



MESTO NITRA

Materiál na rokovanie Mestského zastupiteľstva v Nitre

Predkladateľ:	Mgr. Martin Horák, prednosta Mestského úradu v Nitre
Číslo materiálu:	1224/2026
Názov materiálu:	Návrh na zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024 -MZ zo dňa 18.04.2024 (zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta prostredníctvom energetickej služby s garantovanou úsporou energie poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor)
Spracovateľ:	Bc. Richard Vítek, referent energetik
Napísal:	Bc. Richard Vítek, referent energetik
Prizvať:	Ing. Ľudovít Nagy
Dátum rokovania MZ:	05.03.2026
Dátum vyhotovenia:	19.02.2026

Návrh na uznesenie:	„na osobitnej strane“
----------------------------	-----------------------

Podpis predkladateľa:	
------------------------------	--

Návrh na uznesenie

Mestské zastupiteľstvo v Nitre

prerokovalo

Návrh na zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024 -MZ zo dňa 18.04.2024 (zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta prostredníctvom energetickej služby s garantovanou úsporou energie poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor)

s chvaľu je

zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024-MZ zo dňa 18.04.2024 nasledovne:

v schvaľovacej časti uznesenia vypúšťa pôvodné znenie v bodoch 1 a 3:

- „1. zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor v súlade s ustanovením § 9 ods. 2 písmeno h) Zákona č. 138/1991 Zb. o majetku obcí v znení neskorších právnych predpisov. Predmetom zámeru je historická budova mestskej tržnice súpisné číslo 74, nachádzajúca sa na parcele registra C KN 2041, ktorá sa nachádza v okrese Nitra, v obci Nitra, v katastrálnom území Nitra a je zapísaná na LV č. 3681“
- „3. vyhlásenie a realizovanie súťaže na obstaranie realizátora garantovanej energetickej služby v zmysle schvaľovacej časti“

a nahrádza ich znením:

I. alternatíva

- „1. zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor v súlade s ustanovením § 9 ods. 2 písmeno h) Zákona č. 138/1991 Zb. o majetku obcí v znení neskorších právnych predpisov a zmluvy o dielo uzatvorenej podľa § 536 a nasl. Obchodného zákonníka v znení neskorších právnych predpisov. Predmetom zámeru sú
- a) historická budova mestskej tržnice súpisné číslo 74, nachádzajúca sa na parcele registra C KN 2041, ktorá sa nachádza v okrese Nitra, v obci Nitra, v katastrálnom území Nitra a je zapísaná na LV č. 3681
- b) budova obchodného centra v areáli mestskej tržnice v Nitre, súpisné číslo 2815, nachádzajúca sa na parcele registra C KN 2046, ktorá sa nachádza v okrese Nitra, v obci Nitra, v katastrálnom území Nitra a je zapísaná na LV č. 3681“
- „3. vyhlásenie a realizovanie súťaže na obstaranie realizátora garantovanej energetickej služby a diela v zmysle schvaľovacej časti“

alebo

II. alternatíva

- „1. zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor v súlade s ustanovením § 9 ods. 2 písmeno h) Zákona č. 138/1991 Zb. o majetku obcí v znení neskorších právnych predpisov a zmluvy o dielo uzatvorenej podľa § 536 a nasl. Obchodného zákonníka v znení neskorších právnych predpisov. Predmetom zámeru je historická budova mestskej tržnice súpisné číslo 74, nachádzajúca sa na parcele registra C KN 2041, ktorá sa nachádza v okrese Nitra, v obci Nitra, v katastrálnom území Nitra a je zapísaná na LV č. 3681“
- „3. vyhlásenie a realizovanie súťaže na obstaranie realizátora garantovanej energetickej služby a diela v zmysle schvaľovacej časti“

Návrh na zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024 -MZ zo dňa 18.04.2024
(zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta
prostredníctvom energetickej služby s garantovanou úsporou energie poskytovanej na
základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor)

Mestské zastupiteľstvo v Nitre **schválilo uznesením č. 165/2024-MZ** zo dňa 18.04.2024:

„1. zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) poskytovanej na základe zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor v súlade s ustanovením § 9 ods. 2 písmeno h) Zákona č. 138/1991 Zb. o majetku obcí v znení neskorších právnych predpisov.

Predmetom zámeru je historická budova mestskej tržnice súpisné číslo 74, nachádzajúca sa na parcele registra C KN 2041, ktorá sa nachádza v okrese Nitra, v obci Nitra, v katastrálnom území Nitra a je zapísaná na LV č. 3681

2. obstaranie nezávislého odborného poradcu, ktorý zabezpečí prípravu podkladov a proces verejného obstarávania realizátora garantovanej energetickej služby

3. vyhlásenie a realizovanie súťaže na obstaranie realizátora garantovanej energetickej služby v zmysle schvaľovacej časti“

Dňa 24.02.2025 bola uzatvorená zmluva č. 353/2025/OM na poskytnutie komplexných poradenských služieb pri realizácii obstarávania zákazky „Zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby – mestská tržnica“, so spoločnosťou Tatra Tender, s.r.o., sídlo Krčméryho 16, 811 04 Bratislava, IČO: 44 119 313.

V súlade s touto zmluvou boli vyhlásené dve kolá prípravných trhových konzultácií (ďalej len PTK), ktorých cieľom bola analýza trhu. Na základe získaných informácií z PTK je následne možné určiť najvhodnejšiu stratégiu a parametre verejného obstarávania. Stanovisko k výsledku PTK je nasledujúce:

„Vyššie uvedené uznesenie mestského zastupiteľstva, bolo prijaté vychádzajúc z vtedajších záverov energetického auditu a predpokladu, že identifikovaný rozsah opatrení bude možné realizovať formou GES, pri ktorom budú všetky investičné náklady plne splácané z dosiahnutých energetických úspor bez potreby dodatočného financovania zo strany mesta.

Pôvodne uvažovaný koncept vychádzal zo súboru energetických opatrení (a ich variant) identifikovaných v energetickom audite budovy, ktorý zahŕňal kombináciu technologických opatrení (modernizácia osvetlenia, regulácia vykurovania, systém energetického manažmentu, fotovoltická elektrárňa, rekonštrukcia zdroja tepla) a vybraných stavebných opatrení na budove Mestskej tržnice. Tento koncept predpokladal, že kumulatívny efekt úspor energie bude postačujúci na pokrytie celkových nákladov projektu v horizonte trvania zmluvy o GES.

S cieľom overiť reálnosť tohto predpokladu a nastaviť projekt v súlade s aktuálnymi trhovými podmienkami pristúpilo mesto Nitra k realizácii PTK s potenciálnymi poskytovateľmi garantovaných energetických služieb. Výsledky PTK, doručené najmä zo strany spoločností ESCO Slovensko, a.s. a KOOR, s.r.o., však poukázali na skutočnosť, že projekt v pôvodne zamýšľanom rozsahu nie je možné realizovať iba formou GES bez vzniku negatívneho finančného rozdielu medzi garantovanými úsporami a celkovými nákladmi projektu.

Z odpovedí účastníkov PTK vyplynulo, že po započítaní reálnych investičných nákladov, nákladov na financovanie, povinného energetického manažmentu, servisu technológií, prevádzky zdroja tepla a zohľadnení inflačných vplyvov počas celej doby trvania zmluvy, nedokáže výška dosahovaných úspor pokryť celkové náklady projektu ani pri dlhodobom horizonte 15 rokov. Poskytovatelia GES zároveň upozornili na zvýšené technické a finančné riziká spojené s

realizáciou rozsiahlych stavebných zásahov v objekte národnej kultúrnej pamiatky, ktoré nie je možné v rámci modelu GES zodpovedne prevziať za fixných zmluvných podmienok.

Na základe týchto zistení bol spracovaný dokument „Úprava koncepcie projektu – Mestská Tržnica Nitra“ (január 2026), ktorý aktualizuje pôvodné predpoklady projektu a navrhuje realistický a trhovo overený spôsob jeho realizácie.

Tento dokument konštatuje, že významnú časť rekonštrukcie je možné realizovať formou GES (t. j. bez vplyvu na verejný dlh), avšak nie celý pôvodne uvažovaný rozsah. Zároveň identifikuje súbor opatrení, ktoré sú z hľadiska ekonomiky, rizikovosti a charakteru vhodné na realizáciu prostredníctvom GES, a naopak opatrenia, ktoré je účelné realizovať samostatne formou izolovanej zmluvy o dielo.

Navrhovaný upravený koncept preto počíta s kombinovaným modelom realizácie projektu, v ktorom:

- technologické opatrenia s jednoznačne merateľnými a garantovateľnými úsporami (regulácia vykurovania, modernizácia osvetlenia, EMS, fotovoltická elektrárň, rekonštrukcia zdroja tepla) budú realizované formou zmluvy o GES,
- stavebné opatrenia a ostatné investície s vysokou mierou technickej a pamiatkovej neistoty budú realizované samostatne formou zmluvy o dielo, mimo rámca GES.

Zmena pôvodného rozhodnutia mestského zastupiteľstva nepredstavuje odklon od zámeru zvýšiť energetickú efektívnosť Mestskej tržnice, ale je dôsledkom zodpovedného vyhodnotenia reálnych ekonomických a technických možností projektu na základe trhových konzultácií a aktualizovaných odborných podkladov. Cieľom navrhovanej úpravy je zabezpečiť realizovateľnosť projektu, predísť riziku neúspešného verejného obstarávania alebo vzniku nepredvídaných finančných záväzkov pre mesto a zároveň zachovať princípy hospodárnosti, efektívnosti a udržateľnosti verejných investícií.,,

Na základe výsledkov prípravných trhových konzultácií a spracovaného dokumentu „Úprava koncepcie projektu – Mestská Tržnica Nitra“ predkladáme Mestskému zastupiteľstvu v Nitre návrh na zmenu uznesenia č. 165/2024-MZ zo dňa 18.04.2024 v dvoch alternatívach:

I. alternatíva

zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budov vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) v kombinácii so zmluvou o dielo, pričom predmetom zámeru je:

- a) historická budova mestskej tržnice a
- b) budova obchodného centra v areáli mestskej tržnice.

Na základe dokumentu „Úprava koncepcie projektu – Mestská Tržnica Nitra“ (január 2026) predstavuje investičný objem opatrení realizovateľných formou GES 729 400 € bez DPH, pričom celková hodnota projektu vrátane nákladov financovania je 1 239 980 € bez DPH. Skutočné ročné úspory nákladov na energiu (po zohľadnení nákladov na údržbu zariadení a manažment projektu) dosahujú 91 715,46 € bez DPH, pričom návratnosť projektu je 13,5 roka.

Predpokladané investičné náklady stavebných opatrení realizovaných samostatne formou zmluvy o dielo predstavujú celkom 1 431 200 € bez DPH, z toho 1 149 500 € bez DPH na historickej budove Mestskej tržnice a 281 700 € bez DPH na budove obchodného centra.

II. alternatíva

zámer realizovať zlepšenie energetickej efektívnosti budovy vo vlastníctve mesta Nitra prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) v kombinácii so zmluvou o dielo, pričom predmetom zámeru je výlučne historická budova mestskej tržnice.

