tabuľka 41. Osvetľovacie telesá – III.NP	43
Tabuľka 42. Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1.....	45
Tabuľka 43. Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte.....	45
Tabuľka 44. Energetická bilancia – súčasný stav	47
Tabuľka 45. Inštalácia FVE max	48
Tabuľka 46. Modernizácia tepelného hospodárstva	50
Tabuľka 47. Environmentálne hodnotenie opatrenia	50
Tabuľka 48. Vyhodnotenie primárnej energie.....	50
Tabuľka 49. Výpočet ročnej platby za GES	50
Tabuľka 50. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	51
Tabuľka 51. Testy Eurostatu	51
Tabuľka 52. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	52
Tabuľka 53. Inštalácia FVE	53
Tabuľka 54. Environmentálne hodnotenie opatrenia	53
Tabuľka 55. Vyhodnotenie primárnej energie.....	53
Tabuľka 56. Výpočet ročnej platby za GES	54
Tabuľka 57. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	54
Tabuľka 58. Testy Eurostatu	55
Tabuľka 59. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	56
Tabuľka 60. Zateplenie obalových konštrukcií.....	57
Tabuľka 61. Environmentálne hodnotenie opatrenia	58
Tabuľka 62. Vyhodnotenie primárnej energie.....	58
Tabuľka 63. Výpočet ročnej platby za GES	58
Tabuľka 64. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	58
Tabuľka 65. Testy Eurostatu	59
Tabuľka 66. Rámcové informácie v súvislosti s GES.....	60
Tabuľka 67. Výpočet ročnej platby za GES	65
Tabuľka 68. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES.....	65
Tabuľka 69. Testy Eurostatu	66

Tabuľka 70.	Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES	66
Tabuľka 71.	Výpočet ročnej platby za GES	67
Tabuľka 72.	Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES	67
Tabuľka 73.	Testy Eurostatu	68
Tabuľka 74.	Financovanie poskytovateľom GES + Grant (verejné národné zdroje) + Grant EÚ	68
Tabuľka 75.	Navrhované opatrenia energeticky úsporného projektu	71
Tabuľka 76.	Energetická bilancia – súčasný stav a stav po realizácii opatrení	72
Tabuľka 77.	Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	74
Tabuľka 78.	Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu	74
Tabuľka 79.	Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO ₂	75
Tabuľka 80.	Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu	75
Tabuľka 81.	Koeficient primárnej energie	75
Tabuľka 82.	Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu	75
Tabuľka 83.	Energeticko-ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu	76
Tabuľka 84.	Vyhodnotenie úspor energie	76
Tabuľka 85.	Podlaha na teréne	83
Tabuľka 86.	Vonkajšia stena	83
Tabuľka 87.	Vonkajšia stena	84
Tabuľka 88.	Strecha	84
Tabuľka 89.	Požiadavka na tepelný odpor	85
Tabuľka 90.	Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla	85
Tabuľka 91.	Výpočet teplovýmenného obalu budovy	86
Tabuľka 92.	Energetické ukazovatele	86
Tabuľka 93.	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	86
Tabuľka 94.	Potreba tepla na vykurovanie – energetické kritérium	86
Tabuľka 95.	Energetické ukazovatele	87
Tabuľka 96.	Predbežné zaradenie do energetickej triedy	87

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

NÁZOV SPRÁVY

ENERGETICKÝ AUDIT

účelový energetický audit

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

OBJEDNÁVATEĽ

Mesto Banská Bystrica

ADRESA OBJEDNÁVATEĽA

Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika

DÁTUM PODPISU A ČÍSLO ZMLUVY

18.10.2021; č. 2073/ORÁ/IP

SPRACOVATELIA

Ing. Ján Môcik

ODOVZDANÉ

9.12.2022

1 Identifikačné údaje

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Tabuľka 1. *Identifikačné údaje o objednávateľovi energetického auditu*

IDENTIFIKÁCIA OBJEDNÁVATEĽA A PREVÁDZKOVATEĽA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	
Názov firmy / meno fyz. osoby	Mesto Banská Bystrica
Zatriedenie podľa SK NACE	84.11.0
IČO zastupujúceho subjektu	00313271
Sídlo zastupujúceho subjektu	Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica
Kontaktná osoba	Ing. Beáta Galková
Telefón	+421 48 4330 442
E-mail	beata.galkova@banskabystrica.sk
Číslo zmluvy o energetickom audite	č. 2073/ORA/IP

IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGET. AUDITU		
Názov budovy	ZŠ Spojová	
Adresa	ZŠ Spojová 14	974 04 Banská Bystrica

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	
Mobilný tel.	
e-mail	

1.3 Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmetom energetického auditu je posúdenie energetickej náročnosti súčasného stavu a technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie úspor energie v objekte základnej školy na ulici Spojová 14 v Banskej Bystrici. 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
ZŠ Spojová	Spojová 14, 974 04 Banská Bystrica

1.3.2 Majetkovo-právny vzťah objednávateľa k predmetu energetického auditu

Objednávateľ EA, mesto Banská Bystrica, je vlastníkom a prevádzkovateľom hodnoteného objektu, vrátane vybavenia.

1.3.3 Identifikácia technických a technologických zariadení

Všetky údaje o technických zariadeniach sú uvedené v kapitole 2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu.

1.4 Podklady poskytnuté k spracovaniu energetického auditu

1.4.1 Podklady poskytnuté objednávateľom energetického auditu

- ✓ Dostupná výkresová dokumentácia
- ✓ Kópie faktúr o ročnej spotrebe a nákladoch na elektrinu, zemný plyn a teplo za roky 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021
- ✓ Revízne správy elektrických zariadení
- ✓ Zoznam technických zariadení

1.4.2 Doplnujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

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

1.5 Legislatívny rámec

Obsah energetického auditu podlieha nasledujúcim právnym predpisom:

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

2 Popis súčasného stavu predmetu energetického auditu

2.1 Základné údaje o predmete energetického auditu

Predmetom hodnotenia je budova Základnej školy, ktorá sa nachádza na sídlisku Fončorda na ulici Spojová 14 v Banskej Bystrici.

Tabuľka 4. *Základné parametre objektu predmetu EA*

Počet objektov	1		
	Vykurovaný objem	Ochladzovaná plocha	Faktor tvaru objektu
	V m ³	A m ²	A/V 1/m
ZŠ Spojová 14, Banská Bystrica	34 901	12 994	0,372
Spolu	34 901	12 994	0,372

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/...](https://www.google.com/maps/))*



2.1.2 Základný popis hodnoteného objektu

Predmetný objekt sa nachádza v meste Banská Bystrica na ulici Spojová 14. Objekt pozostáva zo siedmych blokov (A-G). Bloky A, B, C, D sú učebňové. Bloky E a F sú spojovacie medzi blokmi A-C a B-D. Blok G tvorí telocvičňa. Základná škola bola odovzdaná do užívania v roku 1974.

2.1.2.1 Základná škola

Účel využitia – Všetky bloky okrem telocvične sú trojpodlažné. Pod kuchyňou sa nachádza suterén. V priestoroch suterénu sú umiestnené sklady, archív a strojovňa VZT (nepoužíva sa). V 1.NP sa nachádza zázemie vedenia školy, kuchyňa, jedáleň, učebne, telocvične, sklady, šatne, sociálne zariadenia, byt (má samostatné odberné miesto elektriny). Na 2.NP a 3.NP sa nachádzajú triedy, odborné učebne, kabinety, zubná ambulancia, sklady a sociálne zariadenia.



Architektúra – Pri výstavbe školy bol použitý školský montovaný skelet s priečnymi nosnými rámmi v modulovej osnove 7 200 mm. Rám tvorí trojica stĺpov v osovej vzdialenosti 6 000 a 4 200 mm. V blokoch E a F je použitá vzdialenosť rámov aj 6,000 mm, aby bolo možné napojiť dva bloky vedľa seba. Konštrukčná výška podlaží je 3 300 mm, svetlá výška 2 970 mm, hrúbka stropnej konštrukcie vrátane podlahy je 330 mm. Objekty sú opláštené pórobetónovými obvodovými panelmi hr. 250 mm. Strešný plášť pozostáva z pórobetónových strešných panelov hr. 250 mm, uložených na prahoch, tvoriacich vzduchovú medzeru 30-70mm. Pôvodné otvorové konštrukcie na objekte boli v roku 2014 nahradené plastovými s izolačným dvojsklom (AGC Thermobel, Slovaktual).

Vykurovací systém – Celý objekt je vykurovaný. Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v samostatných priestoroch v 1.NP bloku A. Vykurovacia sústava je teplovodná, dvojrúrová s núteným obehom. Obeh vykurovacej vody je zabezpečený obehovými čerpadlami. Rozvody vykurovacej vody sú pôvodné ocelové. Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, nainštalované sú aj ocelové článkové a doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami Honeywell.

Systém prípravy TV – Centrálna príprava TV pre školu je zabezpečená cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, prostredníctvom zásobníkového ohrievača TV. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram. Teplá voda je tiež pripravovaná lokálne prostredníctvom elektrických prietokových a zásobníkových ohrievačov. Lokálny systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie.

Osvetlenie – V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). V roku 2019 bola prevažná časť pôvodných žiarovkových a žiarivkových svietidiel nahradená LED svietidlami. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky.

2.2 Údaje o energetických vstupoch

Pre potreby vypracovania energetického auditu boli poskytnuté spotreby energií za roky 2017-2021. Z dôvodu uzatvorenia škôl pre pandémiu COVID-19 v rokoch 2020 a 2021 boli však použité iba spotreby v rokoch 2017 až 2019. Spotreby energií v

rokoch 2020 a 2021 plne a objektívne nereflektujú spotreby energií pre školu pri štandardnej prevádzke.

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

Nasledujúce tabuľky sú spracované na základe údajov o spotrebe elektriny, tepla a zemného plynu v rokoch 2017, 2018, 2019, 2020 a 2021. Cena nakupovanej elektriny v roku 2021 bola 209,90 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného tepla v roku 2021 bola 77,27 €/MWh bez DPH. Cena nakupovaného zemného plynu v roku 2021 bola 40,51 €/MWh bez DPH.

Bilančná cena elektriny je 155,47 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky. V bilančnej cene nie je zahrnutá platba za tarifu za príkon (A).

Bilančná cena za teplo je 77,27 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa variabilnú aj fixnú zložku.

Bilančná cena zemného plynu je 34,27 €/MWh bez DPH. Cena energie zahŕňa len variabilnú zložku a s tým súvisiace poplatky.

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

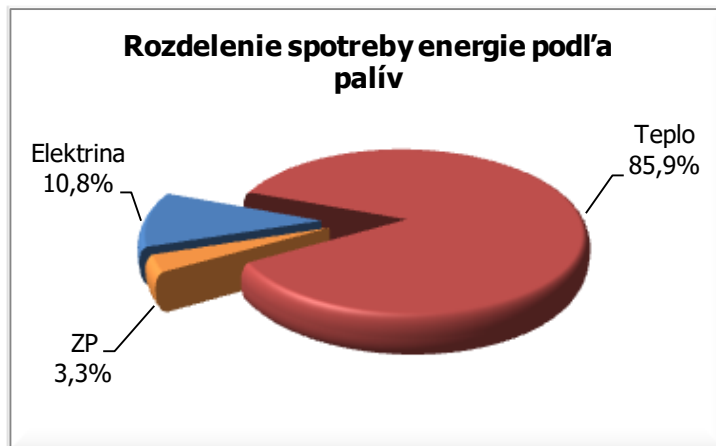
V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje o priemerných energetických vstupoch za roky 2017 – 2019 v cenách roku 2021.

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

Obdobie	2017 - 2019				
	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh	Ročné náklady €/r bez DPH
Zemný plyn	m ³	2 301,67	9,522	21,92	751,1
Elektrina	MWh	71,80	1,000	71,80	11 162,4
Teplo	MWh	571,77	1,000	571,77	44 179,6
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. m ³				
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				665,48	56 093,2
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	665,48	56 093,2

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

Obrázok 2. Rozdelenie energie podľa palív



Obrázok 3. Rozdelenie nákladov na energiu podľa palív



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

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

Položka	2017	2018	2019	Priemer
Skutočná spotreba na vykurovanie [MWh/rok]	516	443	477	479
Spotreba UK prepočítaná [MWh/rok]	463	457	466	462
Dennostupne skutočné	3 816	3 317	3 499	3 544
Podiel dennostupňov skut./normal.	1,12	0,97	1,02	1,04

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. časť spotreby tepla potrebná na vykurovanie (UK) je prepočítaná na priemerné dennostupne za roky 2017 - 2019.

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

Obdobie	2017 - 2019				
	Vstupy palív a energie	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť MWh/jedn.	Obsah energie MWh
Zemný plyn	m ³	2 301,67	9,522	21,92	751,1
Elektrina	MWh	71,80	1,000	71,80	11 162,4
Teplo	MWh	555,17	1,000	555,17	42 897,2
Hnedé uhlie	t		2,917-5,833		
Čierne uhlie	t		4,778-8,528		
Koks	t		7,361-7,917		
Iné tuhé fosílné palivá	t				
Ťažký vykurovací olej	t		11,111		
Drevené pelety	t		4,720		
Benzín	t		12,222		
Nafta	t		11,663		
Iné energeticky využiteľné plyny	tis. mN3				
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)	MWh		1,000		
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné	MWh		1,000		
Iné palivá	t				
Energetické vstupy celkom				648,88	54 810,8
Zmena stavu zásob					
Celkom spotreba palív a energie		-	-	648,88	54 810,8

2.2.2 Nákup a štruktúra cien energií

Dodávateľom elektriny v r. 2021 bola spoločnosť Pow-en a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2, IČO: 43860125, IČ DPH: SK2022502394, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava I, Oddiel Sa, Vložka číslo 4330/B.

Štruktúra ceny pre elektrinu bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 8. Štruktúra ceny za elektrinu v období 01.12.2021 - 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
EIC kód	24ZSS1203106000W	
Za dodávku silovej elektriny		
Za silovú elektrinu VT	€/kWh	0,060400000
Za spotrebnú daň zo silovej elektriny		
Spotrebná daň z elektriny §9.1a	€/kWh	0,001320000
Za dodávku distribučných služieb		
Distribúcia elektriny v JT, VT	€/kWh	0,054920000
Distribúcia elektriny v NT	€/kWh	0,004950000
Za rezervovaný výkon – 900 A	€/A	0,244300000
Za straty	€/kWh	0,006811100
Za nedodržanie technických podmienok distribúcie		
Za jalovú dodávku do siete	€/kvarh	0,039500700
Za prevádzkovanie systému		
Za prevádzkovanie systému	€/kWh	0,023740500
Za systémové služby		
Za systémové služby	€/kWh	0,006308100
Národný jadrový fond		
Za odvod do jadrového fondu	€/kWh	0,003270000

Dodávateľom tepla bola v roku 2021 spoločnosť STEFE Banská Bystrica a.s., Zvolenská cesta 1, 974 05, Banská Bystrica, IČO: 36024473, DIČ: 2020091667, IČ DPH: SK2020091667, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Banská Bystrica, Oddiel Sa, Vložka číslo 454/S.