Na základe dokumentu „Úprava koncepcie projektu – Mestská Tržnica Nitra“ (január 2026) predstavuje investičný objem opatrení realizovateľných formou GES 729 400 € bez DPH, pričom celková hodnota projektu vrátane nákladov financovania je 1 239 980 € bez DPH. Skutočné ročné

úspory nákladov na energiu (po zohľadnení nákladov na údržbu zariadení a manažment projektu) dosahujú 91 715,46 € bez DPH, pričom návratnosť projektu je 13,5 roka.

Predpokladané investičné náklady stavebných opatrení realizovaných samostatne formou zmluvy o dielo na historickej budove Mestskej tržnice predstavujú 1 149 500 € bez DPH.

Referát energetiky:

Pri spracovaní dokumentu „Úprava koncepcie projektu – Mestská Tržnica Nitra“ (január 2026) bol dodávateľ požiadaný aj o zhodnotenie a zapracovanie údajov z energetického auditu na budovu obchodného centra zo dňa 20.03.2025, nakoľko v tomto objekte je kotolňa tiež na hranici životnosti a zohľadnenie možnosti pripojenia objektu na nový centrálny zdroj, ktorý má byť vybudovaný v tesnej blízkosti objektu dáva ekonomický zmysel. Z tohto dôvodu odporúčame schváliť variant 1 nového návrhu znenia uznesenia.

Komisia MZ v Nitre pre financovanie, správu majetku a podnikateľskú činnosť: na riadnom zasadnutí konanom dňa 11.02.2026 prerokovala predmetný materiál a uznesením č. 12/2026 odporúča Mestskému zastupiteľstvu v Nitre schváliť zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024-MZ zo dňa 18.04.2024 podľa predloženého návrhu.

Mestská rada v Nitre: návrh na zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024-MZ zo dňa 18.04.2024 prerokuje dňa 24.02.2026 – uznesenie doložíme dodatočne

Na základe uvedeného predkladáme na rokovanie Mestského zastupiteľstva v Nitre návrh na zmenu uznesenia Mestského zastupiteľstva v Nitre č. 165/2024 -MZ zo dňa 18.04.2024 tak, ako je uvedené v návrhu na uznesenie.



Úprava koncepcie projektu

Mestská Tržnica Nitra

Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra

VYPRACOVANÝ:

JANUÁR 2026



Energy Centre Bratislava, s.r.o.
 Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika
 tel: +421 2 593 000 91 IČO: 36731943
 e-mail: office@ecb.sk DIČ: 2022320278
 web: www.ecb.sk IČ DPH: SK2022320278

Zapísané: Obchodný register Mestského súdu Bratislava III, Oddiel: Sro, Vložka č.: 44340/B

energy  centre
 BRATISLAVA

1 REALIZOVATEĽNOSŤ OPATRENÍ FORMOU GES

1.1 Návrh súboru opatrení realizovateľného formou GES – režim REAL

Na základe ekonomických parametrov identifikovaných opatrení konštatujeme, že v prípade vyhodnocovania úspor energie je možné zostaviť súbor opatrení, ktorý umožní realizáciu významnej časti rekonštrukcie budovy formou GES. Identifikovaný súbor opatrení, vhodných pre realizáciu prostredníctvom GES, obsahuje nasledovné opatrenia:

- *Súbor stavebných opatrení – 6.2 – realizované zmluvou o dielo*
- 7.2 – hydraulické vyregulovanie a IRC regulácia
- 7.3 – modernizácia osvetľovacej sústavy
- 7.4 – zavedenie systému energetického manažmentu – EMS
- 7.5 – fotovoltaická elektrárň
- **7.7 – rekonštrukcia zdroja tepla – centrálna kotolňa TČ + PK (variant 4) - bez rekonštrukcie rozvodov tepla – centrálna kotolňa pre objekt Mestskej tržnice a obchodného centra**

Ekonomické parametre vybraných opatrení, ako aj súboru opatrení navrhnutého pre realizáciu formou GES sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab.1: Ekonomické parametre súboru opatrení pre realizáciu formou GES - režim REAL

Navrhované opatrenie	Čistá investícia	Prirážky dodávateľa a náklady financovania	Celková investícia	Úspory ročné - energie	Ročné náklady GES			Navýšenie ročných prevádzkových nákladov	Skutočné ročné úspory nákladov	Celková návratnosť opatrenia
					Údržba		Manažment projektu			
					Stavebné konštrukcie	Technológie				
		(2) * 0,70	(2) + (3)		(2) * 0,015	(2) * 0,03	(2) * 0,01		(5) - (6) - (7) - (8) - (9)	(4) / (10)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Súbor stavebných opatrení	0,00	0,00	0,00	9 629,50	0,00	0,00	0,00		9 629,50	0,0
7.2 - Hydraulické vyregulovanie a IRC regulácia	44 000,00	30 800,00	74 800,00	3 262,45	0,00	1 320,00	440,00		1 502,45	49,8
7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	110 600,00	77 420,00	188 020,00	5 082,39	0,00	3 318,00	1 106,00		658,39	285,6
7.4 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	13 200,00	9 240,00	22 440,00	1 585,28	0,00	396,00	132,00	3 193,18	-2 135,90	
7.5 - Fotovoltaická elektrárň - vlastná spotreba elektriny	137 500,00	96 250,00	233 750,00	21 519,39	0,00	4 125,00	1 375,00		16 019,39	14,6
7.5 - Fotovoltaická elektrárň - predaj elektriny										
7.9 - Rekonštrukcia zdroja tepla - TČ + PK (variant 4)	424 100,00	296 870,00	720 970,00	83 005,64	0,00	12 723,00	4 241,00		66 041,64	10,9
Súbor vybraných opatrení pre GES	729 400,00	510 580,00	1 239 980,00	124 084,63	0,00	21 882,00	7 294,00	3 193,18	91 715,46	13,5

* úspora zo súboru stavebných opatrení je uvažovaná len zo stavebných opatrení navrhnutých na budove Mestskej Tržnice

Predpokladaný investičný objem projektu GES predstavuje sumu **729 400,00 EUR bez DPH**. Celková hodnota projektu, vrátane nákladov financovania, predstavuje hodnotu **1 239 980,00 EUR bez DPH**. Skutočné ročné úspory nákladov na energiu (po znížení o náklady na údržbu zariadení a manažment projektu) predstavujú **91 715,46 EUR bez DPH**. Celková návratnosť projektu na základe uvedených parametrov dosahuje **13,5 roka**.

Definovaný súbor opatrení je možné realizovať formou GES ako samostatnú časť komplexnej rekonštrukcie.

1.2 Návrh súboru opatrení realizovateľného zmluvou o dielo

Do zmluvy o dielo zaraďujeme nasledovné opatrenia:

Názov opatrenia	Mestská Tržnica	OC Nitra	M.J.
Zateplenie obvodového plášťa	-	107 700,00	€
Zateplenie stropu pod nevykurovaným priestorom	245 300,00	-	€
Výmena otvorových konštrukcií	507 500,00	92 700,00	€
Rekonštrukcia rozvodov tepla	396 700,00	81 300,00	€
Spolu	1 149 500,00	281 700,00	€

Predpokladané celkové investičné náklady opatrení v zmluve o dielo sú **1 431 200,00 EUR bez DPH**.



ecb  **AUDIT**
ENERGETICKÉ
AUDITY

Energetický audit budovy

Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra

Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra

VYPRACOVANÝ:

MAREC 2025



Energy Centre Bratislava, s.r.o.

Ambrova 35, 831 01 Bratislava, Slovenská republika

tel: +421 2 593 000 91

e-mail: office@ecb.sk

web: www.ecb.sk

Zapísané: Obchodný register Mestského súdu Bratislava III, Oddiel: Sro, Vložka č.: 44340/B

IČO: 36731943

DIČ: 2022320278

IČ DPH: SK2022320278

energy  **centre**
BRATISLAVA

Názov publikácie: Energetický audit budovy
vykonaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z. z.
Číslo výtlačku: výtlačok 0 z 2
Verzia: finálna správa
Dátum: 13.3.2025
Rozsah správy : 52 strán + 4 (prílohy)
Počet príloh : 3
Počet vyhotovení : 2 x v tlačenej forme, 1 x elektronicky

Hlavný riešiteľ: Ing. Pavol KOREŇ

Riešitelia: Ing. Klaudia LICHMANOVÁ

Schválené: Ing. Pavol KOREŇ
- energetický audítor

Adresa: Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra
Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra

Meno kontaktnej osoby: Bc. Richard Vítek

Tel.: +421 910 935 013

E-mail vitek@msunitra.sk

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	5
2	VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU	6
2.1	Predmet energetického auditu	6
2.2	Cieľ energetického auditu	6
2.3	Podklady poskytnuté zadávateľom	6
2.4	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	6
2.5	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní auditu	7
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	8
3.1	Zdroj tepla – plynová kotolňa	9
3.1.1	Bilancia premeny energie zdrojov tepla	Chyba! Záložka nie je definovaná.
3.2	Vykurovacia sústava	10
3.3	Ohrev TV	11
3.4	Osvetlenie vnútorných priestorov	12
3.5	Vzduchotechnické zariadenia	14
4	ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY	15
4.1	Elektrina	15
4.2	Teplo	17
4.2.1	Teplo na vykurovanie	18
4.2.2	Teplo na ohrev TV	19
5	TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBJEKTU	20
5.1	Teplototechnické hodnotenie obvodových konštrukcií	20
5.2	Hodnotenie energetického kritéria	22
5.3	Potreba tepla na vykurovanie – pôvodný stav	24
6	NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE OBNOVOU BUDOVY STAVEBNÝMI ÚPRAVAMI A ICH EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE	25
6.1	Zateplenie obvodového plášťa	25
6.2	Zateplenie pultovej strechy	26
6.3	Zateplenie podlahy do nevykurovaného priestoru	26
6.4	Výmena otvorových konštrukcií	27
6.5	Posúdenie teplototechnických vlastností obalových konštrukcií po realizácii súboru úsporných opatrení na stavebných konštrukciách	28
7	NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE A NÁKLADOV NA TECHNICKÝCH ZARIADENIACH BUDOVY A ICH EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE	29
7.1	Systém energetického manažmentu EMS	29
7.2	Termostatizácia	29
7.3	Modernizácia osvetľovacej sústavy	30
7.4	Inštalácia FVE	32
7.5	Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	32
7.6	Rekonštrukcia zdroja tepla – tepelné čerpadlo vzduch-voda + PK	34
7.6.1	Posúdenie možnosti spoločného zdroja tepla	36
8	SÚBOR ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ	37

8.1	Základná ročná bilancia spotreby energie	39
9	EKONOMICKÉ HODNOTENIE ODPORÚČANÉHO SÚBORU ÚSPORNÝCH OPATRENÍ	43
9.1	Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení	43
10	ENERGETICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE ODPORÚČANÉHO SÚBORU ÚSPORNÝCH OPATRENÍ	44
10.1	Hodnotenie odporúčaného súboru úsporných opatrení	44
11	REALIZOVATEĽNOSŤ OPATRENÍ FORMOU GES	45
11.1	Realizovateľnosť jednotlivých opatrení formou GES	47
11.2	Návrh súboru opatrení realizovateľného formou GES	48
12	ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE	49
12.1	Záverečné hodnotenie pre režim STN	49
12.2	Záverečné hodnotenie pre režim REAL	49
13	SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST	50
14	SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOSTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE	51
	PRÍLOHA Č.1 - TEPLOTECHNICKÝ VÝPOČET STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ	52
	PRÍLOHA Č.2 - POTVRDENIE O ZÁPISE DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	54
	PRÍLOHA Č.3 – OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA	55

Zoznam použitých skratiek

EA	– energetický audit,
EE	– elektrina,
EMS	– systém energetického manažmentu,
EPS	– expandovaný polystyrén,
FVE	– fotovoltická elektrárňa,
INV	– investícia
IRR	– vnútorná výnosová miera,
M.J.	– merná jednotka,
MRK	– maximálna rezervovaná kapacita,
NPV	– čistá súčasná hodnota,
RK	– rezervovaná kapacita,
SCOP	– sezónny koeficient účinnosti v režime vykurovania,
SV	– studená voda,
TČ	– tepelné čerpadlo,
TH	– termostatická hlavica,
TV	– teplá voda,
VYK	– vykurovanie
ZP	– zemný plyn.

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ energetického auditu

Objednávateľ EA	Mesto Nitra
Sídlo:	Štefánikova trieda 80/60
IČO:	00 308 307
IČ DPH:	SK2021102853
Meno štatutárneho zástupcu:	Marek Hattas – primátor
Telefón:	+421 376 502 112
e-mail:	kancelaria.primatora@msunitra.sk

Spracovateľ energetického auditu

Názov (obchodné meno):	Energy Centre Bratislava, s.r.o.
Sídlo:	Ambrova 35, 831 01 Bratislava 37
IČO:	36 731 943
IČ DPH:	SK2022320278
Meno štatutárneho zástupcu:	Ing. Marcel LAUKO, PhD.
Tel. / Fax:	+421 2 59 30 00 91 / 97
e-mail:	office@ecb.sk

Energetický audítor

Meno a priezvisko:	Ing. Klaudia LICHMANOVÁ
Dátum narodenia:	2.6.1998
Trvalý pobyt:	Gaštanová 48, 066 01 Humenné

Riešiteľský kolektív

Hlavný riešiteľ :	Ing. Pavol KOREŇ
Riešitelia:	Ing. Klaudia LICHMANOVÁ

Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmet EA:	Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra
Umiestnenie (adresa):	Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra
Parcela č., k.ú.:	-
Meno kontaktnej osoby:	Bc. Richard Vítek
Telefón:	+421 910 935 013
email:	vitek@msunitra.sk

2 VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU

2.1 Predmet energetického auditu

Predmetom energetického auditu (ďalej len „EA“) je budova a jej vybavenie, ktorá je vo vlastníctve mesta Nitra:

Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra na ulici Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra.

2.2 Cieľ energetického auditu

Cieľom energetického auditu je identifikácia a vyhodnotenie súčasného stavu, technicko-ekonomické posúdenie potenciálu úspor energie, úspor emisií a posúdenie možností financovania.

2.3 Podklady poskytnuté zadávateľom

Pre riešenie energetického auditu boli objednávateľom poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- mesačné spotreby a náklady elektriny – 2022 - 2024,
- mesačné spotreby a náklady tepla – 2022 - 2024,
- 15-min. odberový diagram EE za rok 2024,
- vybrané faktúry za nakupovanú EE (12/2024) a TPL (12/2024),
- projektová dokumentácia stavebného objektu.

2.4 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

V rámci osobnej obhliadky súčasného stavu zariadení v rozsahu potrebnom pre spracovanie auditu boli zistené a získané najmä nasledujúce podklady:

- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla a spôsob/režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení.

2.5 Legislatíva a normy použité pri vypracovaní auditu

Energetický audit bol vypracovaný podľa nasledovnej legislatívy a boli použité nasledovné normy:

- zákon č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti,
- vyhláška MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite,
- zákon č. 137/2010 Z.z. – Zákon o ovzduší,
- vyhláška č. 410/2012 Z.z. – vyhláška, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší.
- STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 – Tepelná ochrana budov. Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky. Konsolidované znenie.
- STN EN ISO 13370:2019 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.
- STN EN ISO 13789:2019 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom a vetraním.
- STN EN ISO 52016-1:2018 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie a chladenie, vnútorné teploty a citelné a latentné tepelné zaťaženie
- STN EN ISO 13790/NA:2008 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.
- STN EN 16247 – Energetické audity
- STN EN 15193-1 + A1 Energetická hospodárnosť budov, Energetické požiadavky na osvetlenie
- STN EN 12464-1:2023 – Svetlo a osvetlenie – osvetlenie pracovísk – Časť 1: vnútorné pracoviská.
- STN EN 12665:2021 – Svetlo a osvetlenie – základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Objekt obchodného centra v areáli Mestskej tržnice Nitra sa nachádza na ulici Štefánikova trieda 50 v Nitre (Obr. 1: Situačný plán riešeného objektu).

Budova bola postavená v roku 2003/2004. Má dve nadzemné podlažia bez podpivničenia a je zastrešená pultovou strechou zo zváraných oceľových priehradových nosníkov. Hlavný vstup do budovy je z východnej strany na 1. NP. V budove sa nachádzajú prevažne reštaurácie, obchodné priestory, hygienické priestory, šatne a kotolňa. V obchodnom centre pracuje 20 zamestnancov a budovu týždenne navštívi v priemere 50 osôb.

Objekt obchodného centra je riešený ako murovaný objekt so stĺpovým oceľovým nosným systémom. Vzhľadom na geologické podmienky je objekt založený na krátkych veľkopriemerových pilótach VÚIS č. 179.

Obvodové steny sú murované z blokov Porotherm 38 bez zateplenia. Stropné konštrukcie objektu sú vyskladané z oceľových valcových profilov s trapézovým plechom, zaliatym betónom s výstužou. Strešná konštrukcia je navrhnutá zo zváraných oceľových priehradových nosníkov vytvarovaných do spádu 6°, uložených každých 6 m na oceľové stĺpy. Prekrytie strechy je vytvorené z trapézových plechov. Pultová strecha je zateplená EPS hr. 200 mm a kaširovaným kotveným EPS hr. 100 mm.

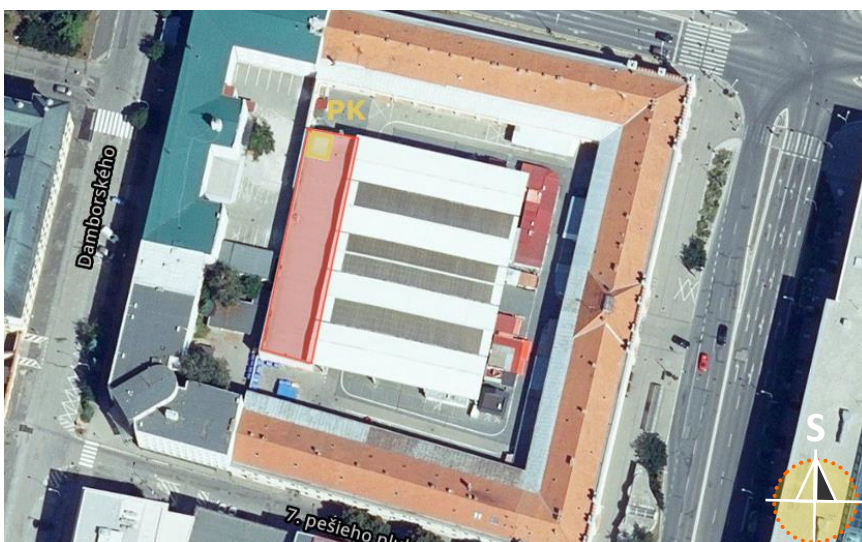
Otvorové konštrukcie sú v pôvodnom stave a to okná a dvere s hliníkových rámom a izolačným dvojsklom. Priemerná konštrukčná výška podlažia je 3,68 m.

Plynová kotolňa sa nachádza na 2. NP v severnej časti objektu. Plynová kotolňa je v správe Nitrianskej teplárenskej spoločnosti, a.s.

V objekte nie je zavedený systém energetického manažmentu a nie je zabezpečené priebežné meranie, sledovanie a vyhodnocovanie jednotlivých spotrieb, na základe ktorých by bolo možné navrhovať opatrenia s cieľom úspory energie a prevádzkových nákladov.

Budova, ani žiadna z jej súčastí nie je kultúrnou ani historickou pamiatkou, ale sa nachádza sa v pamiatkovej zóne mesta Nitra.

Obr. 1: Situačný plán riešeného objektu



Zdroj: www.mapy.cz

Legenda:

 – využívané a vykurované objekty,

PK – Plynová kotolňa

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaných objektov

Identifikácia činnosti			
Druh činnosti (SK NACE)	84110 – Všeobecná verejná správa		
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Počet zamestnancov/týždenný počet zákazníkov	20/50		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstavaný objem V_b [m ³]	Ochladzované plochy A_b [m ²]	Priemerný faktor tvaru A_b/V_b [1/m]
OC Nitra	4 394,37	1 161,44	0,49

3.1 Zdroj tepla – plynová kotolňa

Zdrojom tepla v posudzovanom objekte je plynová kotolňa nachádzajúca sa na 2. NP v severnej časti objektu.

Plynová kotolňa je vo vlastníctve Mestskej Tržnice, prevádzkuje ju Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.

V kotolni sú dva plynové nízkoteplotné kotly, každý s inštalovaným menovitým tepelným výkonom 53,03 kW. Kotly sú napojené dymovodmi na spoločný komínový prieduch. Kotol nasáva spaľovací vzduch priamo z priestoru kotolne. Vzduch potrebný na spaľovanie je privádzaný do miestnosti kotolne cez otvorové konštrukcie nachádzajúce sa v kotolni a vzduchotechnickým potrubím.

Kotolňa je podľa STN 07 0703 zaradená ako kotolňa III. Kategórie (menovitý výkon jedného kola od 50 kW do súčtu menovitých tepelných výkonov všetkých kotlov do 0,5 MW).

A) Plynovodná prípojka s RMZP

Regulačné a meracie zariadenie plynu (ďalej len RMZP) spolu s hlavným uzáverom je umiestnené na 2. PP v areáli Mestskej tržnice v budove A. Nachádzajú sa tu dva plynomery, fakturačný (**Elster Handel BK-G10**, č. 18128792) s batériovým elektronickým prepočítavačom plynu μ - ELCOR, meria spotrebu ZP v celom areáli a podružný (**Itron DELTA G40**, č. 3400687723/2012) meria spotrebu ZP obchodného centra v areáli Mestskej tržnice Nitra.