Štruktúra ceny pre teplo bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 9. Štruktúra ceny za teplo v období 01.01.2021 - 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Fixná zložka ÚK	€/kW	201,4930
Variabilná zložka ÚK	€/kWh	0,0429
Fixná zložka TV	€/kW	201,4930
Variabilná zložka TV	€/kWh	0,0429

Dodávateľom zemného plynu bola v roku 2021 spoločnosť Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 852 11 Bratislava, IČO: 35815256, DIČ: 2020259802, IČ DPH: SK2020259802, zapísaná v Obchodnom registri Okresného súdu Bratislava 1, Oddiel Sa, Vložka číslo 2749/B.

Štruktúra ceny pre zemný plyn bola v roku 2021 zložená z nasledovných položiek.

Tabuľka 10. Štruktúra ceny za zemný plyn v období 01.01.2021 - 31.12.2021

Fakturovaná položka	Jednotka	Cena za jednotku
Služby obchodníka		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	1,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,01760000
Distribúcia plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	7,64000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00920000
Preprava plynu		
Fixná mesačná sadzba	€/mesiac	0,00000000
Sadzba za odobratý plyn	€/kWh	0,00290000

2.2.3 Údaje o vstupujúcich energiách

2.2.3.1 Nákup elektriny

Hodnotený objekt má jedno odberné miesto elektriny so samostatným meraním. 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 2017 – 2021. Profil spotreby elektriny na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch.

Tabuľka 11. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	6,15	0,65	6,799	992,83	1 191,40
február	5,53	0,56	6,092	1 009,47	1 211,36
marec	5,34	0,66	6,001	990,15	1 188,18
apríl	4,90	0,63	5,534	923,82	1 108,58
máj	4,65	0,70	5,348	892,54	1 071,05
jún	3,86	0,73	4,589	779,83	935,80
júl	1,55	0,55	2,101	427,75	513,30
august	1,48	0,50	1,978	413,35	496,02
september	5,06	0,64	5,700	947,23	1 136,68
október	6,38	0,64	7,016	1 139,58	1 367,50
november	8,26	0,62	8,883	1 416,24	1 699,49
december	7,11	0,62	7,728	1 244,77	1 493,72
Spolu	60,27	7,50	67,769	11 177,56	13 413,07

Tabuľka 12. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018 Mesiac	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	8,32	0,60	8,920	1 552,76	1 863,31
február	5,90	0,54	6,441	1 122,53	1 347,04
marec	6,69	0,60	7,288	1 249,52	1 499,42
apríl	4,81	0,60	5,413	959,11	1 150,93
máj	5,00	0,66	5,664	993,94	1 192,73
jún	4,30	0,61	4,902	879,65	1 055,58
júl	1,34	0,53	1,868	414,26	497,11
august	1,43	0,47	1,898	423,30	507,96
september	5,04	0,73	5,761	1 009,85	1 211,82
október	7,21	0,64	7,851	1 340,91	1 609,09
november	8,47	0,71	9,180	1 543,35	1 852,02
december	7,40	0,55	7,951	1 362,49	1 634,99
Spolu	65,90	7,24	73,137	12 851,67	15 422,00

Tabuľka 13. *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	8,22	0,58	8,793	1 467,26	1 760,71
február	5,77	0,54	6,311	1 100,04	1 320,05
marec	5,39	0,62	6,011	1 050,43	1 260,52
apríl	4,75	0,60	5,345	952,77	1 143,32
máj	6,21	0,64	6,852	1 174,28	1 409,14
jún	3,91	0,64	4,545	831,24	997,49
júl	1,46	0,52	1,982	456,52	547,82
august	1,65	0,54	2,185	485,78	582,94
september	5,37	0,62	5,987	1 047,21	1 256,65
október	6,70	0,66	7,364	1 249,41	1 499,29
november	10,36	0,71	11,076	1 799,16	2 158,99
december	7,39	0,64	8,031	1 350,06	1 620,07
Spolu	67,19	7,30	74,482	12 964,16	15 556,99

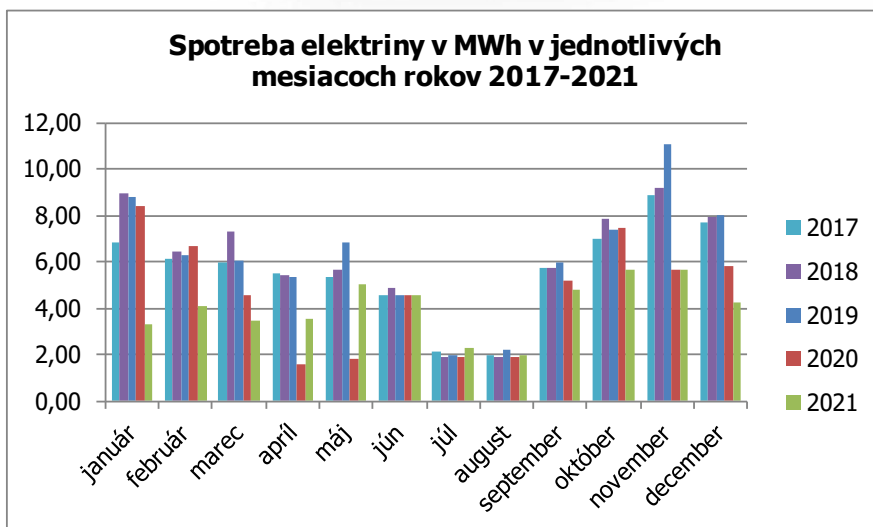
Tabuľka 14. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	7,79	0,61	8,401	1 541,02	1 849,22
február	6,08	0,62	6,694	1 264,80	1 517,76
marec	4,00	0,59	4,587	917,63	1 101,16
apríl	1,16	0,45	1,608	447,49	536,99
máj	1,32	0,46	1,771	477,73	573,28
jún	3,96	0,60	4,561	911,17	1 093,40
júl	1,37	0,51	1,884	487,34	584,81
august	1,44	0,49	1,924	496,77	596,12
september	4,59	0,59	5,173	1 014,76	1 217,71
október	6,82	0,62	7,437	1 385,18	1 662,22
november	5,02	0,60	5,619	1 094,55	1 313,46
december	5,25	0,54	5,786	1 124,37	1 349,24
Spolu	48,79	6,65	55,445	11 162,81	13 395,37

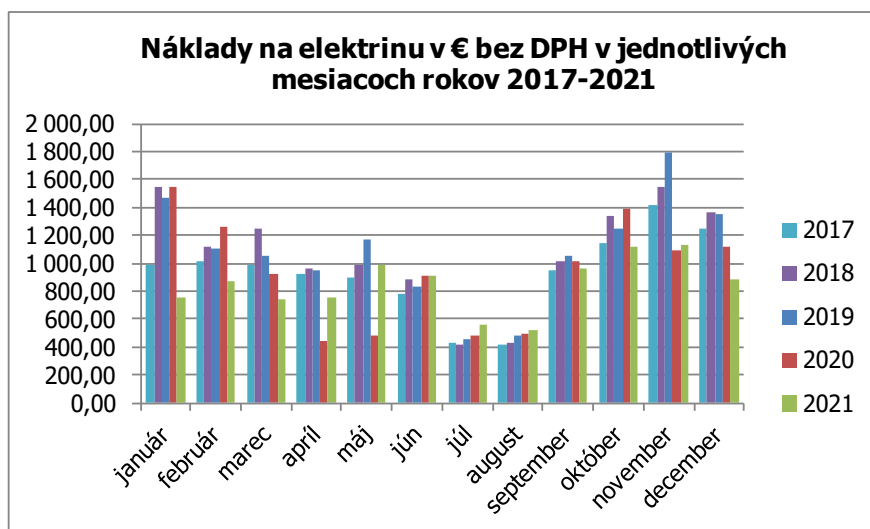
Tabuľka 15. *Spotreba elektriny v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
Mesiac	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
január	2,80	0,47	3,275	750,37	900,44
február	3,63	0,47	4,101	868,33	1 042,00
marec	2,89	0,53	3,421	739,10	886,92
apríl	2,97	0,56	3,530	758,01	909,61
máj	4,38	0,62	5,000	991,70	1 190,04
jún	3,88	0,67	4,547	906,42	1 087,70
júl	1,70	0,60	2,301	553,57	664,28
august	1,50	0,49	1,989	516,98	620,38
september	4,16	0,62	4,778	964,08	1 156,90
október	5,02	0,64	5,657	1 115,03	1 338,04
november	5,05	0,62	5,664	1 124,73	1 349,68
december	3,65	0,57	4,219	887,82	1 065,38
Spolu	41,63	6,85	48,482	10 176,14	12 211,37

Obrázok 4. Spotreba elektriny v MWh po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 5. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH po mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



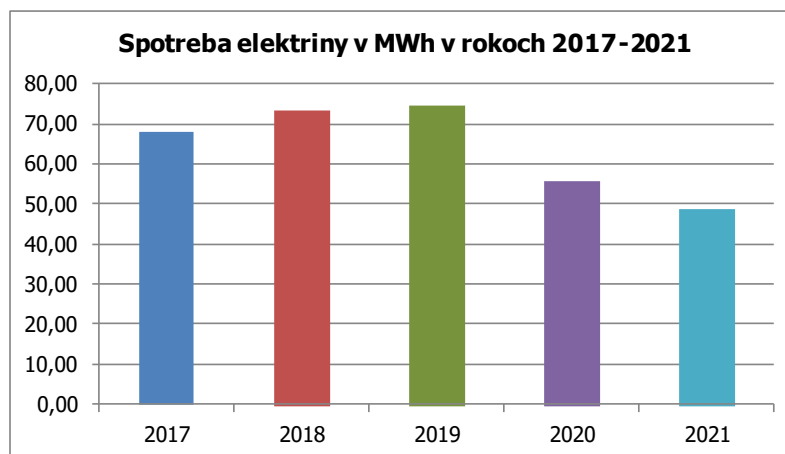
V nasledujúcej nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 16. Spotreba elektriny v rokoch 2017 - 2021

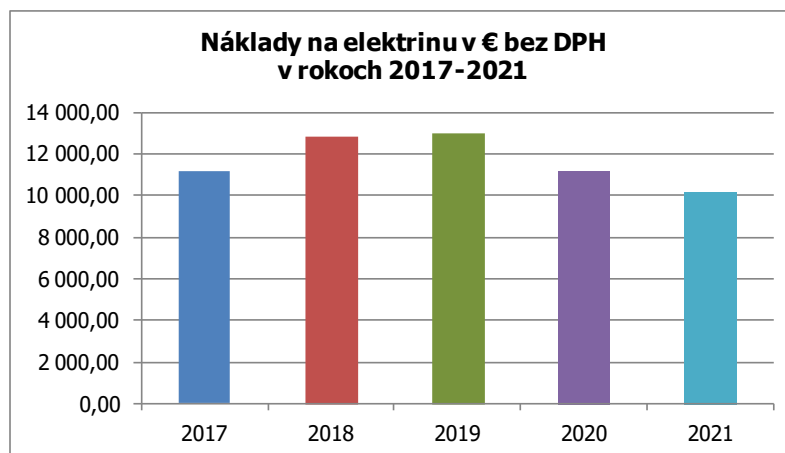
Rok	Spotreba elektriny			Základ dane	Platba
	VT MWh	NT MWh	Spolu MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	60,27	7,50	67,77	11 177,56	13 413,07
2018	65,90	7,24	73,14	12 851,67	15 422,00
2019	67,19	7,30	74,48	12 964,16	15 556,99
2020	48,79	6,65	55,45	11 162,81	13 395,37
2021	41,63	6,85	48,48	10 176,14	12 211,37
Priemer	56,76	7,11	63,86	11 666,47	13 999,76

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby elektriny a náklady na jej nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 6. Spotreba elektriny v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 7. Náklady na nakupovanú elektrinu v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



2.2.3.2 Nákup tepla

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021. Profil spotreby tepla na mesačnej báze za hodnotené obdobie je uvedený v nasledujúcich grafoch. Kópie faktúr za spotrebované teplo sú prílohou energetického auditu.

Tabuľka 17. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2017*

2017	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	159,38	7,61	166,99	6 412,34	1 842,59	8 254,93	9 905,92
február	73,10	7,18	80,28	3 082,64	1 842,59	4 925,23	5 910,27
marec	47,40	8,26	55,66	2 137,27	1 842,59	3 979,86	4 775,83
apríl	25,56	7,79	33,35	1 280,60	1 842,59	3 123,19	3 747,83
máj	9,31	7,49	16,80	645,20	1 842,59	2 487,79	2 985,35
jún	0,00	7,43	7,43	285,47	1 842,59	2 128,06	2 553,67
júl	0,00	5,41	5,41	207,90	1 842,59	2 050,49	2 460,59
august	0,00	4,80	4,80	184,20	1 842,59	2 026,80	2 432,15
september	10,17	7,56	17,73	680,76	1 842,59	2 523,35	3 028,02
október	31,67	7,91	39,58	1 519,95	1 842,59	3 362,54	4 035,05
november	66,83	8,69	75,52	2 899,78	1 842,59	4 742,37	5 690,84
december	92,49	8,22	100,71	3 867,34	1 842,59	5 709,93	6 851,92
Spolu	515,91	88,35	604,26	23 203,43	22 111,09	45 314,52	54 377,42

Tabuľka 18. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2018*

2018	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	93,06	8,84	101,90	4 157,64	1 849,09	6 006,73	7 208,08
február	93,20	8,60	101,80	4 153,52	1 849,09	6 002,61	7 203,13
marec	71,56	9,54	81,10	3 309,00	1 849,09	5 158,09	6 189,71
apríl	15,88	9,52	25,40	1 036,36	1 849,09	2 885,45	3 462,54
máj	0,00	8,78	8,78	358,18	1 849,09	2 207,27	2 648,73
jún	0,00	7,65	7,65	312,20	1 849,09	2 161,29	2 593,55
júl	0,00	5,62	5,62	229,34	1 849,09	2 078,43	2 494,11
august	0,00	5,34	5,34	217,71	1 849,09	2 066,80	2 480,16
september	2,03	7,35	9,38	382,66	1 849,09	2 231,75	2 678,10
október	20,18	8,60	28,78	1 174,35	1 849,09	3 023,44	3 628,12
november	64,56	8,53	73,09	2 982,19	1 849,09	4 831,29	5 797,54
december	82,42	8,29	90,71	3 701,13	1 849,09	5 550,22	6 660,27
Spolu	442,89	96,68	539,57	22 014,29	22 189,09	44 203,38	53 044,06