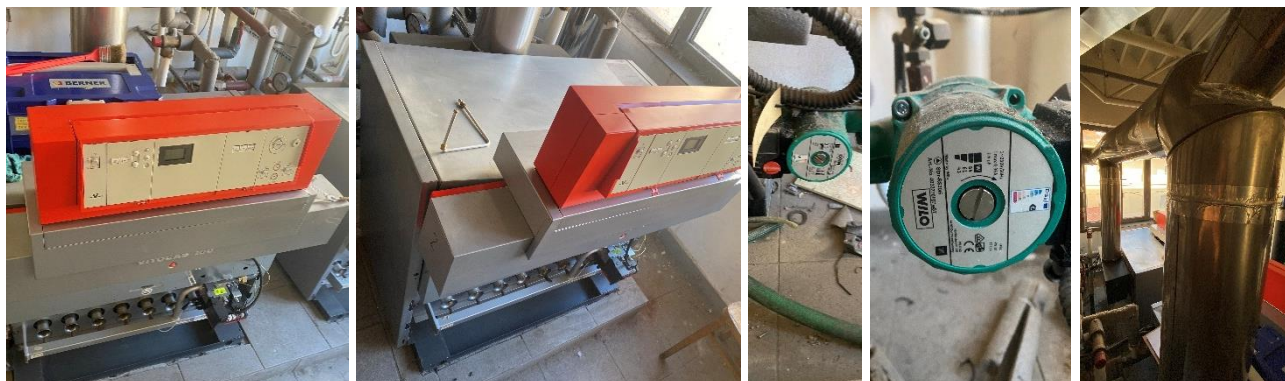
Obr. 2: Plynomery



B) Kotly

Zdrojom tepla pre vykurovanie sú dva plynové nízkoteplotné kotly **VISSMANN VITOGAS 100 GS1** každý s menovitým tepelným výkonom 53,03 kW. Celkový menovitý tepelný výkon kotolne je 106,06 kW. Ovládanie vykurovacej sústavy je zabezpečené pomocou digitálneho regulčného systému **Vitotronic 333 typ MW1**.

Obr. 3: Plynový kondenzačný kotol, kotlové čerpadlá, dymovod



Tab.2: Zoznam inštalovaných plynových kotlov

Názov zariadenia	Výrobca	Typ	Palivo	Počet [ks]	Tepelný výkon [kW/ks]	Elektrický príkon [kW/ks]	Štandard. účinnosť [%]	r.v.
K - plynový nízkoteplotný kotol	VISSMANN	VITOGAS 100 GS1	ZP	2	53,03	-	87 %*	2004
Celkom:					106,06			

* Účinnosti stanovené v zmysle vyhlášky č. 88/2015 Z.z., vzťahujúcej sa na výhrevnosť.

Pre zabezpečenie chodu plynovej kotolne sú v kotolni inštalované spotrebiče elektriny vyšpecifikované v nasledujúcej tabuľke:

Tab.3: Parametre inštalovaných elektrospotrebičov v plynovej kotolni

Zdroj tepla	Názov zariadenia	Výrobca	Typ	Počet [ks]	EE	
					Príkon [kW/ks]	Spotreba [kWh]
Plynová kotolňa	Kotlové čerpadlo	WILO	Star RS30/6	2	0,084	76,20
Celkom:				2	0,168	76,20

Celkový inštalovaný príkon elektrospotrebičov na zabezpečenie chodu zdroja tepla je **0,168 kW**. Ročná spotreba elektriny pre zabezpečenie chodu zdrojov tepla bola stanovená výpočtom a predstavuje hodnotu **0,076 MWh/a**. **Skutočná spotreba elektriny pre kotolňu nie je meraná.**

C) Zabezpečovacie zariadenia

Zabezpečovacie zariadenia proti nedovolenému stúpnutiu tlaku sú v zmysle STN EN 12 828 pomocou poistného ventilu, ktorý je súčasťou kotla.

3.2 Vykurovací systém

Rozvody vykurovacej sústavy sú v pôvodnom stave. Rozvody vykurovania v kotolni sú izolované. Teplo vyrobené v kotloch je vedené rozdeľovačom do štyroch vetiev so samostatnou reguláciou: vetva č. 1 - VYK, vetva č. 2 - fan coil, vetva č. 3 - ohrev TV a vetva č. 4 - VZT. Rozvody sú na v kotolni na 2. NP vedené pod stropom a stúpacie potrubia k jednotlivým radiátorom sú vedené v stenách. Rozvody tepla sú zhotovené z oceľových bezošvých rúr spájaných zvarom.

Rozvod tepla zabezpečuje vykurovacia sústava s núteným obehom vykurovacej vody. Obeh vykurovacieho média zabezpečujú obehové čerpadlá, ktoré sa nachádzajú za rozdeľovačom.

Obr. 4: Rozdeľovač/ zberač a čerpadlá



Tab.4: Parametre inštalovaných elektropotrebičov vo vykurovacej sústave

Názov zariadenia	Výrobca	Typ	Počet [ks]	EE	
				Príkon [kW/ks]	Spotreba [kWh]
Obehové čerpadlo – vetva č.1 – VYK	Grundfos	MAGNA3 32-100 180	1	0,171	155,1
Obehové čerpadlo – vetva č.2 – fan coil	Wilo	Yonos MAXO 30/0,5-7	1	0,120	108,9
Obehové čerpadlo – vetva č.3 – ohrev TV	Wilo	Yonos PICO 30/2-6-(ROW)	1	0,040	36,3
Obehové čerpadlo – vetva č.4 – VZT	Wilo	Yonos PICO 30/2-6	1	0,040	36,3
Celkom:			4	0,371	336,6

Odvzdávanie tepla vo vykurovacej sústave je riešené konvekčnými doskovými vykurovacími telesami s termostatickými hlaviciami v počte 10 kusov, doskovými vykurovacími telesami bez termostatických hlavíc v počte 10 kusov a fancoilami v počte 6 kusov. Všetky vykurovacie telesá sú s bočným pripojením na stúpacie potrubia vykurovacej sústavy. Vykurovacia sústava je v najvyšších miestach vybavená odvzdušňovacími ventilmi a v najnižších miestach vypúšťacími ventilmi.

Obr. 5: Vykurovacie telesá, termostatické hlavice



3.3 Ohrev TV

Ohrev TV je zabezpečený zásobníkovým ohrievačom **VISSMANN VITOCCEL 100 CVA** umiestnenom v kotolni na 2. NP. Objem zásobníkového ohrievača je 300 l. Rozvody TV sú zateplené, zo zásobníka sú vedené pod stropom

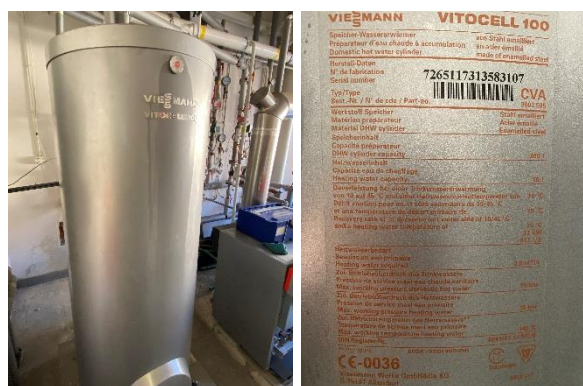
2. NP. TV je vedená do všetkých sociálnych zariadení (umývadlá, WC, sprcha) a kuchynky. Spotrebiče elektriny na ohrev TV sú vyšpecifikované v nasledujúcej tabuľke:

Tab.5: Parametre inštalovaných spotrebičov v plynovej kotolni

Názov zariadenia	Výrobca	Typ	Počet [ks]	Príkon [kW/ks]	Spotreba [kWh]
Zásobníkový ohrievač TV (300l)	VISSMANN	VITOCCELL 100 typ CVA	1	-	-
Obehové čerpadlo pre TV	Grundfos	Alpha 25-60 N 180	1	0,034	29,8
Celkom:			2	0,034	29,8

Celkový inštalovaný príkon elektrosptebebičov na zabezpečenie ohrevu TV je **0,034 kW**. Ročná spotreba elektriny pre zabezpečenie chodu zdrojov tepla bola stanovená výpočtom a predstavuje hodnotu **0,030 MWh/a**. *Skutočná spotreba elektriny pre ohrev TV nie je meraná.*

Obr. 6: Zásobníkový ohrievač TV



3.4 Osvetlenie vnútorných priestorov

Osvetľovacia sústava je tvorená lineárnymi žiarivkami s elektronickým predradníkom, kompaktnými žiarivkami, halogénovými žiarovkami, LED žiarovkami, LED panelmi a LED pásom. Priemerný počet hodín svietenia je stanovený podľa STN EN 15193-1 + A1 a podľa typu objektu a miestnosti. Spotreba energie na prevádzku bola odhadnutá na základe inštalovaných príkonov svetidiel, odhadnutých prevádzkových časov a predpokladaného využitia miestností v danom časovom období. Typy svetidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Činiteľ obsadenosti osôb je uvažovaný 0,30 - 1,00.

Pozn.: Certifikácia pre svetidlo je platná len pre pôvodný navrhovaný zdroj svetla. V prípade inštalácie LED žiarovky, resp. trubice do pôvodného žiarovkového / žiarivkového svetidla, je takého svetidlo necertifikované, čo predstavuje bezpečnostné a poistné riziká.

V priebehu roka 2023 došlo na základe Nariadenia Európskej komisie k ukončeniu a zákazu výroby žiarivkových svetelných zdrojov a zákazu ich dovozu do EÚ.

Tab.6: Osvetľovacia sústava – skladba

Ozn.	Pôvodný svetelný zdroj, svietidlo	Inštalovaný príkon svetidla [W]	Počet svietidiel [ks]	Ročný prevádzkový čas*	Fo - Činiteľ obsadenosti*	Merný výkon [lm/W]	Celkový príkon [kW]	Spotreba elektriny [kWh/a]
SV1	4 x T5 + elektronický predradník	4 x 18,00	15	3 630	1,00	77	1,08	3 920,40
SV2	Kompaktná žiarivka	18,00	7	2 890	1,00	58	0,13	364,14
SV3	Kompaktná žiarivka	2 x 18,00	21	2 890	1,00	58	0,76	2 184,84
SV4	Halogénová žiarovka	3 x 50,00	4	2 890	1,00	17	0,60	1 734,00
SV5	2 x T5 + elektronický predradník	2 x 36,00	49	3 140	0,30	77	3,53	3 323,38
SV6	2 x T5 + elektronický predradník	72,00	15	3 260	1,00	77	1,08	3 520,80
SV7	LED panel	40,00	7	3 630	1,00	100	0,28	1 016,40
SV8	LED žiarovka + nové svietidlo	10,00	20	3 070	0,90	100	0,20	552,60
SV9	LED pás 8 m (10 W/m)	80,00	1	3 630	1,00	100	0,08	290,40
SV10	LED žiarovka + nové svietidlo	10,00	21	3 630	1,00	100	0,21	762,30
SV11	LED žiarovka + nové svietidlo	2 x 13,00	20	3 070	0,90	100	0,52	1 436,76
	Spolu		180				8,46	19 106,02

* Hodnoty z STN EN 15193-1 + A1

Obr. 7: Typy svietidiel



Osvetľovacia sústava bola posúdená a vyhodnotená podľa platnej technickej normy STN EN 15193-1+A1. Výstupom Metódy 2 – „rýchla metóda“ je výsledok v kWh/a pre danú budovu. Táto výstupná ročná hodnota sa normalizuje vzhľadom na veľkosť užitočnej podlahovej plochy v m², čím sa získa hodnota číselného ukazovateľa ročnej potreby energie na osvetlenie budovy (LENI).