Tabuľka 19. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	111,89	8,98	120,87	6 103,83	1 912,33	8 016,16	9 619,39
február	80,13	8,20	88,33	4 460,77	1 912,33	6 373,09	7 647,71
marec	53,71	8,50	62,21	3 141,35	1 912,33	5 053,68	6 064,41
apríl	28,11	8,28	36,39	1 837,85	1 912,33	3 750,17	4 500,21
máj	17,83	8,64	26,47	1 336,58	1 912,33	3 248,91	3 898,69
jún	0,00	7,36	7,36	371,73	1 912,33	2 284,06	2 740,87
júl	0,00	5,17	5,17	261,14	1 912,33	2 173,46	2 608,15
august	0,00	5,68	5,68	286,94	1 912,33	2 199,27	2 639,12
september	1,84	8,34	10,18	513,94	1 912,33	2 426,26	2 911,52
október	34,31	8,46	42,77	2 160,04	1 912,33	4 072,36	4 886,83
november	59,75	8,46	68,21	3 444,81	1 912,33	5 357,13	6 428,56
december	89,36	8,48	97,84	4 940,67	1 912,33	6 852,99	8 223,59
Spolu	476,93	94,55	571,48	28 859,64	22 947,91	51 807,55	62 169,06

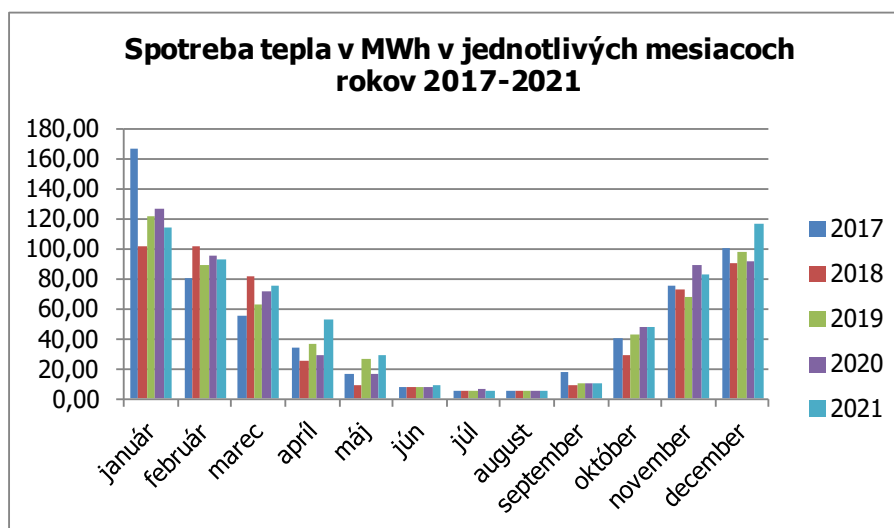
Tabuľka 20. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	Mesiac	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka		
€/r bez DPH					€/r bez DPH		
január	117,38	9,03	126,41	5 861,63	1 994,73	7 856,36	9 427,64
február	87,78	7,84	95,62	4 434,04	1 994,73	6 428,77	7 714,53
marec	62,06	8,73	70,79	3 282,49	1 994,73	5 277,22	6 332,66
apríl	22,03	6,70	28,73	1 332,35	1 994,73	3 327,08	3 992,50
máj	9,97	6,18	16,15	748,97	1 994,73	2 743,70	3 292,44
jún	0,00	7,44	7,44	344,90	1 994,73	2 339,63	2 807,56
júl	0,00	6,34	6,34	294,08	1 994,73	2 288,81	2 746,57
august	0,00	5,46	5,46	253,27	1 994,73	2 248,01	2 697,61
september	3,38	7,13	10,51	487,26	1 994,73	2 481,99	2 978,39
október	39,17	8,56	47,73	2 213,38	1 994,73	4 208,11	5 049,73
november	80,91	7,65	88,56	4 106,57	1 994,73	6 101,31	7 321,57
december	83,51	7,71	91,22	4 229,96	1 994,73	6 224,70	7 469,64
Spolu	506,19	88,78	594,97	27 588,90	23 936,79	51 525,69	61 830,83

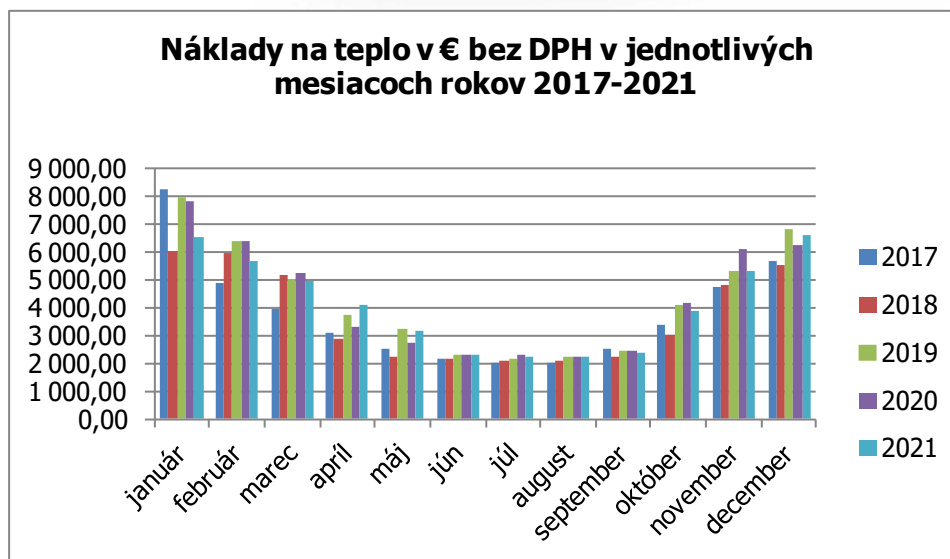
Tabuľka 21. *Spotreba tepla a náklady na jeho nákup v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
				€/r bez DPH	€/r bez DPH		
január	106,31	7,50	113,81	4 541,14	1 987,77	6 528,91	7 834,69
február	84,81	7,42	92,23	3 679,90	1 987,77	5 667,67	6 801,20
marec	66,95	8,16	75,11	2 996,89	1 987,77	4 984,66	5 981,59
apríl	44,20	8,05	52,25	2 084,81	1 987,77	4 072,59	4 887,10
máj	19,59	9,31	28,90	1 153,03	1 987,77	3 140,80	3 768,96
jún	0,00	8,52	8,52	340,03	1 987,77	2 327,80	2 793,36
júl	0,00	5,26	5,26	209,99	1 987,77	2 197,77	2 637,32
august	0,00	5,29	5,29	211,03	1 987,77	2 198,80	2 638,56
september	2,95	7,46	10,41	415,32	1 987,77	2 403,09	2 883,71
október	39,54	7,75	47,29	1 886,83	1 987,77	3 874,60	4 649,52
november	75,04	7,65	82,69	3 299,13	1 987,77	5 286,90	6 344,28
december	109,34	7,23	116,57	4 650,98	1 987,77	6 638,76	7 966,51
Spolu	548,73	89,59	638,32	25 469,09	23 853,27	49 322,36	59 186,83

Obrázok 8. *Spotreba tepla v MWh v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021*



Obrázok 9. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 - 2021



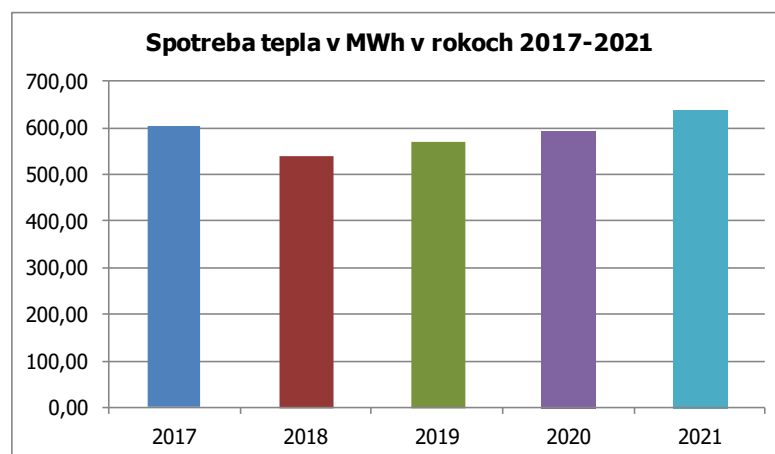
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba tepla a náklady na jej nákup v rokoch 2017 - 2021.

Tabuľka 22. Spotreba tepla v rokoch 2017 - 2021

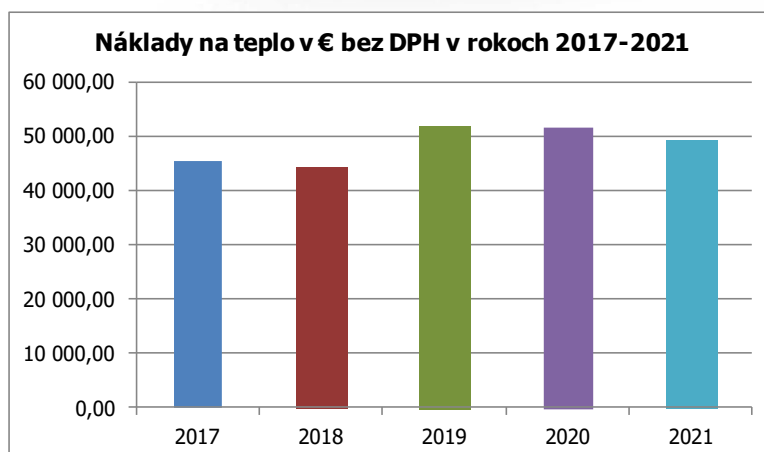
Rok	Dodané množstvo tepla v MWh			Platba		Základ dane €/r bez DPH	Platba €/r s DPH
	ÚK	TV	spolu	Variabilná zložka	Fixná zložka		
	MWh	MWh	MWh	€/r bez DPH	€/r bez DPH		
2017	515,91	88,35	604,26	23 203,43	22 111,09	45 314,52	54 377,42
2018	442,89	96,68	539,57	22 014,29	22 189,09	44 203,38	53 044,06
2019	476,93	94,55	571,48	28 859,64	22 947,91	51 807,55	62 169,06
2020	506,19	88,78	594,97	27 588,90	23 936,79	51 525,69	61 830,83
2021	548,73	89,59	638,32	25 469,09	23 853,27	49 322,36	59 186,83
Priemer	498,13	91,59	589,72	25 427,07	23 007,63	48 434,70	58 121,64

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na ich nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 10. Spotreba tepla v MWh v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 11. Náklady na nakupované teplo v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



2.2.3.3 Nákup zemného plynu

Hodnotený objekt má jedno odberné miesto zemného plynu so samostatným meraním.

Fakturačný odpočet spotreby zemného plynu sa vykonáva 1x ročne. Kópie faktúr za spotrebovaný zemný plyn sú prílohami energetického auditu.

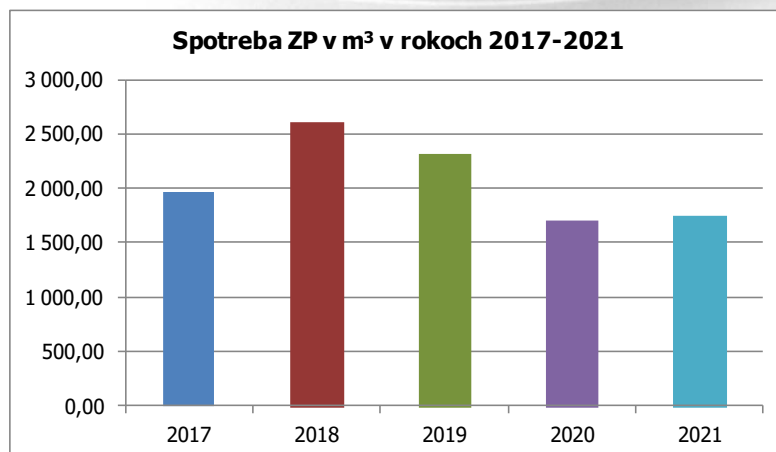
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba zemného plynu a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 23. Spotreba zemného plynu v rokoch 2017 - 2021

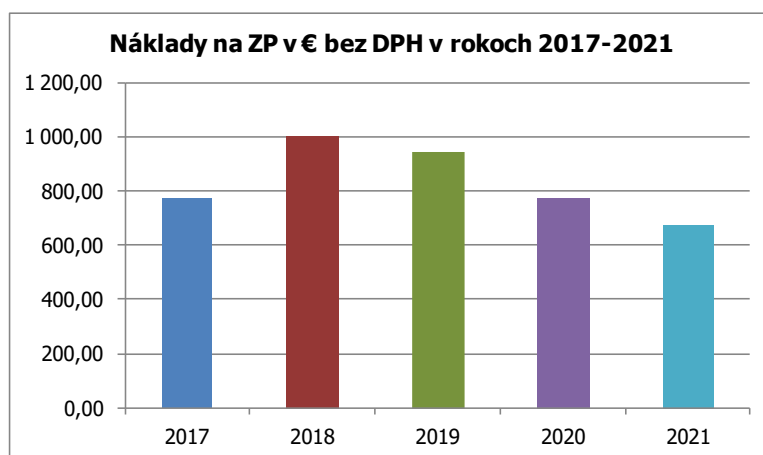
Rok	Zemný plyn	Teplo	Základ dane	Platba
	m ³	MWh	€/r bez DPH	€/r s DPH
2017	1 971	18,77	774,22	929,06
2018	2 615	24,90	1 003,18	1 203,82
2019	2 319	22,08	945,79	1 134,95
2020	1 702	16,21	773,06	927,67
2021	1 746	16,63	673,48	808,18
Priemer	2 071	19,72	833,95	1 000,74

V nasledujúcich grafoch sú znázornené spotreby tepla a náklady na jeho nákup v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 12. Spotreba zemného plynu v m³ v rokoch 2017 - 2021



Obrázok 13. Náklady na nakupovaný zemný plyn v € bez DPH v rokoch 2017 - 2021



2.3 Zásobovanie energiou

2.3.1 Zásobovanie elektrinou

Elektrina pre potreby hodnoteného objektu bola v roku 2021 nakupovaná od dodávateľa elektriny Pow-en, a.s., Prievozská 4B, 821 09 Bratislava 2.

Bodom napojenia objektu základnej školy na elektrickú energiu je hlavný rozvádzač RH, ktorý je umiestnený v samostatnej miestnosti. Elektroinštalácia je vyhotovená celoplastovými káblami CYKY, AYKY uloženými zväčša pod omietkou, v žľaboch, trubkách a lištách PVC na povrchu.

Rozvodná sieť: TN-C-S, 400/230V, 50Hz, striedavé

Obrázok 14. Fakturačný elektromer



2.3.2 Zásobovanie teplom

Celý objekt je vykurovaný. Zdrojom tepla pre ÚK a prípravu TV je kompaktná odovzdávacia stanica tepla, nachádzajúca sa v 1.NP bloku A. KOST je v správe spoločnosti STEFE Banská Bystrica a.s.

Obrázok 15. Merač tepla pre ÚK a TV



2.3.3 Zásobovanie zemným plynom

Zemný plyn pre potreby kuchyne ZŠ bol v roku 2021 nakupovaný od dodávateľa Slovenský plynárenský priemysel, a.s., Mlynské nivy 44/a, 825 11 Bratislava.