Tab.7: Údaje k stanoveniu LENI

Užitočná podlahová plocha	Spotreba EE	LENI
[m ²]	[kWh]	[kWh/m ² a]
1 161,44	19 106,02	16,45

3.5 Vzduchotechnické zariadenia

Vzduchotechnická (VZT) jednotka typu **BKL SZ 11,05** od výrobcu **BAT-KLIMA** je osadená v šatni na 2. NP pod stropom. Bola vyrobená v roku 2003. Slúži len na prívod čerstvého vzduchu. Využíva sa pre vetranie priestorov prípravovni jedál a stravovacích priestorov. VZT jednotka je bez spätného získavania tepla (rekuperácie).

Prívod vzduchu jednotky tvorí filter, ventilátor a ohrievač vzduchu, ktorý je napojený na vetvu z kotolne č. - 4 VZT. Nasávanie vzduchu je zo severnej strany fasády cez vetráciu mriežku. Pre chod a ochranu jednotky je prevedená MaR. Súčasťou zariadenia MaR je riadenie s ochranou, ktoré umožňuje reguláciu množstva vzduchu. V súčasnosti už prevádzka jedál končí a bude iného charakteru.

Tab.8: Technické parametre VZT jednotky

Zóna vetrania	Max. prívod vzduchu	Typ spätného získavania tepla	Účinnosť regenerátora	Tepelný výkon	Príkonný ventilátorov prívod/odvod	Spotreba EE
	[m ³]		%	[kW]	[kW]	[kWh]
Stravovacie priestory	1 050,00	-	-	6,30	1,5	828,30

Celkový inštalovaný príkon VZT jednotky pre zabezpečenie núteného vetrania je **1,50 kW**. Ročná spotreba elektriny pre zabezpečenie núteného vetrania bola stanovená výpočtom a predstavuje hodnotu **0,828 MWh/a**. *Skutočná spotreba elektriny VZT jednotky nie je meraná.*

4 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY

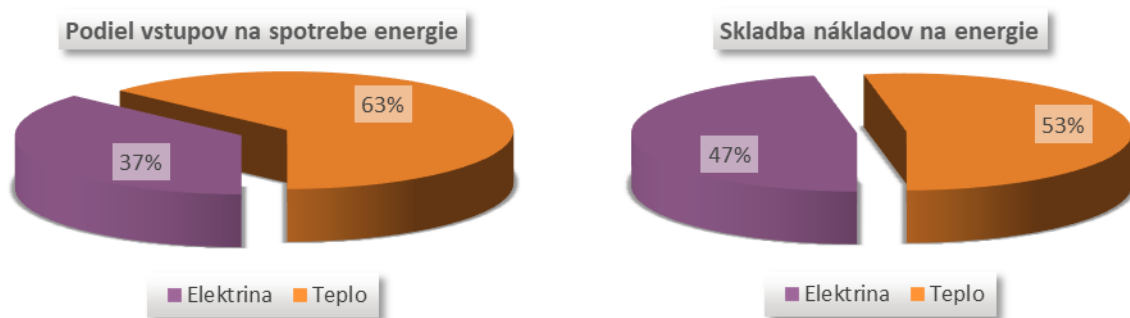
Dodávateľom elektriny je spoločnosť ZSE Energia, a.s. prostredníctvom distribučných sietí spoločnosti Západoslovenská distribučná, a. s. Studená voda je do objektu dodávaná zo siete od Západoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. Teplo dodáva Nitrianska Teplárenská spoločnosť, a.s. (NTS, a.s. prevádzkuje plynové kotolne v objekte).

Sumár základných údajov o vstupoch energie je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné hodnoty elektriny a tepla za kalendárne roky 2022 – 2024.

Tab.9: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív a energie v posudzovanom období

Palivo / forma energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€ bez DPH]
Elektrina	MWh	56,97	1,000	56,97	14 607,21
Teplo	MWh	98,03	1,000	98,03	16 497,18
Energetické vstupy celkom				155,01	31 104,39
Zmena stavu zásob				-	-
Celková spotreba energie				155,01	31 104,39

Obr. 8: Celkové ročné spotreby energie a náklady v posudzovanom období



4.1 Elektrina

V súčasnosti (február 2025) je dodávateľom elektriny spoločnosť ZSE Energia, a.s. prostredníctvom distribučných sietí spoločnosti Západoslovenská distribučná, a. s. V nasledujúcich tabuľkách a grafoch uvádzame mesačné spotreby a ročné náklady za odberné miesto 24ZZS6133398000D odčítané o podružné meranie vonkajšieho osvetlenia v areáli.

Priemerná ročná spotreba elektriny budovy za roky 2022 – 2024 bola **56,97 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **14 607,21 € bez DPH**, z čoho priemerný náklad bol **256,39 €/MWh**.

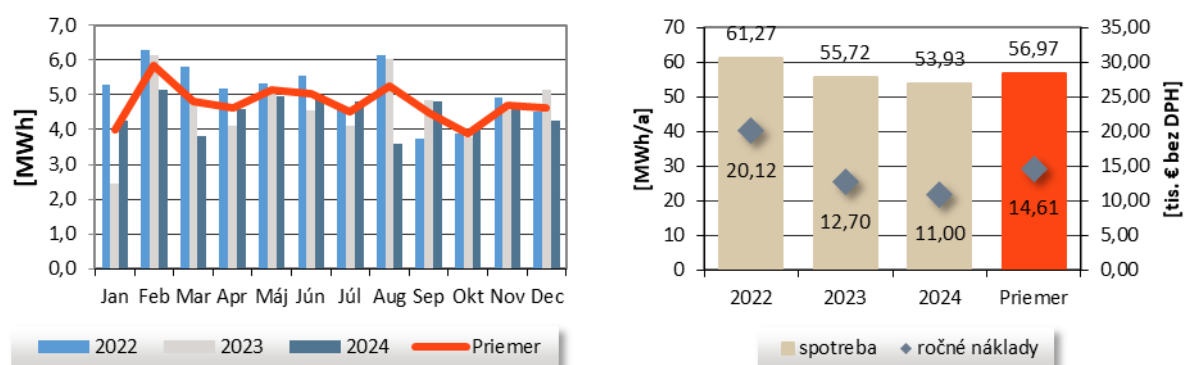
Tab.10: Ročné spotreby, náklady a jednotkové ceny elektriny v posudzovanom období

Obdobie	[MWh]	[€ bez DPH]	[€/MWh]
2022	61,27	20 123,12	328,44
2023	55,72	12 701,06	227,94
2024	53,93	10 997,46	203,92
Priemer	56,97	14 607,21	256,39

Tab.11: Mesačné spotreby elektriny v posudzovanom období

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2022	5,29	6,28	5,79	5,17	5,33	5,55	4,64	6,15	3,76	3,89	4,91	4,50
2023	2,45	6,14	4,88	4,13	5,12	4,54	4,12	6,03	4,86	3,77	4,54	5,15
2024	4,24	5,15	3,82	4,60	4,95	5,01	4,81	3,58	4,82	4,04	4,66	4,25
Priemer	4,00	5,86	4,83	4,63	5,13	5,03	4,52	5,25	4,48	3,90	4,70	4,64

Obr. 9: Mesačné spotreby a ročné náklady objektu na EE v posudzovanom období

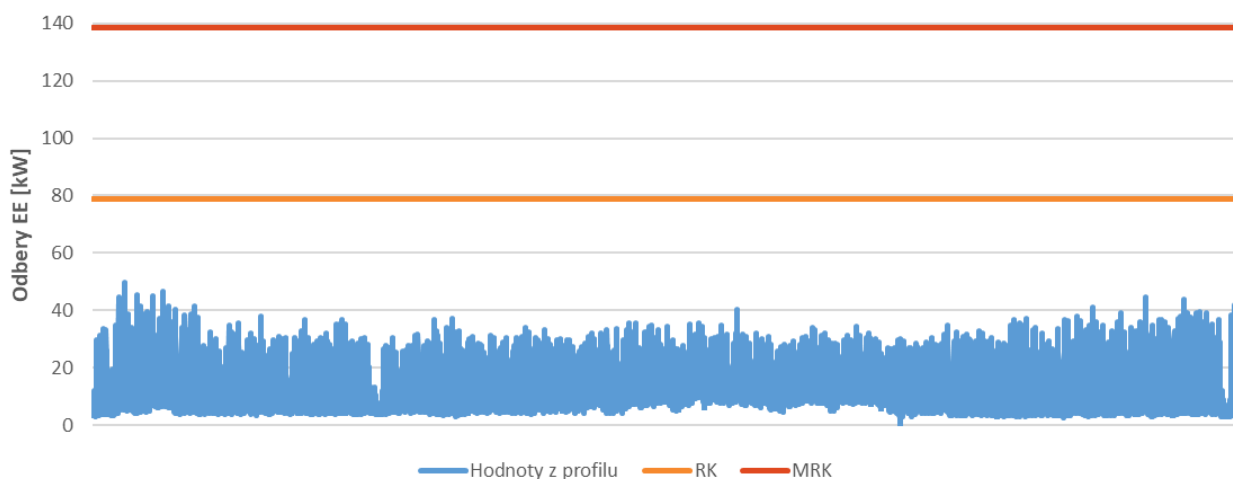


Tab.12: Sadzby z faktúry 12/2024 (dodávateľ ZSE Energia, a.s.)

Spotrebná zložka	Cena v € / kWh bez DPH		
Dodávka elektriny - za silovú elektrinu VT	0,148300		
Spotrebná daň	0,001320		
Distribúcia elektriny, tarifa za distribúciu elektriny bez strát vrátane prenosu elektriny	0,024731		
Distribúcia elektriny, tarifa za straty v NN	0,011466		
Systémové služby	0,006298		
Odvod do Národného jadrového fondu	0,003270		
Prevádzkovanie systému	0,011900		
Spolu za odobratú elektrinu	0,207285		

Fixná zložka	RK	MRK	Cena v € bez DPH
Rezervovaná kapacita ročná / mesačná platba – 24ZZS6133398000D	79,0 kW	139,0 kW	75,31

Obr. 10: Odberový profil za rok 2024, odberné miesto EIC: 24ZZS6133398000D



Pre odberné miesto 24ZZS6133398000D sme analyzovali priebeh spotreby elektriny za rok 2024. Odber elektriny je závislý od prevádzkových hodín a potreby svietenia (množstva slnečného svitu). Počas pracovných dní je zrejma ranná špička po 6:00. Počas víkendov je maximálna spotreba cca 16,0 kW a mimo pracovných hodín je spotreba minimálna cca 4,0 kW. V odbernom mieste bol najvyšší odber zaznamenaný dňa 11.01.2024 o 07:15, a to 49,60 kW. Nebola prekročená hodnota RK – 79,00 kW (3f 114 A).

Obr. 11: Elektromer



4.2 Teplo

V súčasnosti (február 2025) je dodávateľom tepla (TPL) Nitrianska Teplárenská spoločnosť, a.s. (NTS, a.s. spravuje plynovú kotolňu v obchodnom centre v areáli Mestskej tržnice). Zemný plyn do kotolne je meraný podružným plynomerom v objekte Mestskej tržnice. Sadzby z faktúry 12/2024 pre jednotlivé vetvy uvádzame v nasledovnej tabuľke.