Odborné plynové zariadenie začína hlavným uzáverom (umiestnený v samostatnej skrinke za objektom spolu s regulátorom Křížík), rozvod pokračuje cez stenu do objektu, kde je na chodbe skrinke s plynomerom. Rozvod plynu sa v skrinke rozdeľuje na vetvu pre cvičnú kuchynku , byt a vetvu pre kuchyňu.

Obrázok 16. Fakturačný plynomer



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 24. *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
ZŠ Spojová 14, Banská Bystrica	576	9 899	418 145	42,24
Spolu / priemer	576	9 899	418 145	42,24

2.4.2 Vykurovanie

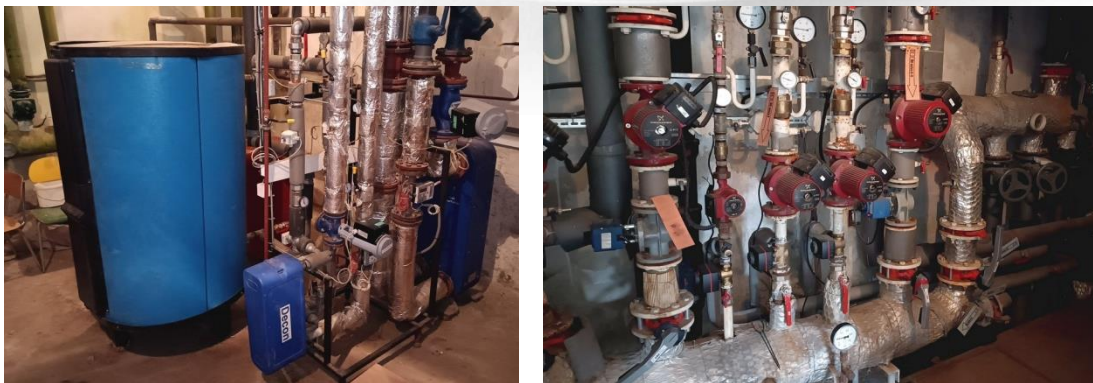
2.4.2.1 Zdroj tepla

Vykurovanie objektu je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Z KOST je vykurovacia voda vedená do rozdeľovača ÚK, z ktorého je vyvedených šesť vetiev:

- blok A+B
- blok C+E
- blok D
- blok F
- blok G
- byt

Každá vetva má vlastné obehové čerpadlo s možnosťou prepínania medzi tromi výkonovými stupňami a ekvitermickú reguláciu teploty vykurovacej vody pomocou trojcestného regulačného ventilu so servopohonom. Južná vetva vykurovania telocvične má spravenú ešte ďalšiu samostatnú ekvitermickú reguláciu. Rozvody sú zo strojovne ÚK vedené v kanáloch do jednotlivých blokov. V suteréne pod kuchyňou v bloku D sú rozvody vedené pod stropom. Stúpačky sú vedené popri stíPOCH. Rozvody sú z ocelových rúr závitových opatrené izoláciou z minerálnej vlny.

Obrázok 17. KOST, rozdeľovač ÚK



2.4.2.2 Vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú prevažne liatinové článkové, nainštalované sú aj ocelové článkové a doskové vykurovacie telesá, na ktorých sú osadené termoregulačné ventily s termostatickými hlaviciami Honeywell.

Obrázok 18. Vykurovacie telesá



V nasledujúcich tabuľkách je uvedený zoznam vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach hodnoteného objektu.

Tabuľka 25. Vykurovacie telesá – I.PP

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Škrabka	ocelové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 26. Vykurovacie telesá – I.NP

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Upratovačky	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Cvičná kuchynka	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Jedáleň	liatinové článkové	8	ventil + hlavica
Kuchyňa	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kancelária	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Posilňovňa	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Ekonomka	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Sekretariát	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Riaditeľňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC zamestnanci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC ženy	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	14	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	9	ventil + hlavica
Školník	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Šatňa	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.8	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet TV č.6	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Dielne	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	5	ventil + hlavica
Trieda č.12	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet asistentov učiteľov č.14	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Školský bufet č.16	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.20	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
WC muži	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 27. *Vykurovacie telesá – I.NP - telocvičňa*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Telocvičňa	ocel'ové doskové	8	ventil + hlavica
Telocvičňa	ocel'ové doskové	8	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Kabinet	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad náradia	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 28. *Vykurovacie telesá – II.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Chodba	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Sprchy	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Šatňa	ocel'ové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda č.87	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
trieda č.85	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
trieda č.83	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Študovňa	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
Trieda č.73	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.71	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.69	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.67	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
WC ženy	ocel'ové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	ocel'ové doskové	2	ventil + hlavica
WC muži	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet č.53	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Kabinet č.51	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.49	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.47	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.45	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	12	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Trieda č.46	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Trieda č.48	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.52	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet č.54	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet č.56	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.58	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
WC muži	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.60	ocelové doskové	1	ventil + hlavica
Trieda č.74	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.76	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.78	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	6	ventil + hlavica
Čítareň č.84	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Kabinet č.82	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet č.80	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Zubná ambulancia	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC zubné	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Zborovňa č.64	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Kabinet č.62	liatinové článkové	1	ventil + hlavica

Tabuľka 29. *Vykurovacie telesá – III.NP*

Názov miestnosti	Vykurovacie teleso	Počet telies	Ventil/hlavica
		ks	
Učebňa biochémie	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Trieda č.132	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda č.130	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Sklad	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Sklad učebníc	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	5	ventil + hlavica
Trieda č.114	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet matematiky č.112	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet AJ č.110	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.108	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.104	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.102	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	12	ventil + hlavica
Chodba	ocelové doskové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	5	ventil + hlavica

WC chlapci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC dievčatá	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.113	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Školská psychologička	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet AJ, NJ, SJ	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.107	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.105	liatinové článkové	4	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Trieda č.127	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Kabinet AJ, FJ	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Kabinet SJ	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.133	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.125	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
WC	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
WC zamestnanci	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Učebňa informatiky I.	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Učebňa informatiky II.	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Odborná učebňa chémie	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet chémie a biológie	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Odborná učebňa fyziky	liatinové článkové	3	ventil + hlavica
Kabinet fyziky	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Chodba	liatinové článkové	1	ventil + hlavica
Trieda č.145	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.147	liatinové článkové	2	ventil + hlavica
Trieda č.105	liatinové článkové	4	ventil + hlavica

2.4.3 Príprava teplej vody

2.4.3.1 Centrálna príprava TV pre školu

Príprava TV pre objekt je zabezpečené cez kompaktnú odovzdávaciu stanicu tepla, ktorá sa nachádza v suteréne bloku A. Z KOST je voda vedená do zásobníkového ohrievača. Systém prípravy teplej vody je s cirkuláciou. Teplá voda je vedená od miesta prípravy k miestam odberu, k jednotlivým výtokovým armatúram.

Obrázok 19. Zásobníkový ohrievač

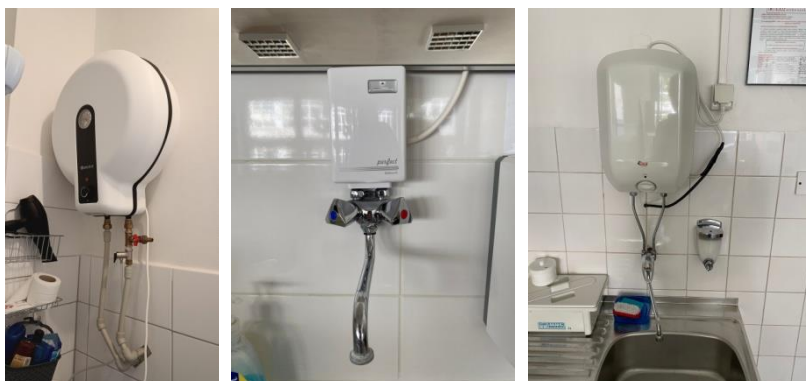


2.4.3.2 Lokálna príprava TV elektrickými ohrievačmi

Teplá voda je pripravovaná tiež prostredníctvom elektrických zásobníkových a prietokových ohrievačov. Systém prípravy teplej vody je bez cirkulácie. Teplá voda

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

Obrázok 20. Elektrické ohrievače



Tabuľka 30. Elektrické ohrievače

Umiestnenie	Miestnosť	Výrobca	Typ	Objem	Príkion
				[l]	[W]
1.NP	WC zamestnanci	Dražice	TO 20	20	2 200
2.NP	Zubná ambulancia	Wterm energy	FHN 5	5	2 000
2.NP	Zborovňa č.64	Wijas	Perfect 350	-	3 500

2.4.3.3 Merná spotreba tepla na prípravu TV

V nasledujúcich tabuľkách je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých mesiacoch v rokoch 2017 – 2021.

Vyhodnotenie spotreby lokálnej prípravy TV nebolo možné vykonať, pretože v objekte nie je meraná spotreba studenej vody na prípravu teplej vody pre lokálnu prípravu, ani spotreba elektriny na lokálnu prípravu teplej vody.

Tabuľka 31. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2017

2017	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m ³	kWh	kWh/m ³
január	64,86	7 608	117,30
február	63,76	7 177	112,56
marec	73,66	8 258	112,11
apríl	62,25	7 789	125,12
máj	74,99	7 492	99,91
jún	69,32	7 434	107,24
júl	18,54	5 414	292,02
august	16,46	4 797	291,43
september	21,55	7 558	350,72
október	86,35	7 912	91,63
november	85,94	8 685	101,06
december	71,88	8 222	114,39
Spolu	709,56	88 346	124,51

Tabuľka 32. Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2018

2018	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	78,00	8 843	113,37
február	66,88	8 602	128,62
marec	90,32	9 543	105,66
apríl	79,97	9 521	119,06
máj	89,84	8 779	97,72
jún	74,60	7 652	102,57
júl	16,68	5 621	336,99
august	17,09	5 336	312,23
september	78,77	7 349	93,30
október	91,72	8 603	93,80
november	99,50	8 533	85,76
december	69,70	8 294	119,00
Spolu	853,07	96 676	113,33

Tabuľka 33. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2019*

2019	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	86,49	8 978	103,80
február	82,27	8 202	99,70
marec	77,67	8 495	109,37
apríl	82,77	8 283	100,07
máj	85,85	8 637	100,61
jún	68,77	7 361	107,04
júl	30,45	5 171	169,82
august	28,13	5 682	201,99
september	83,26	8 337	100,13
október	92,68	8 463	91,31
november	87,93	8 464	96,26
december	16,61	8 475	510,23
Spolu	822,88	94 548	114,90

Tabuľka 34. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2020*

2020	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	81,93	9 030	110,22
február	64,66	7 843	121,30
marec	43,76	8 729	199,47
apríl	16,32	6 703	410,72
máj	18,26	6 182	338,55
jún	66,08	7 438	112,56
júl	41,74	6 342	151,94

august	13,15	5 462	415,36
september	59,91	7 128	118,98
október	71,90	8 563	119,10
november	41,82	7 651	182,95
december	36,95	7 712	208,71
Spolu	556,48	88 783	159,54

Tabuľka 35. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých mesiacoch v roku 2021*

2021	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
Obdobie	m3	kWh	kWh/m3
január	16,21	7 503	462,86
február	31,41	7 418	236,17
marec	40,55	8 160	201,23
apríl	44,08	8 051	182,65
máj	72,87	9 308	127,73
jún	72,36	8 522	117,77
júl	16,00	5 263	328,94
august	27,32	5 289	193,59
september	65,25	7 459	114,31
október	67,93	7 749	114,07
november	63,65	7 645	120,11
december	43,02	7 226	167,97
Spolu	560,65	89 593	159,80

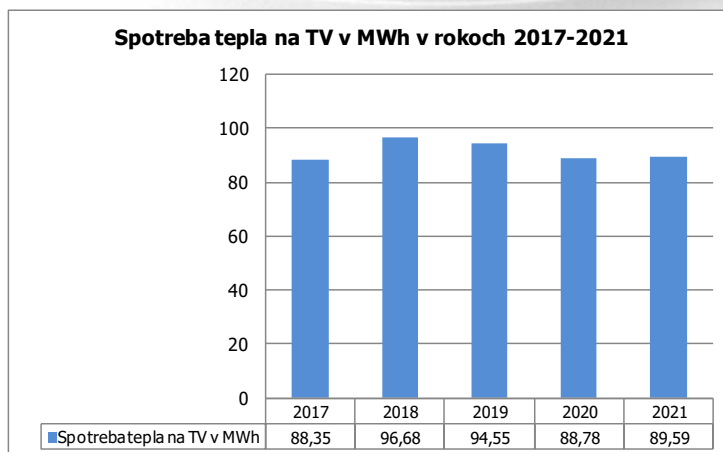
V nasledujúcej tabuľke je zhrnutá spotreba studenej vody (SV) na prípravu teplej vody (TV), tepla na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV v jednotlivých rokoch 2017 – 2021.

Tabuľka 36. *Merná spotreba tepla na prípravu TV v jednotlivých rokoch 2017-2021*

Rok	SV na TV	Teplo na prípravu TV	Merná spotreba tepla na TV
	m3	TV kWh	kWh/m3
2017	709,56	88 346	124,51
2018	853,07	96 676	113,33
2019	822,88	94 548	114,90
2020	556,48	88 783	159,54
2021	560,65	89 593	159,80
Priemer	700,53	91 589	134,42

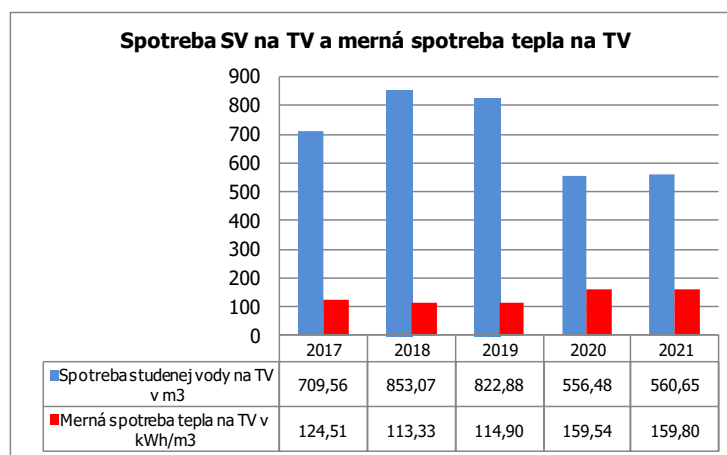
V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby tepla na prípravu TV v MWh v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 21. *Spotreba tepla na TV v MWh v rokoch 2017 - 2021*



V nasledujúcom grafe sú znázornené ročné spotreby SV na prípravu TV a merné spotreby tepla na prípravu TV v rokoch 2017 – 2021.

Obrázok 22. Spotreba SV na prípravu TV a merná spotreba tepla na TV



2.4.4 Osvetlenie

V súčasnosti sú v objekte nainštalované osvetľovacie telesá rôznych druhov a výkonov (žiarovkové, žiarivkové a LED svietidlá). V roku 2019 bola prevažná časť pôvodných žiarovkových a žiarivkových svietidiel nahradená LED svietidlami. Ovládanie osvetľovacích telies je prevažne manuálne spínačmi v jednotlivých miestnostiach, niektoré svietidlá sú ovládané cez fotobunky. 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 23. Osvetľovacie telesá v priestoroch objektu



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

Tabuľka 37. *Osvetľovacie telesá – I.PP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	LED	4	12	48
Sklad	LED	2	12	24
Sklad	LED	2	12	24
Sklad	LED	1	18	18
Sklad	LED	2	12	24
Sklad	LED	1	18	18
Stará strojovňa	žiarovkové	2	60	120
Sklad	LED	5	18	90
Škrabka	LED	1	18	18
Archív	žiarovkové	2	60	120

Tabuľka 38. *Osvetľovacie telesá – I.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Vstup do ZŠ	LED	2	18	36
Chodba	LED	24	32	768
Chodba	LED	2	18	36
Upratovačky	LED	2	35	70
Cvičná kuchynka	žiarivkové	7	25	175
	halogénové	5	50	250
Sklad kuchynky	LED	1	18	18
Chodba	LED	1	18	18

ENERGETICKÝ AUDIT
ZÁKLADNÁ ŠKOLA, SPOJOVÁ 14, 974 04 BANSKÁ BYSTRICA

Sklad čistiacich prostriedkov	LED	2	18	36
Jedáleň	LED	37	36	1 332
Kuchyňa	LED	26	35	910
Chladničky	LED	2	35	70
Chodba	LED	1	18	18
	LED	1	12	12
	žiarivkové	2	15	30
	žiarivkové	1	72	72
Kancelária	LED	1	35	35
Šatňa	LED	2	18	36
WC	LED	2	18	36
	žiarovkové	1	60	60
WC	žiarivkové	1	15	15
Sklad čistiacich prostriedkov	žiarivkové	1	15	15
Strojovňa VZT				0
Príručný sklad	žiarovkové	1	60	60
Strojovňa výťahu	žiarovkové	2	60	120
Dvere do átria	LED	2	18	36
Chodba riaditeľňa	LED	1	36	36
Posilňovňa	LED	9	32	288
Ekonomka	LED	2	32	64
Sekretariát	LED	2	32	64
Riaditeľňa	LED	2	32	64
Upratovačka	LED	1	18	18
WC zamestnanci	žiarivkové	3	15	45
WC ženy	LED	2	18	36
Chodba	LED	30	32	960
Vstup do ZŠ	LED	2	18	36
Chodba	LED	22	32	704
Školník	LED	2	32	64
Upratovačka	LED	1	18	18
Sklad	LED	1	18	18
Šatňa	LED	3	18	54
Sklad	LED	4	18	72
Elektrorozvodňa	LED	2	18	36
Chodba	žiarovkové	1	60	60
Výmenníková stanica	žiarovkové	14	60	840
Strojovňa VS	žiarovkové	3	60	180
Chodba	LED	4	32	128
Šatne	LED	6	12	72

Vstup do ZŠ	LED	2	18	36
Chodba	LED	2	32	64
Trieda č.8	LED	3	32	96
Kabinet TV č.6	LED	3	32	96
Dielne	LED	10	36	360
	LED	1	25	25
Chodba	LED	8	32	256
Trieda č.12	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Kabinet asistentov učiteľov č.14	LED	3	36	108
Školský bufet č.16	LED	3	36	108
Trieda č.20	LED	6	36	216

	LED	1	25	25
Sklad	LED	3	18	54
WC muži	žiarivkové	6	12	72
Upratovačka	LED	1	18	18
Vstup do ZŠ	LED	2	18	36
Chodba	LED	4	32	128
Šatne	LED	6	12	72

Tabuľka 39. *Osvetľovacie telesá – I.NP - telocvičňa*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Telocvičňa	LED	25	150	3 750
Telocvičňa	LED	25	150	3 750
Upratovačka	LED	1	12	12
Sklad	LED	2	12	24
Kabinet	LED	2	12	24
	žiarivkové	2	72	144
Kabinet	LED	2	12	24
Sklad náradia	LED	1	18	18
	žiarivkové	5	36	180
Chodba	LED	6	12	72

Tabuľka 40. *Osvetľovacie telesá – II.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkion	Celkový príkion
		[ks]	[W]	[W]
Chodba	LED	4	18	72
	LED	6	12	72
Šatňa	LED	1	12	12
Šprchy	LED	2	12	24
Šatňa	LED	1	12	12
Šatňa	LED	1	12	12
Šprchy	LED	2	12	24
Šatňa	LED	1	12	12

ENERGETICKÝ AUDIT
ZÁKLADNÁ ŠKOLA, SPOJOVÁ 14, 974 04 BANSKÁ BYSTRICA

Trieda č.87	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
trieda č.85	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
trieda č.83	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Chodba	LED	6	32	192
Študovňa	LED	5	40	200
	LED	2	50	100
Chodba	LED	16	32	512
Trieda č.73	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.71	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.69	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.67	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Chodba	LED	8	32	256
WC ženy	LED	5	12	60
Chodba	LED	8	32	256
Upratovačka	LED	1	18	18
WC muži	LED	5	12	60
WC ženy	LED	5	12	60
Kabinet č.53	LED	3	32	96
Kabinet č.51	LED	3	32	96
Trieda č.49	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.47	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.45	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Chodba	LED	8	32	256
Chodba	LED	14	32	448
Chodba	LED	10	32	320
Trieda č.46	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Trieda č.48	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Sklad	LED	2	12	24
Trieda č.52	LED	6	36	216
	LED	1	25	25

Kabinet č.54	LED	3	32	96
Kabinet č.56	LED	3	32	96
Trieda č.58	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
WC ženy	LED	5	12	60
WC muži	LED	5	12	60
Upratovačka	LED	1	18	18
Trieda č.60	LED	2	36	72
	LED	1	25	25
Sklad č.70	LED	3	18	54
Sklad č.72	LED	3	18	54
Trieda č.74	LED	6	36	216

	LED	1	25	25
Trieda č.76	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.78	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Chodba	LED	14	32	448
Čítareň č.84	LED	6	36	216
	LED	9	12	108
Kabinet č.82	LED	5	36	180
	LED	7	12	84
Kabinet č.80	LED	3	32	96
Upratovačka	LED	1	18	18
Zubná ambulancia	žiarivkové	3	72	216
WC zubné	LED	1	30	30
	LED	2	12	24
Zborovňa č.64	LED	15	32	480
Kabinet č.62	LED	6	32	192

Tabuľka 41. *Osvetľovacie telesá – III.NP*

Názov miestnosti	Osvetľovacie teleso	Počet telies	Príkon	Celkový príkon
		[ks]	[W]	[W]
Učebňa biochémie	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Trieda č.132	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Chodba	LED	6	32	192
Trieda č.130	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Sklad	LED	3	18	54

ENERGETICKÝ AUDIT
ZÁKLADNÁ ŠKOLA, SPOJOVÁ 14, 974 04 BANSKÁ BYSTRICA

Sklad učebníc	LED	3	18	54
Chodba	LED	4	32	128
	LED	3	18	54
Upratovačka	LED	1	18	18
WC chlapci	LED	5	12	60
WC dievčatá	LED	5	12	60
Chodba	LED	8	32	256
Trieda č.114	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Kabinet matematiky č.112	LED	3	32	96
Kabinet AJ č.110	LED	3	32	96
Trieda č.108	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Chodba	LED	4	32	128
	LED	3	18	54
Chodba	LED	2	32	64
Trieda č.104	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.102	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Chodba	LED	16	32	512
Chodba	LED	8	32	256
Chodba	LED	8	32	256
Upratovačka	LED	1	18	18
WC chlapci	LED	5	12	60
WC dievčatá	LED	5	12	60
Trieda č.113	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Školská psychologička	LED	3	32	96
Kabinet AJ, NJ, SJ	LED	3	32	96
Trieda č.107	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.105	LED	8	36	288
	LED	1	25	25
Chodba	LED	8	32	256
Trieda č.127	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Kabinet AJ, FJ	LED	3	32	96
Kabinet SJ	LED	3	32	96
Trieda č.133	žiarivkové	12	72	864
	LED	1	25	25
Trieda č.125	LED	6	36	216
	LED	1	25	25

WC	LED	2	12	24
Chodba	LED	6	32	192
Chodba	LED	18	32	576
Upratovačka	LED	1	18	18
WC zamestnanci	LED	3	12	36
Učebňa informatiky I.	LED	12	36	432
Učebňa informatiky II.	LED	12	36	432
Sklad	LED	2	18	36
Odborná učebňa chémie	LED	9	36	324
	LED	1	25	25
Kabinet chémie a biológie	LED	3	32	96

Odborná učebňa fyziky	LED	9	36	324
	LED	1	25	25
Kabinet fyziky	LED	3	32	96
Chodba	LED	4	32	128
Trieda č.145	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.147	LED	6	36	216
	LED	1	25	25
Trieda č.105	LED	8	36	288
	LED	1	25	25

2.4.4.1 Osvetlenie – hygienické požiadavky noriem

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

Tabuľka 42. *Výber požiadaviek na osvetlenie podľa normy STN EN 12464-1*

Ref. číslo	Druh priestoru	E_m	R_a	Poznámka z normy
		lx	-	
1.1	Komunikačné zóny			
1.1.1	Komunikačné priestory a chodby	100	40	Osvetlenosť na úrovni podlahy
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
3.2.7	Archívy	200	80	
5.1	Všeobecné miesta			
5.1.1.	Vstupné haly	100	80	
5.1.2	Šatne	200	80	
5.1.3	Spoločenské miestnosti	200	80	
6.1	Jasle a materské školy			
6.1.1	Miestnosti na hranie	300	80	
6.1.2	Spálne detí	300	80	
6.1.3	Miestnosti na ručné práce	300	80	
6.2	Školské budovy			
6.2.1	Triedy, kabinety	300	80	
6.2.17	Komunikačné priestory, chodby	100	80	
6.2.18	Šchodiská	150	80	
6.2.24	Športové haly, telocvične, plavárne	300	80	
6.2.25	Školské jedálne	200	80	
6.2.26	Kuchyne	500	80	

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 43. *Vyhodnotenie spotreby elektrickej energie na osvetlenie v hodnotenom objekte*

Kategória budovy	Jednotka	Hodnota
Celkový inštalovaný príkon osvetlenia P_n	kW	39,44
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	-	0,9
Teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	37 010
Upravená teoretická ročná spotreba energie na osvetlenie	kWh/rok	33 309

V objekte sú nainštalované svietidlá rôznych druhov a výkonov - žiarivky, žiarovky. Teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 37 010 kWh/rok. Upravená teoretická ročná spotreba elektriny na osvetlenie činí 33 309 kWh/rok.

2.4.5 Chladienie a klimatizácia priestorov

V objekte nie sú nainštalované žiadne chladiace ani klimatizačné zariadenia.

2.4.6 Ostatná spotreba elektriny

Na ostatnej spotrebe elektriny v hodnotenom objekte sa podieľajú hlavne elektrické zariadenia súvisiace s prevádzkou objektu, kuchynské zariadenia (umývačky riadu, , rúry, panvice, sporáky, miešače, chladničky, mrazničky,..) a tiež nákladný výťah v priestoroch kuchyne.

2.4.7 Ostatná spotreba zemného plynu

Na spotrebe zemného plynu v hodnotenom objekte sa podieľajú zariadenia kuchyne (varné kotle, sporáky,...).

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.

Pre potreby vypracovania energetického auditu boli poskytnuté spotreby energií za roky 2017-2021. Z dôvodu uzatvorenia škôl pre pandémiu COVID-19 v rokoch 2020 a 2021 boli však použité iba spotreby v rokoch 2017-2019. Spotreby energií v rokoch 2020 a 2021 plne a objektívne nereflektujú spotreby energií pre školu pri štandardnej prevádzke.

Hodnoty uvedené v energetickej bilancii zohľadňujú prevádzkový režim budovy a vychádzajú z fakturačných podkladov za nakupované palivá a energie v rokoch 2017-2019. Náklady sú v bilančných cenách z roku 2021 bez DPH a pre elektrinu 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 44. *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		648,88	54 810,78
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	418,14	32 309,48
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	62,11	4 799,35
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	43,83	3 387,07
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácií TV	Teplo	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	31,08	2 401,31
		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	33,31	5 178,76
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	21,92	751,14
		Elektrina	38,49	5 983,67

4 Návrh opatrení na zníženie spotrieb energie

4.1 Odporúčané opatrenia

Vzhľadom na to, že sa jedná len o odporúčané opatrenia, tieto nebudú posudzované z hľadiska vhodnosti na GES a opatrenia nebudú ani súčasťou energeticky úsporného projektu.

4.1.1 Inštalácia FVE max

Pri tomto opatrení uvažujeme s využitím maximálneho potenciálu plochy striech vhodných pre osadenie FV panelov, keďže v blízkej dobe bude možnosť distribúcie vyrobenej elektrickej energie v rámci objektov jedného vlastníka. Uvažuje sa s inštaláciou 500 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 2 550 m². Vyrobená elektrická energia nemusí byť teda spotrebovaná v celom rozsahu v mieste výroby, ale uvažuje sa s jej distribúciou medzi objektmi v majetku mesta.

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 45. *Inštalácia FVE max*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 500 kWp	500 000 €
Celkom	500 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	567,58 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,47 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	88 243 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	5,7 rokov

4.2 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.

4.2.1 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.

4.3 Nízkonákladové opatrenia

4.3.1 Modernizácia tepelného hospodárstva

V rámci opatrenia navrhujeme inštaláciu/realizáciu:

- motoricky ovládané termostatické hlavice na vykurovacie telesá v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- programovateľných termostatov pre ovládanie motorických termostatických hlavíc v miestnostiach s viac ako dvomi vykurovacími telesami
- centrálnu riadiacu jednotku pre ovládanie zónovej regulácie vykurovania vrátane užívateľského programu
- v miestnostiach s jedným až dvomi vykurovacími telesami inštaláciu klasických termostatických hlavíc s prednastavením
- hydraulické prerogulovanie vykurovacej sústavy

Inštaláciou zónovej regulácie kúrenia je možné nastavenie teploty v jednotlivých častiach objektu v závislosti od jej prevádzky. Zónová regulácia vykurovania umožňuje presnú reguláciu dodávky tepla do jednotlivých vykurovaných miestností a udržiavať v nich požadovanú teplotu podľa vopred nastaveného režimu útlmu a vykurovania (miestna individuálna regulácia).

Pre zabezpečenie správnej funkčnosti termoregulačných armatúr vo vykurovacom systéme budovy je potrebné zabezpečiť hydraulické vyregulovanie tepelných rozvodov vo vnútri budovy (vnútorné vyregulovanie).

Týmto opatrením je možné v závislosti od správania sa užívateľov dosiahnuť úsporu tepla na vykurovanie o cca 10-15%.

Presný návrh riešenia bude predmetom prípadnej projektovej dokumentácie.