Tab.13: Sadzby z faktúry 2024 (dodávateľ Nitrianska Teplárenská spoločnosť, a.s.)

Sadzby a zmluvné parametre	hodnota	M.J.
Variabilná zložka tepla - ÚK	0,1258	€/kWh bez DPH
Fixná zložka tepla - ÚK	239,7989	€/kW bez DPH
Regulačný príkon - ÚK	0,37107	kW
Variabilná zložka tepla - TV	0,1258	€/kWh bez DPH
Fixná zložka tepla - TV	239,7989	€/kW bez DPH
Regulačný príkon - TV	0,77673	kW
Variabilná zložka tepla - fan coil	0,1258	€/kWh bez DPH
Fixná zložka tepla - fan coil	239,7989	€/kW bez DPH
Regulačný príkon - fan coil	0,07547	kW
Variabilná zložka tepla - VZT	0,1258	€/kWh bez DPH
Fixná zložka tepla - VZT	239,7989	€/kW bez DPH
Regulačný príkon - VZT	0,24214	kW

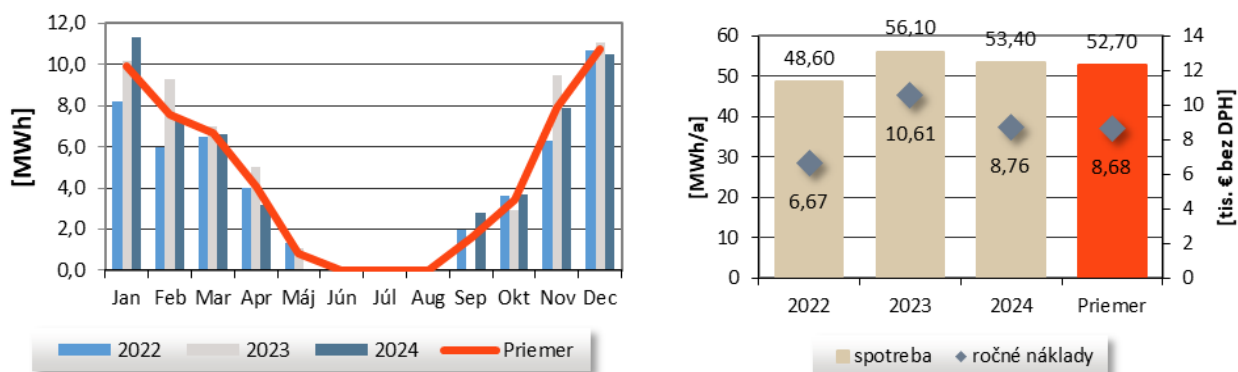
Obr. 12: Merače tepla



4.2.1 Teplo na vykurovanie

Priemerná ročná spotreba tepla na vykurovanie v posudzovanom objekte bola **52,70 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **8 682,88 € bez DPH**, z čoho priemerná cena za TPL bola **164,76 €/MWh**.

Obr. 13: Ročné spotreby a náklady objektu za teplo na vykurovanie v posudzovanom období



Tab.14: Ročné spotreby, náklady a jednotkové ceny tepla v posudzovanom období

Obdobie	[MWh]	[€ bez DPH]	[€/MWh]
2022	48,60	6 674,30	137,33
2023	56,10	10 614,01	189,20
2024	53,40	8 760,33	164,05
Priemer	52,70	8 682,88	164,76

Tab.15: Mesačné spotreby tepla v posudzovanom období

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2022	8,20	6,00	6,50	4,00	1,35	0,00	0,00	0,00	1,95	3,60	6,30	10,70	48,60
2023	10,20	9,30	7,00	5,00	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	9,50	11,10	56,10
2024	11,30	7,40	6,60	3,20	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	3,70	7,90	10,50	53,40
Priemer	9,90	7,57	6,70	4,07	0,82	0,00	0,00	0,00	1,58	3,40	7,90	10,77	52,70

Z toho priemerná ročná spotreba tepla na vetve č.1 VYK v posudzovanom objekte bola **17,80 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **3 318,60 € bez DPH**, z čoho priemerná cena za TPL bola **186,44 €/MWh**.

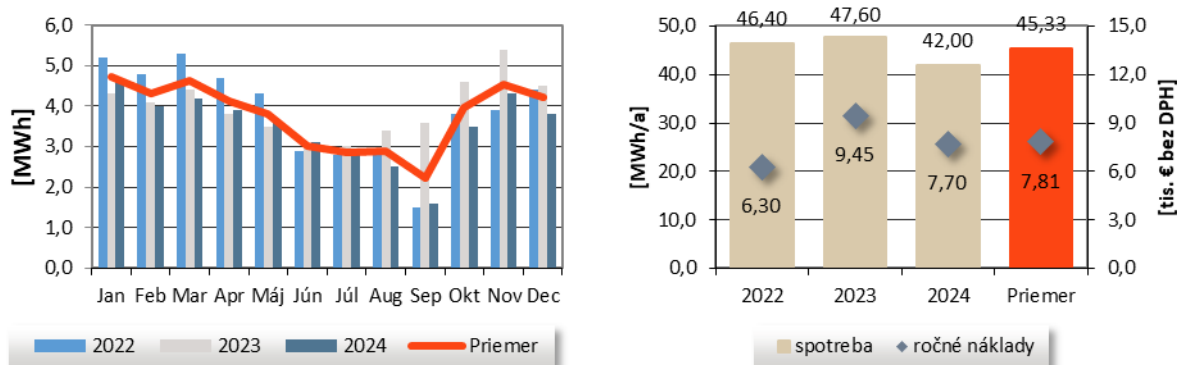
Priemerná ročná spotreba tepla na vetve č. 2 fan coil v posudzovanom objekte bola **19,10 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 773,76 € bez DPH**, z čoho priemerná cena za TPL bola **145,22 €/MWh**.

Priemerná ročná spotreba tepla na vetve č. 4 VZT v posudzovanom objekte bola **15,80 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 590,52 € bez DPH**, z čoho priemerná cena za TPL bola **163,96 €/MWh**.

4.2.2 Teplo na ohrev TV

Priemerná ročná spotreba tepla na ohrev TV v posudzovanom objekte bola **45,33 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **7 814,30 € bez DPH**, z čoho priemerná cena za TPL bola **172,37 €/MWh**.

Obr. 14: Ročné spotreby a náklady objektu za teplo na vykurovanie v posudzovanom období



Tab.16: Ročné spotreby, náklady a jednotkové ceny tepla v posudzovanom období

Obdobie	[MWh]	[€ bez DPH]	[€/MWh]
2022	46,40	6 296,34	135,70
2023	47,60	9 449,40	198,52
2024	42,00	7 697,15	183,27
Priemer	45,33	7 814,30	172,37

Tab.17: Mesačné spotreby tepla v posudzovanom období

MWh	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Spolu
2022	5,20	4,80	5,30	4,70	4,30	2,90	2,80	2,80	1,50	3,80	3,90	4,40	46,40
2023	4,30	4,10	4,40	3,80	3,50	3,00	3,00	3,40	3,60	4,60	5,40	4,50	47,60
2024	4,70	4,00	4,20	3,90	3,60	3,10	2,80	2,50	1,60	3,50	4,30	3,80	42,00
Priemer	4,73	4,30	4,63	4,13	3,80	3,00	2,87	2,90	2,23	3,97	4,53	4,23	45,33

5 TEPLOTECHNICKÉ POSÚDENIE OBJEKTU

Stavebné konštrukcie budov sú posudzované a vyhodnotené podľa platnej technickej normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019-07 a výsledky výpočtov podľa tejto normy sú uvedené v nasledujúcich kapitolách.

Umiestnenie objektu a základné vstupné údaje:

- budova sa nachádza na adrese Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra,
 - podľa STN 73 0540-3/Oa
 - nadmorská výška
 - výpočtová teplota vonkajšieho vzduchu
 - návrhová priemerná teplota vnútorného vzduchu
- teplotná oblasť „1“,
 - veterná oblasť „2“,
 - 190 m n. m.,
 - $t_e = -11,0\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - $t_i = 18,5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Tab.18: Dennostupne pre mesto Nitra

Kalendárny rok	2022	2023	2024	Priemer
Počet vykurovacích dní	217	179	171	189
Priemerná vonk. teplota ($^{\circ}\text{C}$)	6,2	6,2	6,55	6,3
Počet dennostupňov	3003	2470	2300	2 591

Zdroj: SHMÚ stanica Nitra (2022), OpenWeather prostredníctvom platformy ENMON APP s.r.o. – Nitra (2023, 2024) a stanovené pre teplotu 20°C

5.1 Teplotechnické hodnotenie obvodových konštrukcií

Budova bola postavená v roku 2003/2004. Má dve nadzemné podlažia bez podpiwničenia a je zastrešená pultovou strechou zo zváraných oceľových priehradových nosníkov. Hlavný vstup do budovy je z východnej strany na 1.NP.

Objekt obchodného centra je riešený ako murovaný objekt so stĺpovým oceľovým nosným systémom. Vzhľadom na geologické podmienky je objekt založený na krátkych veľkopriemerových pilótach VÚIS č. 179.

Obvodové steny sú murované z blokov Porotherm 38 bez zateplenia. Stropné konštrukcie objektu sú vyskladané z oceľových valcových profilov s trapézovým plechom, zaliatym betónom s výstužou. Strešná konštrukcia je navrhnutá zo zváraných oceľových priehradových nosníkov vytvarovaných do spádu 6° , uložených každých 6 m na oceľové stĺpy. Prekrytie strechy je vytvorené z trapézových plechov. Pultová strecha je zateplená EPS hr. 200 mm a kašírovaným kotveným EPS hr. 100 mm. Podlaha na teréne sa skladá z podkladového betónu hr. 150 mm, asfaltovej hydroizolácie, penového polystyrénu hr. 40 mm, betónovej mazaniny hr. 40 mm, lepidla a keramickej protišmykovej dlažby hr.12 mm.

Otvorové konštrukcie sú v pôvodnom stave a to okná a dvere s hliníkových rámom a izolačným dvojsklom. Priemerná konštrukčná výška podlažia je 3,68 m.

Tab.19: Technické a geometrické parametre objektu

Objekt	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V_b [m ³]	Celková podlahová plocha A_b^* [m ²]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ΣA_i [m ²]	Faktor tvaru budovy $\Sigma A_i/V_b$ [m ⁻¹]	Počet nadzemných podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia $h_{k,pr}$ [m]
OC Nitra	100,52	4 394,37	1 161,44*	2 168,24	0,49	2	3,68

* V zmysle Vyhlášky 364/2012 sa celková podlahová plocha zistí z vonkajších rozmerov budovy podľa technickej normy STN EN 13790/NA bez zohľadnenia miestnych vystupujúcich konštrukcií z projektovej dokumentácie. Celková podlahová plocha podlaží s **upravovaným vnútorným prostredím miestností** sa určí z vonkajších rozmerov budovy bez zohľadnenia miestnych vystupujúcich konštrukcií, najmä ríms, miestnych zmenšení hrúbky obvodového plášťa a plochy balkónov, lodžii a terás. Ak svetlá výška miestností prechádza cez dve štandardné podlažia alebo viac takýchto podlaží, najmä schodišťa a galérie, celková podlahová plocha podlažia sa vyráta ako súčet podlahovej plochy miestnosti a plôch, ako keby miestnosť bola v rovine každého podlažia rozdelená horizontálnou konštrukciou.