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 46. *Modernizácia tepelného hospodárstva*

Opatrenie	Náklady
Hydraulické prerogulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému	33 700 €
Celkom	33 700 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	20,91 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	1 615 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	20,9 roka

Tabuľka 47. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,048	0,047	0,001
TZL	0,018	0,018	0,000
SO ₂	0,065	0,065	0,000
NO _x	0,174	0,170	0,004
CO ₂	161,156	155,720	5,436

Tabuľka 48. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
284,766	280,898	3,868

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

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

Tabuľka 49. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	33 700	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			

Mesačná splátka [€]:	232,7	Ročné platby za GES [€]:	3 352
Suma splátok za rok [€]:	2 792,7		
Celkovo splatené [€]:	41 891		

Tabuľka 50. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	555,17
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,92
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	71,80
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	55 753
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	19,9
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	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	1 535
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	33 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	233
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 793
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	€	3 352
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	50 280
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 51. *Testy Eurostatu*

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	55 753	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	33 700
Garantované ročné úspory [€]	1 535	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 352	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	2,8	Kapitálové výdavky [€]	33 700
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

Tabuľka 52. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Hydraulické prerégulovanie a zónová regulácia vykurovacieho systému.
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 19,86 MWh/rok tepelnej energie a 0, 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 33 700 € a celková úspora energie na úrovni 19,86 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	22,0 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 696,72 €/MWh

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

Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.3.2 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne (FVE) na strechu objektu

Hodnotený objekt má k dispozícii časť vhodne orientovanej plochy netienenej strešnej konštrukcie, kde je možné umiestniť fotovoltaickú elektrárňu (FVE), ktorá bude vyrábať elektrinu pre vlastnú dennú spotrebu. Uvažuje sa s inštaláciou 20 kWp elektrárne bez akumulátorov, čo predstavuje plochu FV panelov 102 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.

Tabuľka 53. *Inštalácia FVE*

Opatrenie	Náklady
Inštalácia FVE elektrárne 20 kWp	25 000 €
Celkom	25 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora elektriny po realizácii opatrenia	20,37 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh elektriny	155,47 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	3 166 €/rok
Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	7,9 roka

Tabuľka 54. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,048	0,045	0,003
TZL	0,018	0,014	0,004
SO ₂	0,065	0,046	0,018
NO _x	0,174	0,154	0,020
CO ₂	161,156	157,755	3,401

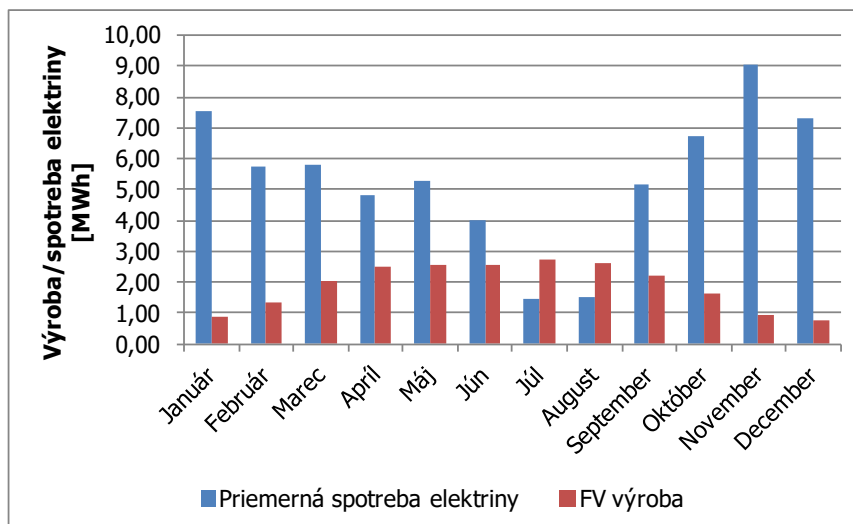
Tabuľka 55. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav	Po realizácii opatrenia	
	Stav	Rozdiel
MWh	MWh	MWh
284,766	239,961	44,805

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

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

Obrázok 24. *Výroba elektriny (FVE 20 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 nie je vhodné na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES), prebytky je možné obchodovať pomocou poskytovateľa GES, alebo iného partnera.

Tabuľka 56. Výpočet ročnej platby za GES

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	12 500	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	20,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	15		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	86,3	Ročné platby za GES [€]:	1 244
Suma splátok za rok [€]:	1 035,9		
Celkovo splatené [€]:	15 539		

Tabuľka 57. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	555,17
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,92
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	71,80
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	55 753
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	19,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	3 008
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	25 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	15
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	173
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	2 072
Max. navýšenie ročnej platby o náklady a odmenu ESCO za poskytovanie GES	%	15,0%
Ročné platby za GES = výška úveru ESCO + náklady a odmena ESCO za GES	€	2 383
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	35 745
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 58. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	55 753	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	25 000
Garantované ročné úspory [€]	3 008	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	15	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	2 383	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	5,4	Kapitálové výdavky [€]	25 000
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 59. *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 20kWp.
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 19,35 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 25 000 € a celková úspora energie na úrovni 19,35 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduché doby návratnosti investície*	8,3 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	1 292,16 €/MWh

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

Opatrenie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

4.4 Vysokónákladové opatrenia

4.4.1 Zateplenie obalových konštrukcií

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

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

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

Zateplenie obvodového plášťa telocvične - Uvažuje sa s dodatočným zateplením obvodového plášťa telocvične vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$) vrátane novej omietky. Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,22 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia navrhujeme zateplenie obvodového plášťa telocvične tepelnou izoláciou na báze polystyrénu (EPS F) hr. 180 mm. Pri soklových častiach objektu sa navrhujú dosky z extrudovaného polystyrénu (XPS-P) hr. 150 mm.

Zateplenie plochých striech – Uvažuje sa s dodatočným zateplením pôvodných plochých striech vhodnou tepelnou izoláciou ($\lambda_{max} = 0,037 \text{ W.m}^{-1}\text{.K}^{-1}$). Súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal prevyšovať hodnotu $0,15 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$, čím bude splnená požadovaná hodnota podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. V rámci tohto opatrenia sa navrhuje zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze polystyrénu XPS s navrhovanou hrúbkou izolácie 200 mm.

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

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

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

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté prínosy navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 60. *Zateplenie obalových konštrukcií*

Opatrenie	Náklady
Zateplenie obvodového plášťa školy – EPS F hr. 150 mm	300 000 €
Zateplenie obvodového plášťa telocvične – EPS F hr. 180 mm	127 000 €
Zateplenie plochých striech – XPS hr. 200 mm	566 000 €
Celkom	993 000 €
Ocenenie úspor energie	
Dosiahnuteľná úspora tepla po realizácii opatrenia	215,55 MWh/rok
Bilančná cena za 1 MWh tepla	77,27 €/MWh
Úspora nákladov na energiu po realizácii opatrenia	16 655 €/rok

Úspora nákladov na údržbu a prevádzku na pôvodnú konštrukciu, zariadenie (zanedbaná údržba)	0,00 €/rok
Jednoduchá doba návratnosti opatrenia	59,6 roka

Tabuľka 61. *Environmentálne hodnotenie opatrenia*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií t/rok	Po realizácii opatrenia	
		Stav t/rok	Rozdiel t/rok
CO	0,048	0,034	0,015
TZL	0,018	0,016	0,002
SO ₂	0,065	0,064	0,000
NO _x	0,174	0,134	0,039
CO ₂	161,156	105,113	56,043

Tabuľka 62. *Vyhodnotenie primárnej energie*

Súčasný stav MWh	Po realizácii opatrenia	
	Stav MWh	Rozdiel MWh
284,766	244,889	39,877

Posúdenie vhodnosti opatrenia na realizáciu formou garantovanej energetickej služby (GES) je v nasledovných tabuľkách.

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

Tabuľka 63. *Výpočet ročnej platby za GES*

Výpočet ročnej platby za GES v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
<i>Hodnoty na vyplnenie:</i>			
Výška fin. zdrojov ESCO, napr. aj úver [€]:	993 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10,0%
Úroková miera:	3,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	20		
Počet platieb za rok:	12		
<i>Vypočítané hodnoty:</i>			
Mesačná splátka [€]:	5 507,2	Ročné platby za GES [€]:	72 695
Suma splátok za rok [€]:	66 085,8		
Celkovo splatené [€]:	1 321 717		

Tabuľka 64. *Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES*

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	555,17
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,92
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	71,80
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	55 753
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	204,8
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	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	0,0

Celková výška ročných úspor energie	€/rok	15 822
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	993 000
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,0%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	5 507
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	66 086
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	€	72 695
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 453 900
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 65. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	55 753	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	993 000
Garantované ročné úspory [€]	15 822	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	72 695	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	28,4	Kapitálové výdavky [€]	993 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	0,0%
		(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)	
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→	nie

Tabuľka 66. *Rámcové informácie v súvislosti s GES*

I	Technický popis budovy verejnej správy	Kapitola 2. tohto EA.
II	Popis relevantných obmedzení	Bez obmedzení.
III	Faktory ovplyvňujúce spotrebu energie a požiadavky na kvalitu vnútorného prostredia	Spotrebu tepelnej energie v budove ovplyvňujú hlavne vonkajšie teplotné a poveternostné podmienky, obsadenosť osobami a správanie sa personálu. Za týmto účelom uvažujeme v testoch EUROSTATU s rezervou pre garantované ročné úspory energie na úrovni 5% v porovnaní s energetickou úsporou navrhnutých opatrení stanovenou v tomto energetickom audite.
IV	Identifikácia opatrení, ktoré majú potenciál zvýšiť energetickú efektívnosť v rámci GES	Zateplenie obvodového plášt'a školy – EPS F hr. 150mm. Zateplenie obvodového plášt'a telocvične – EPS F hr. 180mm. Zateplenie plochých striech - XPS hr. 200mm.
V	Identifikácia iných potrebných opatrení (okrem opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti)	Iné opatrenia uvedené v EA sa týkajú energetického manažmentu.
VI	Identifikovanie potrieb zadávateľa vrátane identifikovania neakceptovateľných opatrení	Neboli identifikované neakceptovateľné opatrenia.
VII	Stanovenie minimálnej hodnoty úspory energie, ktorá sa má obnovou dosiahnuť	Minimálna hodnota úspory energie by nemala byť nižšia ako 204,77 MWh/rok tepelnej energie a 0, 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 993 000 € a celková úspora energie na úrovni 204,77 MWh/rok.
IX	Odhad jednoduchého doby návratnosti investície*	62,8 roka
X	Odhad pomeru investície a úspory	4 849,29 €/MWh

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

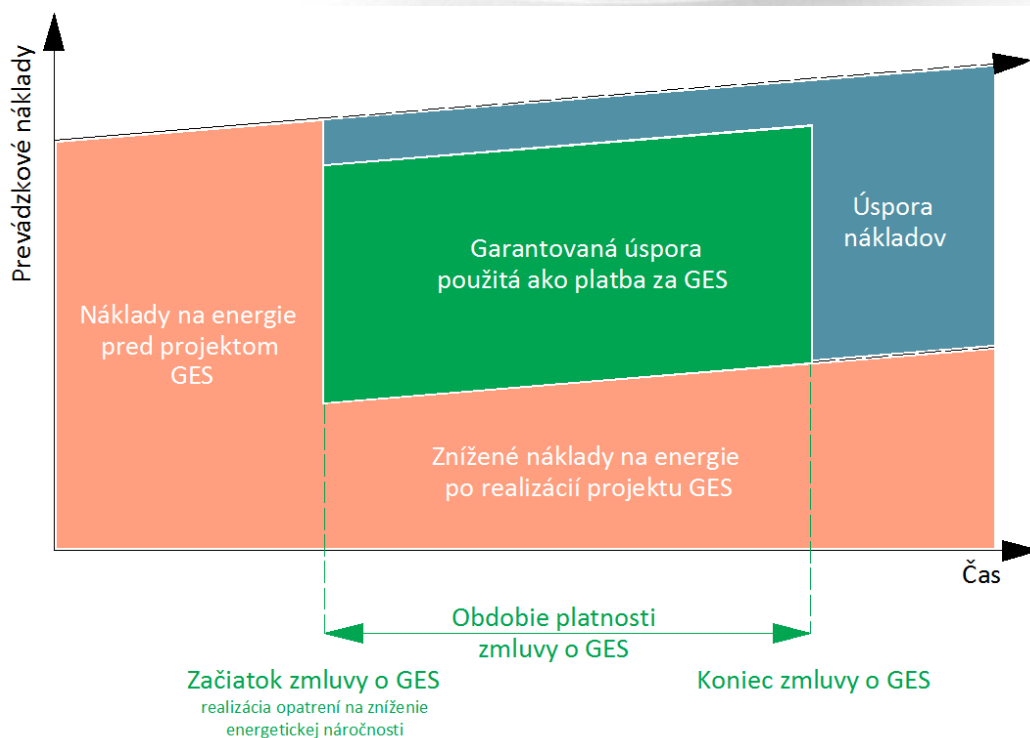
Opatrenie nie je vhodné realizovať formou garantovanej energetickej služby (GES).

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

poskytovateľ a GES sú generované z úspor nákladov na energie počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou (ďalej aj „zmluva o GES“).

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

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

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

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

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

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

kde:

Financovanie z verejných zdrojov = granty finančné nástroje SR

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

Ak tento podiel v percentuálnom vyjadrení je:

≥ 50 %, potom je GES zaradená do súvahy subjektu verejnej správy s dôsledkami na výšku dlhu verejnej správy

> 1/3 ale < 50 %, s veľmi veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

> 10 % ale ≤ 1/3, s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

≤ 10 %, s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy

Hlavné pravidlo pri garancii úspor je, že výsledná úspora za obdobie trvania GES je väčšia alebo rovná ako súčet:

- platieb za GES, ktoré uhradí subjekt verejnej správy poskytovateľovi GES, počas trvania GES; a
- akýchkoľvek (ďalších) výdavkov z verejných zdrojov (spojených s projektom), ktoré nie sú preplácané poskytovateľom GES

$$\sum \text{garantované úspory} \geq \sum \text{platby za GES} + \text{grant (verejné národné zdroje)}$$

Ak nie je splnené toto pravidlo, potom je GES projekt zaradený do súvahy subjektu verejnej správy.

5.2 Analýza vhodnosti opatrení pre GES

Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR vypracovalo koncepciu GES. Na koncepciu nadväzuje Postup pri príprave a realizácii garantovaných energetických služieb vo verejnej správe, ktorého súčasťou je aj vzorová zmluva o energetickej efektívnosti. Zmluva o GES poskytuje zúčastneným subjektom presný rámec, ktorý im umožňuje dodržať súlad s platnou legislatívou a usmerneniami Eurostatu.

V súlade s koncepciou rozvoja GES sme podľa pravidiel Eurostatu posúdili dopad realizácie opatrení na základe zmluvy o GES na verejné financie.