A) PEVNÉ STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia, údaje zistené pri samotnej obhliadke objektu a výpočtový nástroj DEKSOFT pre tepelnú ochranu budov. Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje **1 844,71 m²**. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od **0,15 W.m⁻².K⁻¹** do **0,68 W.m⁻².K⁻¹**. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je **712,98 W.K⁻¹**, čo predstavuje cca **58,9 %** z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.20: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A_i [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U_i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U_{r1} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	533,03	0,34	0,37	vyhovuje
Pultová strecha	629,29	0,15	0,15	vyhovuje
Obvodová stena	640,70	0,42	0,22	*nevyhovuje
Stena do nevykurovaného priestoru	41,69	0,53	0,75	vyhovuje
Podlaha do nevykurovaného priestoru	95,38	0,68	0,60	*nevyhovuje

* Hodnota vyhovuje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti

B) OTVOROVÉ KONŠTRUKCIE

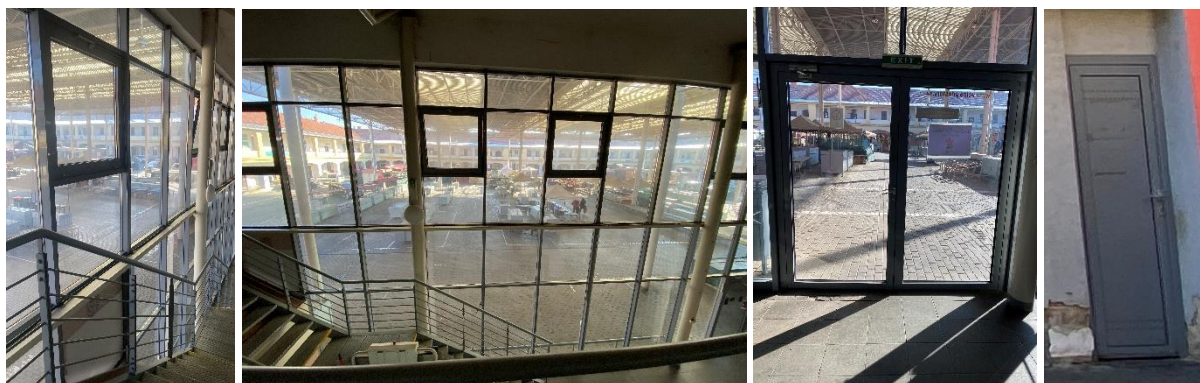
Otvorové konštrukcie sú v pôvodnom stave a to okná a dvere s hliníkových rámom a izolačným dvojsklom. Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje **228,15 m²**. Súčiniteľ prechodu tepla otvorových konštrukcií bol stanovený od **1,7 W.m⁻².K⁻¹** do **2,1 W.m⁻².K⁻¹**. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je **496,86 W.K⁻¹**, čo predstavuje cca **41,1 %** z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.21: Zoznam typov otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha A [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie A.U [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2 U _{w,r2} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okná s hliníkovým rámom a izolačným dvojsklom	15,38	1,7	26,15	0,85	<i>*nevyhovuje</i>
Dvere s hliníkovým rámom	5,41	2,3	12,44	0,85	<i>nevyhovuje</i>
Presklená stena s hliníkovým rámom a izolačným dvojsklom	207,36	2,1	435,46	1,06	<i>*nevyhovuje</i>

* Hodnota vyhovuje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti

Obr. 15: Otvorové konštrukcie



5.2 Hodnotenie energetického kritéria

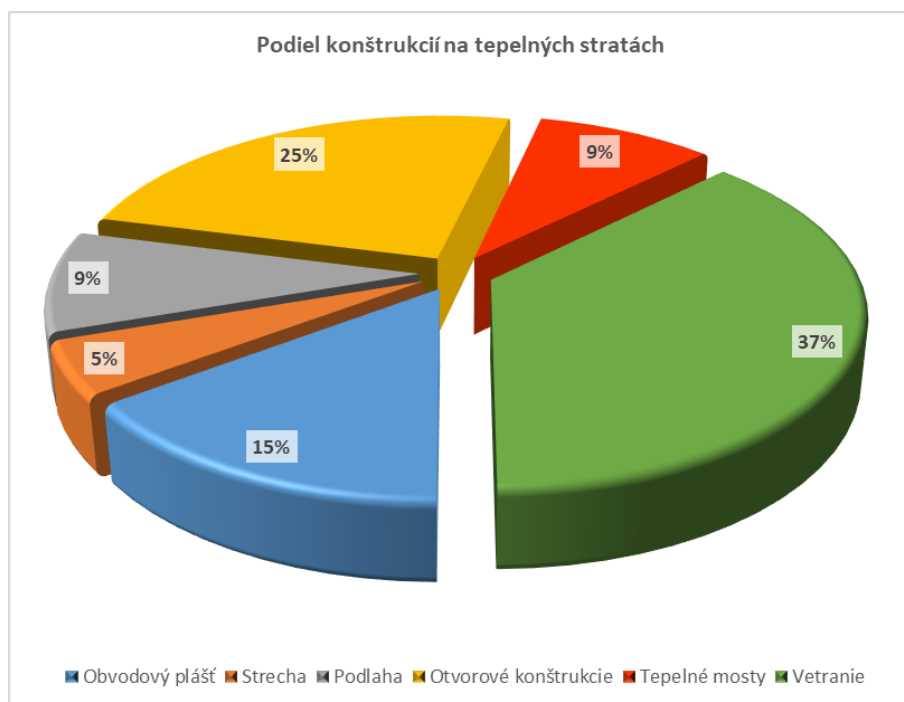
Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je **1 209,84 W.K⁻¹**. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2:2019 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.22: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Maximálna hodnota* [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová maximálna hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,49	0,56	0,60*	0,33	0,23	<i>*nevyhovuje</i>

* Vyhovuje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti

Obr. 16: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate

**Výsledky prepočtu tepelno-technických vlastností budovy pre posúdenie energetického kritéria:**

- merná tepelná strata prechodom	$H_T =$	1 209,84 [W/K]
- merná tepelná strata vetraním	$H_V =$	721,37 [W/K]
- merná tepelná strata objektu	$H =$	1 931,21 [W/K]
- tepelné zisky slnečným žiarením (X – IV)	$Q_{sol} =$	12 892,00 [kWh/a]
- zisky vnútornými zdrojmi (X – IV)	$Q_i =$	35 456,00 [kWh/a]
- celkový tepelný zisk budovy (X – IV)	$Q_g =$	48 348,00 [kWh/a]
- faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,974 [-]
- potreba tepla bez zohľadnenia tepelných ziskov	$Q_h =$	152 620,00 [kWh/a]
- potreba tepla so zohľadnením tepelných ziskov	$Q_h =$	105 512,00 [kWh/a]
- celková podlahová plocha budovy	$A_b =$	1 161,44 [m ²]
- celkový obostavaný objem budovy	$V_b =$	4 394,37 [m ³]
- merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd} =$	90,85 [kWh/(m ² .a)]
- normovaná merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,r2,1} =$	31,91 [kWh/(m ² .a)]
- merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd} =$	*24,01 [kWh/(m ³ .a)]
- normovaná merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd,r2,2} =$	*11,40 [kWh/(m ³ .a)]

* poznámka: nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku

Tab.23: Výsledok hodnotenia energetického kritéria budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Objekt	Faktor tvaru budovy	Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m ² .a)]			Potreba tepla na vykurovanie* [kWh/(m ³ .a)]			Vyhodnotenie
		$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd,max1**}$	$Q_{H,nd,r2,1}$	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd,max2**}$	$Q_{H,nd,r2,2}$	
OC Nitra	0,49	90,85	86,58	31,91	24,01*	30,94*	11,40*	**nevyhovuje

* poznámka: nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku.

** Vyhovuje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.

5.3 Potreba tepla na vykurovanie – pôvodný stav

Potreba tepla na vykurovanie objektu je vypočítaná pre dva režimy vykurovania. Režimy nazývané ako „STN“ a „REAL“. Oba režimy uvažujú pre stanovenie dĺžky vykurovacieho obdobia a priemerných teplôt vonkajšieho vzduchu so skutočne nameranými údajmi vo vyhodnocovanom období.

Režim STN – Hodnota potreby tepla na vykurovanie bola stanovená výpočtom na základe normou požadovaných parametrov vnútorného prostredia (teplota vnútorného vzduchu, násobnosť výmeny vzduchu) a vykurovacieho obdobia zo skutočne nameraných hodnôt.

Celková potreba tepla „**STN**“ pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje **117 548 kWh/a**. Na celkovej potrebe tepla sa podieľa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami 53 % a vetraním 47 %. Celková potreba energie po zohľadnení tepelných ziskov predstavuje hodnotu **70 440 kWh/a**.

Režim REAL – Hodnota potreby tepla na vykurovanie bola stanovená výpočtom na základe skutočnej spotreby očistenej od tepelných strát na zdroji, distribúcii a odovzdávaní tepla do priestoru, prípadne z prekurovania priestoru z dôvodu absencie termostatizácie a hydraulického vyregulovania. Z nej je následne odvodená priemerná teplota vnútorného vzduchu počas vykurovacieho obdobia, ktorá zohľadňuje reálne užívanie objektu ako sú útlmy vykurovania a reálny spôsob vetrania.

Celková potreba tepla „**REAL**“ pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje **89 597 kWh/a**. Na celkovej potrebe tepla sa podieľa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami 63 % a vetraním 37 %. Celková potreba energie po zohľadnení tepelných ziskov predstavuje hodnotu **42 489 kWh/a**.

Priemerná skutočná potreba tepla na vykurovanie v posudzovanom období bola 42 489 kWh, čo zodpovedá vykurovaniu vnútorného priestoru na priemernú vnútornú teplotu 15,6°C a intenzite výmeny vzduchu $n = 0,5$, čomu zodpovedá 2 009 dennostupňov. Rozdiel oproti vypočítanej potrebe tepla na vykurovanie (70 440 kWh) pre priemernú vnútornú teplotu 18,5 °C a intenzite výmeny vzduchu $n = 0,73$ je 2,9 °C, približne 16 %. Rozdiel oproti normou požadovaným hodnotám je spôsobený režimom užívania objektu, t.j. útlmy vykurovania mimo prevádzkových, nočných hodín a sviatkov, nevyužívaním a nevykurovaním niektorých priestorov, tepelnými ziskami z osvetlenia.

Tab.24: Výsledok hodnotenia energetického kritéria budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Objekt	Klimatické podmienky podľa	Počet vykurovacích dní	Počet D°	Potreba tepla na vykurovanie	
		[deň]	[K.deň]	bez zohľadnenia tepelných ziskov	so zohľadnením tepelných ziskov
	Energetické kritérium, 20°C, pri $n = 0,5$ [1/h]	212	3 422	152 620	105 512
OC Nitra	„STN“ - normatívne 18,5°C, $n = 0,93$ [1/h],	189	2 305	117 548	70 440
	„REAL“ - skutočná spotreba tepla na vykurovanie		2 009	89 597	42 489

Poznámka: Pre výpočet potreby tepla na vykurovanie bol použitý výpočtový nástroj DEKSOFT.