5.2.1 Stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby

Pre stanovenie aktuálnej referenčnej spotreby energie súčasného stavu, tzv. referenčné hodnoty spotreby energií a nákladov boli použité nasledujúce vstupné okrajové podmienky:

- Poloha objektu:	Spojová 14, B.Bystrica
- Katastrálne územie:	Radvaň
- Nadmorská výška:	370 m n.m.
- Zemepisná šírka	48.734230
- Zemepisná dĺžka	19.121466
- Počet dennostupňov (priemer rokov 2017-2019):	3 544 °D
- Vykurovacie obdobie – počet vykurovacích dní:	237
- Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období:	5,0°C
- Vnútorňa teplota:	20°C
- Prevádzkový režim:	nočný útlm

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

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

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

5.3 Vyhodnotenie GES

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

- ✓ Zateplenie obalových konštrukcií
- ✓ Inštalácia FVE 20kWp
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva

5.3.1 GES bez financovania z verejných zdrojov a grantov

Pri kapitálových výdavkoch 1 051 700 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 35,2% (vyjadrené v nákladoch 19 652 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Neuvažuje sa so žiadnym podielom financovania z verejných zdrojov, alebo zdrojov EÚ.

Tabuľka 67. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	1 051 700	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 [€]:	5 833	Ročné platby za GES [€]:	83 991
Suma splátok za rok [€]:	69 992		
Celkovo splatené [€]:	1 399 849		

Tabuľka 68. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	555,17
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,92
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	71,80
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	55 753
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	215,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	19,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	19 652
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	1 051 700
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	5 833
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	69 992

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	€	83 991
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 679 820
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 69. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	55 753	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	1 051 700
Garantované ročné úspory [€]	19 652	Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	83 991	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	35,2	Kapitálové výdavky [€]	1 051 700
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)
2. Σ garantované úspory $\geq \Sigma$ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ nie	

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

Test č. 2 **nie je splnený** - celkové garantované úspory (19 652 € za rok) sú nižšie ako súčet platieb za GES (83 991 € za rok). Nesplnenie podmienky testu č.2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy vo výške 64 339 € za rok.

Tabuľka 70. Financovanie v celom rozsahu poskytovateľom GES

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy		Jednotka	Hodnota
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES		€	55 753
Garantované ročné úspory energie		MWh/rok	234,76
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		€/rok	19 652
Garantované ročné úspory nákladov na energiu		%	35,2
Trvanie zmluvy poskytovania GES		roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):		%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	100%	€	1 051 700
Grant (verejné národné zdroje)	0%	€	0
Grant (EÚ)	0%	€	0
FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 051 700
Financovanie z verejných zdrojov		%	0,0%
s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			

Ročné platby za GES	€/rok	83 991
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	1 679 820
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 20% 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 energie, aby boli splnené základné podmienky a predpoklady pre uplatnenie GES.

Pri kapitálových výdavkoch 1 051 700 € je možné realizáciou opatrení navrhnutých v energetickom audite dosiahnuť úsporu energie v porovnaní so súčasným stavom na úrovni 35,2% (vyjadrené v nákladoch 19 652 €/rok). Predpokladaná dĺžka trvania zmluvy je 20 rokov. Rozdielna dĺžka trvania zmluvy medzi čiastkovými opatreniami a súborom opatrení je zohľadnená vo výške odmeny pre poskytovateľa GES.

Uvažuje sa financovanie z európskych fondov – grant EÚ vo výške 788 775 € (75% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 051 700 €) a financovanie z verejných národných zdrojov - grant vo výške 52 585 € (5% z celkových investičných výdavkov vo výške 1 051 700 €).

Tabuľka 71. Výpočet ročnej platby za GES

Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	210 340	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 [€]:	1 167	Ročné platby za GES [€]:	16 799
Suma splátok za rok [€]:	13 998		
Celkovo splatené [€]:	279 970		

Tabuľka 72. Posúdenie vhodnosti opatrenia pre GES

Výpočet ročnej platby za GES	Jednotka	Hodnota
Referenčná spotreba tepelnej energie pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	555,17
Referenčná spotreba tepelnej energie zo ZP pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	21,92
Referenčná spotreba elektriny pred realizáciou projektu GES	MWh/rok	71,80
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES	€	55 753
Celková výška ročných úspor tepelnej energie	MWh/rok	215,4
Celková výška ročných úspor tepelnej energie zo ZP	MWh/rok	0,0
Celková výška ročných úspor elektriny	MWh/rok	19,35
Bilančná cena tepla bez DPH	€/MWh	77,3
Bilančná cena tepla zo ZP bez DPH	€/MWh	0,0
Bilančná cena elektriny bez DPH	€/MWh	155,5
Celková výška ročných úspor energie	€/rok	19 652
Výška finančných zdrojov ESCO, napr. aj úverová istina	€	210 340
Úroková miera (cena peňazí ESCO):	%	3,00%
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20

Počet platieb pre ESCO za rok	počet	12
Mesačná splátka:	€	1 167
Celková suma splátok za rok za realizáciu opatrení	€	13 998
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	€	16 799
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES	€	335 980
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 73. Testy Eurostatu

Hodnoty na vyplnenie:			
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	55 753	Spôsob financovania:	
		Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	210 340
Garantované ročné úspory [€]	19 652	Grant (verejné národné zdroje) [€]	52 585
Trvanie zmluvy [rokov]	20	Grant (EÚ) [€]	788 775
Ročné platby za GES [€]	16 799	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
		FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	35,2	Kapitálové výdavky [€]	1 051 700
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→	20,0%
		(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 20,0% 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 (19 652 € za 1 rok) sú vyššie ako súčet platieb za GES (16 799 € za 1 rok). Nesplnenie podmienky testu č. 2 znamená, že GES má dôsledok na výšku dlhu verejnej správy.

Tabuľka 74. *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	€	55 753
Garantované ročné úspory energie	MWh/rok	234,76
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	€/rok	19 652
Garantované ročné úspory nákladov na energiu	%	35,2
Trvanie zmluvy poskytovania GES	roky	20
Úroková miera (kombinovaná ESCO, FN EÚ a FN Verejné národné zdroje):	%	3,00
Investičné náklady poskytovateľa GES	20%	€ 210 340
Grant (verejné národné zdroje)	5%	€ 52 858
Grant (EÚ)	75%	€ 788 775

FN (verejné národné zdroje)	0%	€	0
FN (EÚ)	0%	€	0
Kapitálové výdavky	100%	€	1 051 700
Financovanie z verejných zdrojov		%	20,0
s veľkým dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Ročné platby za GES		€/rok	16 799
Celkovo splatené za obdobie trvania zmluvy o GES		€	335 980
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 75% z celkových investičných nákladov (grant vo výške 788 775 €). Ostatné investičné náklady sú spolufinancované z grantov z verejných národných zdrojov vo výške 52 585 € a zo zdrojov poskytovateľa GES vo výške 210 340 €.

*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 20% z ročných splátok úveru.

6 Odporúčenie energeticky úporného projektu

6.1 Metodika a kritériá hodnotenia

Výber energeticky úsporného projektu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

Ekonomické vyhodnotenie opatrení resp. súboru vybraných opatrení tvorí samostatnú kapitolu energetického auditu. Ako vstupné údaje do ekonomickej analýzy vstupujú najmä, ale nielen údaje o výške investície, náklady na údržbu a prevádzku opatrení, všetky finančné úspory vyvolané realizáciou opatrení, životnosť, diskontná miera, nárast cien, v prípade úverových zdrojov aj parametre financovania a pod. Hlavnými výstupmi ekonomickej analýzy sú najmä jednoduchá a reálne doba návratnosti, čistá

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

6.1.2 Environmentálne kritérium

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

6.1.3 Technické kritérium

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

6.1.4 Prevádzkové kritérium

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

6.1.5 Legislatívne kritérium

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

6.1.6 Úžitkové kritérium

Môžeme predpokladať, že realizáciou opatrení dôjde k navýšeniu úžitkovej hodnoty objektu, zlepšeniu komfortu užívateľov objektu alebo zariadenia. Napr. zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach, ale aj na vzhľade objektu, čo iste prispieje 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 75. *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	993 000	215,55	16 655	0
Modernizácia tepelného hospodárstva	33 700	20,91	1 615	0
Inštalácia FVE 20kWp	25 000	20,37	3 166	0
Celkom	1 051 700	256,82	21 437	0
Celkom *	1 051 700	247,11	20 687	0

*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 76. *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		648,88	54 810,8	401,77	34 124,0
2	Spotreba tepla na ÚK	Teplo	418,14	32 309,48	223,96	17 304,76
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotreba tepla na prípravu TV	Teplo	62,11	4 799,35	62,11	4 799,35
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Straty pri výrobe ÚK	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Straty pri distribúcii ÚK	Teplo	43,83	3 387,07	11,28	871,31
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Straty pri výrobe TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Straty pri akumulácii TV	Teplo	0,00	0,00	0,00	0,00
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Straty pri distribúcii TV	Teplo	31,08	2 401,31	31,08	2 401,31
		Zemný plyn	0,00	0,00	0,00	0,00
		Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Spotreba pomocnej elektriny na ÚK	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Spotreba pomocnej elektriny na TV	Elektrina	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotreba elektriny na osvetlenie	Elektrina	33,31	5 178,76	33,31	5 178,76
12	Spotreba energie na ostatné účely	Zemný plyn	21,92	751,14	21,92	751,14
		Elektrina	38,49	5 983,67	18,12	2 817,32

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

8.3 Výsledková časť ekonomického hodnotenia energeticky úsporného projektu

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

Tabuľka 77. *Základné súhrnné technické a ekonomické ukazovatele energeticky úsporného projektu*

Číslo kapitoly opatrenia	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					celkom
			energia	náklady na energiu	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	
			€ bez DPH	MWh/rok	€/rok bez DPH			
4.4.1	Zateplenie obalových konštrukcií	993 000	215,55	16 655	0	0	0	16 655
4.3.1	Modernizácia tepelného hospodárstva	33 700	20,91	1 615	0	0	0	1 615
4.3.2	Inštalácia FVE 10kWp	25 000	20,37	3 166	0	0	0	3 166
Celkom		1 051 700	256,82	21 437	0	0	0	21 437
Celkom*		1 051 700	247,11	20 687	0	0	0	20 687

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

Tabuľka 78. *Výsledky ekonomického vyhodnotenia energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Projekt
Náklady na realizáciu	1 051 700 €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie	20 687 €
Zmena ostatných prevádzkových nákladov (údržba, poistné, mzdy...)	0 €
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné	-
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady	-
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom (tok hotovosti)	20 687 €/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)	-677 657 €
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-
Iné	-

Poznámka: EÚP = energeticky úsporný projekt

9 Environmentálne vyhodnotenie

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

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

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

Tabuľka 79. *Emisné koeficienty niektorých základných znečisťujúcich látok a CO₂*

Názov znečisťujúcej látky	elektrina	CZT
	kg/MWh	kg/MWh
CO	0,142	0,068
TZL Tuhé znečisťujúce látky	0,178	0,009
SO ₂ (oxidy síry)	0,890	0,001
NO _x (oxidy dusíka)	0,978	0,183
CO ₂	167	260

Tabuľka 80. *Vyhodnotenie environmentálnych prínosov navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Znečisťujúca látka	Súčasný stav produkcie emisií	Po realizácii súboru opatrení	
		Stav	Rozdiel
	t/rok	t/rok	t/rok
CO	0,048	0,030	0,018
TZL	0,018	0,012	0,006
SO ₂	0,065	0,046	0,018
NO _x	0,174	0,112	0,061
CO ₂	161,156	98,800	62,355

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 81. *Koeficient primárnej energie*

Ukazovateľ	elektrina	CZT
Primárna energia	2,2	0,185

Tabuľka 82. *Vyhodnotenie primárnej energie navrhovaného energeticky úsporného projektu*

Ukazovateľ	Súčasný stav	Po realizácii súboru opatrení	
	MWh	Stav	Rozdiel
	MWh	MWh	MWh
Primárna energia	284,766	198,013	86,753

10 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

10.1 Zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý energeticky úsporný projekt, ako súbor energeticky úsporných opatrení bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu. Energeticky úsporný projekt je zameraný na racionalizačné opatrenia akými sú: zateplenie obalových konštrukcií (obvodového plášt'a školy tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 150 mm, obvodového plášt'a telocvične tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm, plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm), modernizácia tepelného hospodárstva (hydraulické prer regulovanie a inštalácia zónovej regulácie) a inštalácia FVE 20 kWp. Po realizácii energeticky úsporného projektu sa dosiahne zníženie spotreby energie hodnotenom objekte, znížia sa náklady na opravy a údržbu a zároveň dôjde k zhodnoteniu objektu ako 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
- ✓ Modernizácia tepelného hospodárstva
- ✓ Inštalácia FVE 20 kWp

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

Tabuľka 83. *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	247,11	> 20 rokov	> 50 rokov	-677 657	-	62,36

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 84. *Vyhodnotenie úspor energie*

Č	Variant	Ukazovateľ spotreby	Úspora energie
		kWh/m ²	
0	Pôvodný stav	65,55	%
1	EÚP	40,59	38,08

Z predchádzajúcej tabuľky je zrejmé, že **navrhovaný projekt dosahuje 38,08% 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 objednávateľom 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 energetickej úsporného projektu resp. opatrení bez potreby vlastných resp. rozpočtových finančných zdrojov vlastníka objektov prostredníctvom garantovanej energetickej služby (ďalej aj „GES“). GES je jednou z foriem Energy Performance Contracting (EPC¹). Plánovanie, financovanie, implementácia a údržba technologických opatrení sú riešené formou externého dodávateľa – spoločnosťou poskytujúcou energetické služby (ESCO, Energy Service Company).

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

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

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

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

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 energeticky úsporný projekt (ďalej aj „projekt“) spĺňať minimálne ekonomické kritériá návratnosti, tak ako bolo rámcovo uvedené v predchádzajúcom texte. Model GES musí zahŕňať financovanie projektu,

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“)

náklady na prevádzku projektu, náklady spojené s rizikom projektu atď. Aby bol projekt financovateľný ESCO spoločnosťou resp. v mnohých prípadoch aj finančnou inštitúciou vo forme komerčného úveru pre ESCO.

Návratnosť investície do energeticky úsporného projektu musí byť kratšia ako je samotná životnosť opatrení, ktoré sú súčasťou projektu. Pre budovu, v stave v akom sa nachádzala v čase spracovania energetického auditu boli identifikované opatrenia stavebného charakteru, opatrenia súvisiace s distribúciou a odovzdaním energie a OZE.

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

Pre opatrenia bez financovania z verejných zdrojov:

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

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

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

11 Rekapitulačný list energetického auditu

11.1 Súhrnný informačný list

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Základná škola Spojová 14 974 04 Banská Bystrica IČO: 35677783		
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. Ján Môcik		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
Zateplenie obvodového plášt'a školy tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 150 mm		
Zateplenie obvodového plášt'a telocvične tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm		
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
Inštalácia FVE 20 kWp		
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
Elektrická energia:	20,37	MWh
Tepelná energia (teplo):	226,75	MWh
Zemný plyn:	0,00	MWh
Spolu:	247,11	MWh
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
Zateplenie obvodového plášt'a školy tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 150 mm	300 000	€ bez DPH
Zateplenie obvodového plášt'a telocvične tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm	127 000	€ bez DPH
Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm	566 000	€ bez DPH
Hydraulické preregulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy	33 700	€ bez DPH
Inštalácia FVE 20 kWp	25 000	€ bez DPH
		€ bez DPH
		€ bez DPH

		€ bez DPH
Spolu:	1 051 700	€ bez DPH
Iné údaje:		

11.2 Súbor údajov pre monitorovací systém

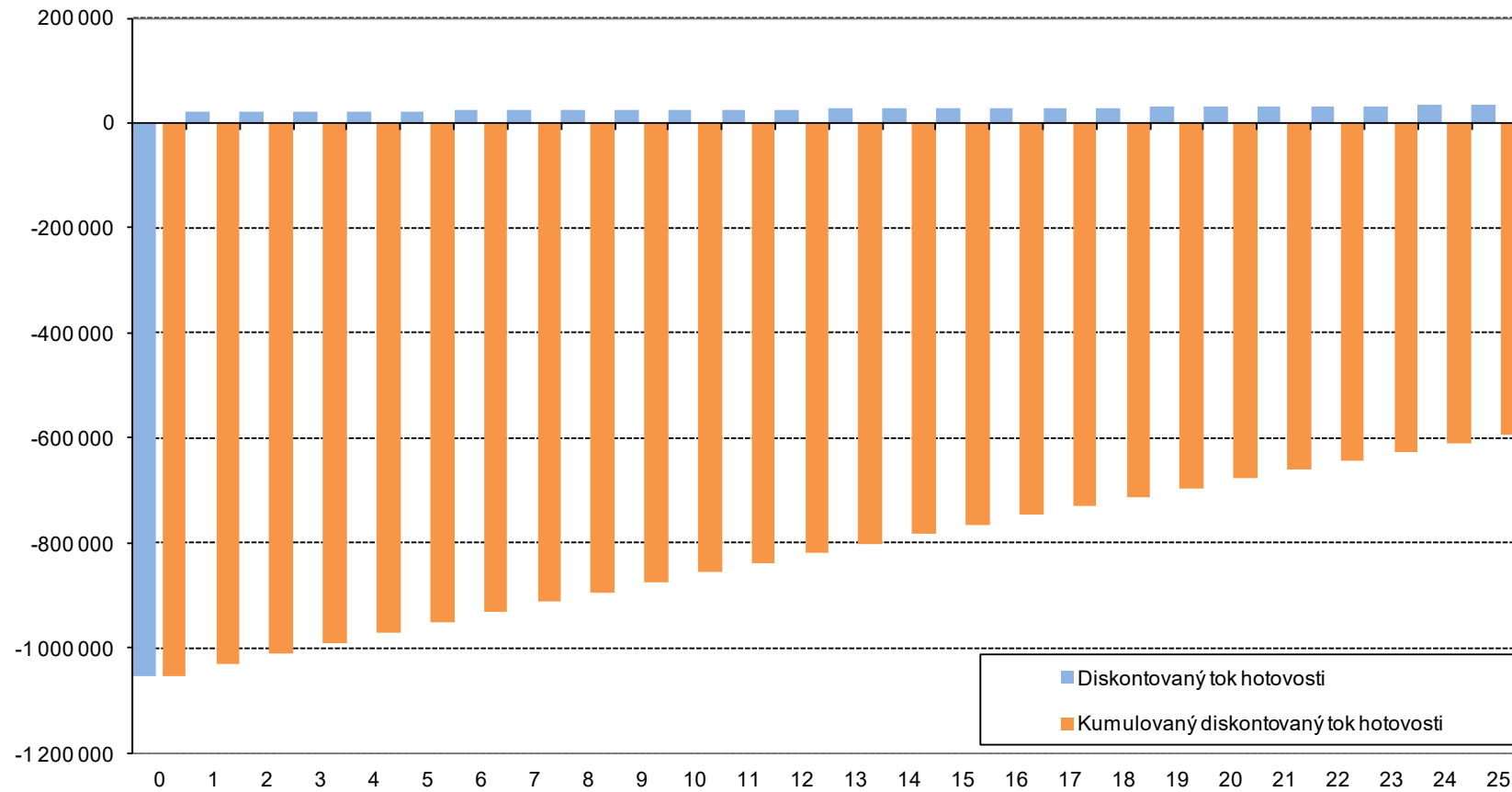
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Základná škola, Spojová 14, 974 04 Banská Bystrica IČO: 35677783, DIČ: 2020981875			
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)	85.20.0		
Celkový potenciál úspor energie (MWh)	247,11		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný popis súboru odporúčaných opatrení	Zateplenie obvodového plášt'a školy tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 150 mm		
	Zateplenie obvodového plášt'a telocvične tepelnou izoláciou na báze EPS F hr. 180 mm		
	Zateplenie plochých striech tepelnou izoláciou na báze XPS hr. 200 mm		
	Hydraulické prerogulovanie a inštalácia zónovej regulácie vykurovacej sústavy		
	Inštalácia FVE 20 kWp		
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)	1 051,70		
Iné náklady (v tisícoch eur)	0,00		
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)	1 051,70		
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	648,88	401,77	247,11
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	54,811	34,124	20,687
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn			
CO (t/r)	0,048	0,030	0,018
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,018	0,012	0,006
SO ₂ (t/r)	0,065	0,046	0,018
NO _x (t/r)	0,174	0,112	0,061
CO ₂ (t/r)	161,156	98,800	62,355

Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	20,687	Doba hodnotenia (roky)	25
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	>20	Diskontná sadzba (%)	3,00
Reálna doba návratnosti (roky)	>50	NPV (v tisícoch eur)	-677,657
		IRR (%)	-
Energetický audítor	Ing. Ján Mócik, rozhodnutie č. 476/2008-0057, ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o		
Podpis		Dátum	9.12.2022

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 85. 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	$W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500	Podlahová konštrukcia	0,250	0,500	0,500
Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$	Tepelný odpor R=		0,710	$m^2 \cdot K \cdot W^{-1}$
Plocha konštrukcie:		3 852	m^2	Plocha konštrukcie:		3 852	m^2

Tabuľka 86. 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 omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
Pórobetón	0,250	0,260	0,962	Pórobetón	0,250	0,260	0,962
Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápennocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
				EPS F	0,150	0,037	4,054
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,868	$W / (m^2 \cdot K)$	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,192	$W / (m^2 \cdot K)$
Plocha konštrukcie:		1,707	m^2	Plocha konštrukcie:		1 707	m^2

Tabuľka 87. 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 omietka 1600	0,010	0,880	0,011	Vápenná omietka 1600	0,010	0,880	0,011
CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529	CDm hr.365mm 1450	0,365	0,690	0,529
Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010	Vápenocementová omietka 2000	0,010	0,990	0,010
				EPS F	0,180	0,037	4,865
Súčiniteľ prechodu tepla U=		1,391	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,179	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		699	m²	Plocha konštrukcie:		699	m²

Tabuľka 88. Strecha

Zoznam pevných stavebných konštrukcií							
Typ konštrukcie:		Strecha plochá					
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 omietka 1600	0,015	0,880	0,017	Vápenná omietka 1600	0,015	0,880	0,017
Dutinový panel	0,250	1,100	0,227	Dutinový panel	0,250	1,100	0,227
Vzduchová medzera	0,050	-	0,16	Vzduchová medzera	0,050	-	0,16
Pórobetón	0,240	0,260	0,923	Pórobetón	0,240	0,260	0,923
				XPS	0,200	0,034	5,882
Súčiniteľ prechodu tepla U=		0,763	W/(m².K)	Súčiniteľ prechodu tepla U =		0,139	W/(m².K)
Plocha konštrukcie:		3 852	m²	Plocha konštrukcie:		3 852	m²

12.3 Splnenie požiadavky STN 73 0540-2

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

Tabuľka 89. *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	
Podlaha na teréne		2,000	0,710	Nesplňa	0,710	Nesplňa

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

Tabuľka 90. *Požiadavka na súčiniteľ prechodu tepla*

Stavebná konštrukcia		Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U	Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2	Súčiniteľ prechodu tepla U	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
			W/(m ² .K)		W/(m ² .K)	
Vonkajšia stena	pórobetón	0,220	0,868	Nesplňa	0,192	Splňa
Vonkajšia stena	CDm	0,220	1,391	Nesplňa	0,179	Splňa
Strecha		0,150	0,763	Nesplňa	0,139	Splňa

12.4 Teplovýmenný obal budovy

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené plochy teplovýmenného obalu hodnoteného objektu.

Tabuľka 91. 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	3 852,0	0,276	1,00	1 063,04	10,06%
Vonkajšia stena	1 707,0	0,868	1,00	1 482,44	14,03%
Vonkajšia stena	699,0	1,391	1,00	972,28	9,20%
Strecha na teplovýmennom obale budovy	3 852,0	0,763	1,00	2 938,50	27,82%
Okná plast. izol. dvojsklom	2 202,4	1,400	1,00	3 083,29	29,19%
Medziokenné vložky	567,0	1,400	1,00	793,73	7,51%
Dvere	115,0	2,000	1,00	230,00	2,18%
Suma:	12 994,3	-	-	10 563,27	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 92. Energetické ukazovatele

Energetické hodnotenie budovy					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla	[$W/(m^2 \cdot K)$]	0,91	0,52	0,39	42,61
Merná tepelná strata	[W/K]	16 469,64	11 415,31	5 054,32	30,69
Spotreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	418 144,74	223 955,72	194 189,02	46,44
Merná spotreba tepla na vykurovanie	[$kWh/(m^2 \cdot rok)$]	42,24	22,62	19,62	46,44
Spotreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	461 979,71	235 232,11	226 747,60	49,08
Spotreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	93 190,00	93 190,00	0,00	0,00
Spotreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	37 010,50	37 010,50	0,00	0,00

Tabuľka 93. Priemerný súčiniteľ prechodu tepla

Objekt	Faktor tvaru budovy A/V	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U [$W/(m^2 \cdot K^1)$]				Splnenie požiadaviek STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019
		Pôvodný	Nový	Požadovaný	Odporúčaný	
ZŠ Spojová 14, Banská Bystrica	0,37	0,91	0,52	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 plášťa sa dosiahla ekonomická hrúbka tepelnej izolácie, a ďalšie navýšovanie hrúbky tepelnej izolácie by neprinieslo požadovaný efekt v podobe zníženia priemerného súčiniteľa prechodu tepla a znamenalo by neúmerné navýšenie investičných nákladov.

Tabuľka 94. 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)
23,07	27,22	81,33	95,98	12,36	27,22	43,56	95,98
Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje		Vyhovuje	

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

Tabuľka 95. *Energetické ukazovatele*

Energetické hodnotenie budovy - projektové					
Ukazovateľ		Pred obnovou budovy	Po obnove budovy	Zníženie (technickej jednotky)	Miera zníženia [%]
Potreba tepla na vykurovanie	[kWh/rok]	805 149,68	431 233,15	373 916,53	46,44
Merná potreba tepla na vykurovanie	[kWh/(m ² .rok)]	81,33	43,56	37,77	46,44
Potreba energie na vykurovanie	[kWh/rok]	889 555,18	452 946,17	436 609,01	49,08
Potreba energie na teplú vodu	[kWh/rok]	148 522,10	148 522,10	0,00	0,00
Potreba energie na osvetlenie	[kWh/rok]	37 010,50	37 010,50	0,00	0,00

V nasledujúcej tabuľke je uvedené predbežné zaradenie objektu do energetických tried podľa zákona č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov. Predbežné zaradenie v žiadnom prípade nenahrádza energetický certifikát podľa zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a v súlade s vyhláškou 364/2012 Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky.

Tabuľka 96. *Predbežné zaradenie do energetickej triedy*

Predbežné zaradenie do energetickej triedy				
Miesto spotreby	Pôvodný stav		Navrhovaný stav	
	Merná potreba energie	Energetická trieda	Merná potreba energie	Energetická trieda
	kWh/(m ² .rok)	-	kWh/(m ² .rok)	-
Vykurovanie	89,86	D	45,76	B
Príprava TV	15,00	C	15,00	C
Osvetlenie	3,74	A	3,74	A
Celková potreba energie budovy	108,60	C	64,50	B
Primárna energia	27,63	A0	19,47	A0

Implementáciou súboru energeticky úsporných opatrení sa **dosiahne energetická trieda B pre celkovú dodanú energiu budovy a energetická trieda A0 pre globálny ukazovateľ (objekt je napojený na CZT, faktor primárnej energie 0,185)**. Výsledná celková merná potreba energie pre dosiahnutie energetickej triedy A0 pre globálny ukazovateľ musí byť ≤ 34 kWh/(m².rok).

12.6 Fotodokumentácia

Obrázok 25. Základná škola – blok A - pohľad I.



Obrázok 26. Základná škola – blok A - pohľad II.



Obrázok 27. Základná škola – blok B - pohľad I.



Obrázok 28. Základná škola – blok B - pohľad II.



Obrázok 29. Základná škola – blok C - pohľad I.



Obrázok 30. Základná škola – blok C – pohľad II.



Obrázok 31. Základná škola – blok D - pohľad I.



Obrázok 32. Základná škola – blok E - pohľad I.



Obrázok 33. Základná škola – blok E – pohľad II.



Obrázok 34. Základná škola – blok F - pohľad I.



Obrázok 35. Základná škola – blok G - pohľad I.



Obrázok 36. Základná škola – blok G – pohľad II.



13 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

13.1 Záznam o odovzdaní a prevzatí správy z energetického auditu

ODOVZDÁVACÍ / PREBERACÍ PROTOKOL

ODOVZDANIE ZÁVEREČNEJ SPRÁVY Z ENERGETICKÉHO AUDITU

V zmysle zmluvy č. 2073/ORA/IP zo dňa 18.10.2021, kde:

Objednávateľom:	Mesto Banská Bystrica
Sídlo:	Československej armády 26, 974 01 Banská Bystrica
IČO:	00313271
DIČ:	2020451587
Štatutárny zástupca:	MUDr. Ján Nosko
Kontaktná osoba:	Ing. Beáta Galková
Telefón:	+421 48 4330 442
e-mail:	beata.galkova@banskabystrica.sk

Zhotoviteľom:	ENERGY SYSTEMS GROUP s.r.o.
Sídlo:	Cikkerova 5, 974 01 Banská Bystrica
Zastúpený:	Ing. Miroslav Dian, konateľ spoločnosti
Telefón:	
Fax:	
e-mail:	
Štatutárny zástupca:	Ing. Miroslav Dian, konateľ
Kontaktná osoba:	Ing. Miroslav Dian, konateľ
Bankové spojenie:	
Číslo účtu:	
IČO:	36 056 774
IČ DPH:	SK 202 009 02 48

Predmet odovzдания:

Energetický audit Základná škola, Spojová 14, 974 04 Banská Bystrica.
Dokument je odovzdaný 3x v tlačenej verzii a elektronickej forme vo formáte PDF.

V Banskej Bystrici, dňa: 9.12.2022

Za objednávateľa:

Za zhotoviteľa:

MUDr. Ján Nosko
primátor

Ing. Miroslav Dian
konateľ