6 NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE OBNOVOU BUDOVY STAVEBNÝMI ÚPRAVAMI A ICH EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Pri vyhodnotení jednotlivých opatrení boli brané do úvahy jednotkové ceny za celý objekt stanovené z poskytnutých podkladov ako priemer vyhodnocovaného obdobia. Vzhľadom na vývoj cien v poslednom období navrhujeme nasledovné jednotkové ceny:

Náklady v minulom období

EE: 256,39 €/MWh (priemer 2022 - 2024)

TPL: 164,76 €/MWh (priemer 2022 - 2024)

ZP:

Návrhové náklady

170,00 €/MWh (na základe priemernej SPOT ceny 2024 + všetky ostatné poplatky)

160,00 €/MWh (na základe aktuálnej ceny 2024)

65,00 €/MWh

Každé z navrhovaných opatrení bolo posudzované samostatne. V prípade posudzovania realizácie viacerých opatrení naraz je potrebné uvažovať so spolupôsobením (viď. súbor odporúčaných opatrení).

Úspory a ekonomické parametre každého opatrenia aj súboru opatrení sú vyhodnocované pre vypočítanú potrebu tepla na vykurovanie (množstvo tepla na zabezpečenie požadovanej tepelnej pohody v obytných budovách) a pre skutočnú spotrebu tepla.

Spôsob výpočtu úspory

Úspory a ekonomické parametre každého opatrenia aj súboru opatrení sú vyhodnocované pre vypočítanú potrebu tepla na vykurovanie („režim STN“ - množstvo tepla na zabezpečenie požadovanej tepelnej pohody v budove) a pre skutočnú spotrebu tepla („režim „REAL“). Vyhodnocovanie úspory energie je vyčíslené na základe porovnania potreby energie na vykurovanie v pôvodnom a v navrhovanom stave, to znamená po zohľadnení vplyvu tepelných ziskov a tepelných strát na distribúcii a odovzdávaní tepla do priestoru.

Pre režim STN je v pôvodnom aj v navrhovanom stave uvažované s normou požadovanými teplotami a násobnosťami výmeny vzduchu. V prípade režimu REAL sa navrhovaný stav určí na základe normou požadovaných teplôt vnútorného vzduchu, bez uvažovania útlmových režimov, s násobnosťou výmeny vzduchu 0,5 1/h. V prípade, že je v rámci súboru opatrení navrhovaná inštalácia vzduchotechnickej jednotky, násobnosť výmeny nútene vetraného priestoru určíme v zmysle požiadaviek normy.

6.1 Zateplenie obvodového plášťa

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme zatepliť obvodový plášť minerálnou vlnou tak, aby bola dosiahnutá hrúbka izolácie aspoň 120 mm s $\lambda = 0,041$ [W/(m.K)]. Minimálne hrúbky tejto tepelnej izolácie zabezpečujúce splnenie energetických požiadaviek a návrh hrúbky zateplenia jednotlivých stavebných konštrukcií je uvedený v nasledovnej tabuľke.

Tab.25: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok STN 73 0540-2

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
		Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Obvodová stena	0,42	120	0,21

Tab.26: Ekonomické hodnotenie opatrenia

6.1 – Zateplenie obvodového plášťa	STN	REAL	M.J.
INV na realizáciu opatrenia	107 700,00	107 700,00	€
Ročná úspora energie – TPL	10,39	9,05	MWh/a
Miera úspory energie – TPL	10,56	15,26	%
Ročná úspora nákladov na energiu – TPL	1 661,68	1 448,26	€/a
Navýšenie prevádzkových nákladov	0,00	0,00	[€/a]
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	40,0	40,0	a
Jednoduchá doba návratnosti investície	64,8	74,4	a
IRR	-4,39	-5,08	%
NPV	-69 102,11	-73 788,36	€
Reálna doba návratnosti investície	85,1	97,7	a

Tab.27: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Emisie	Úspora – režim STN	Úspora – režim REAL
	[t/a]	[t/a]
TZL	0,0001	0,0001
SO ₂	0,0000	0,0000
NO _x	0,0015	0,0013
CO	0,0006	0,0005
CO ₂	2,2848	1,9914

6.2 Zateplenie pultovej strechy

Skladba pultovej strechy, na základe poskytnutej projektovej dokumentácie, vyhovuje z hľadiska splnenia požiadaviek tepelnotechnických vlastností, preto opatrenie na danej konštrukcii nenavrhujeme vzhľadom na dosiahnutie nízkych úspor energie a finančnú nenávratnosť daného opatrenia.

6.3 Zateplenie podlahy do nevykurovaného priestoru

Napriek tomu, že skladba podlahy do nevykurovaného priestoru nevyhovuje z hľadiska splnenia požiadaviek tepelnotechnických vlastností, opatrenie na danej konštrukcii nenavrhujeme vzhľadom na dosiahnutie nízkych úspor energie a finančnú nenávratnosť daného opatrenia.

6.4 Výmena otvorových konštrukcií

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie energetických požiadaviek budovy, navrhujeme výmenu otvorových konštrukcií (okná a dvere s hliníkovým rámom a izolačným dvojsklom, presklená stena s hliníkovým rámom a izolačným dvojsklom), tak aby spĺňali normalizovanú hodnotu súčiniteľa prestupu tepla $0,85 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a $1,06 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Navrhované otvorové konštrukcie zabezpečujúce splnenie energetických požiadaviek sú uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tab.28: Navrhovaná výmena otvorových konštrukcií pre splnenie podmienok STN 73 0540-2

Otvorová konštrukcia	Celková plocha (m ²)	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla (Wm ⁻² K ⁻¹)	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla
	A	U	Dosiahnutý súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Okná s hliníkovým rámom a izolačným trojsklom	15,38	1,7	0,85
Dvere s hliníkovým rámom	5,41	2,3	0,85
Presklená stena s hliníkovým rámom a izolačným trojsklom	207,36	2,1	1,06

Tab.29: Ekonomické hodnotenie opatrenia

6.4 – Výmena otvorových konštrukcií	STN	REAL	M.J.
INV na realizáciu opatrenia	92 700,00	92 700,00	€
Ročná úspora energie – TPL	19,22	16,75	MWh/a
Miera úspory energie – TPL	19,55	28,25	%
Ročná úspora nákladov na energie – TPL	3 075,22	2 680,49	€/a
Navýšenie prevádzkových nákladov	0,00	0,00	[€/a]
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	40,0	40,0	a
Jednoduchá doba návratnosti investície	30,1	34,6	a
IRR	-0,03	-0,89	%
NPV	-23 358,76	-32 026,10	€
Reálna doba návratnosti investície	39,6	45,4	a

Tab.30: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Emisie	Úspora – režim STN	Úspora – režim REAL
	[t/a]	[t/a]
TZL	0,0001	0,0001
SO ₂	0,0000	0,0000
NO _x	0,0028	0,0024
CO	0,0011	0,0010
CO ₂	4,2284	3,6857

6.5 Posúdenie teplotných vlastností obalových konštrukcií po realizácii súboru úsporných opatrení na stavebných konštrukciách

Posudzovanými kritériami rekonštrukcie z hľadiska teplotných vlastností objektu sú dva parametre:

- Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_{e,m}$ ($W/(m^2.K)$),
- Hodnotenie energetického kritéria prostredníctvom mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ ($kWh/(m^2.a)$, resp. $kWh/(m^3.a)$)

Pozn.: Pri hodnotení energetického kritéria prostredníctvom mernej potreby tepla $Q_{H,nd}$ ($kWh/(m^2.a)$, resp. $kWh/(m^3.a)$) uvažujeme s rekuperáciou vid'. kap. 7.5 Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla.

Tab.31: Výsledok hodnotenia priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [$W.m^{-2}.K^{-1}$]	Maximálna hodnota [$W.m^{-2}.K^{-1}$]	Cieľová maximálna hodnota [$W.m^{-2}.K^{-1}$]	Cieľová odporúčaná hodnota [$W.m^{-2}.K^{-1}$]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,49	0,34	0,60	0,33	0,23	*nevychováje

* Vychováje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.

Tab.32: Výsledok hodnotenia energetického kritéria budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Faktor tvaru budovy	Potreba tepla na vykurovanie [$kWh/(m^2.a)$]			Potreba tepla na vykurovanie* [$kWh/(m^3.a)$]			Vyhodnotenie
	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd,max1}$	$Q_{H,nd,r2,1}$	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,nd,max2}$	$Q_{H,nd,r2,2}$	
0,49	44,52	86,58	31,91	11,77*	30,94*	11,40*	*nevychováje

* poznámka: nebytové budovy s konštrukčnou výškou viac ako 2,8 m, ktoré nespĺňajú prvú požiadavku

** Vychováje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla vyhovuje požiadavke normy platnej pre maximálnu hodnotu, teda vyhovuje pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti. Potreba tepla na vykurovanie po navrhovanej realizácii technicky a ekonomicky realizovateľných opatrení budovy spĺňa požiadavky normy pre budovy, na ktorých sa čiastočné stavebné úpravy vykonali v minulosti.

7 NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE A NÁKLADOV NA TECHNICKÝCH ZARIADENIACH BUDOVY A ICH EKONOMICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

7.1 Systém energetického manažmentu EMS

Systém energetického manažmentu je komplexný systém merania, zaznamenávania, porovnávania a vyhodnocovania spotreby jednotlivých foriem energií za účelom návrhu, realizácie a vyhodnocovania úsporných opatrení. Implementácia tohto opatrenia neprinesie priamu úsporu na spotrebe energií, ale na základe sledovania a vyhodnocovania spotrieb energií je možné v budúcnosti navrhovať ďalšie energeticky úsporné opatrenia. V ekonomickom hodnotení je zahrnutá inštalácia zariadení:

- 3 ks merač EE - celková spotreba budova, spotreba osvetlenia, VZT,
- 4 ks merač tepla - spotreba tepla každej vetvy za rozdeľovačom: VYK, fan coil, ohrev TV a VZT,
- 2 ks merač SV - celková spotreba SV, ohrev TV,
- 2 ks snímač - vonkajšia teplota a vnútorná teplota (referenčná miestnosť).

Vyhodnocovanie energetického manažmentu ako službu v ekonomickom vyhodnotení neuvažujeme. Údaje si bude vyhodnocovať objednávateľ sám, alebo budú vyhodnocované poskytovateľom v rámci komplexnej služby, kde náklady na službu pre tento objekt budú zanedbateľné.

Tab.33: Ekonomické hodnotenie opatrenia

7.1 - zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	STN	REAL	M.J.
Náklady na realizáciu opatrenia	5 900,00	5 900,00	€
Miera úspory energie	2,00	2,00	%
Ročná úspora energie – EE	1,14	1,14	MWh/a
Ročná úspora nákladov – EE	193,71	193,71	€/a
Ročná úspora energie – TPL	2,65	1,05	MWh/a
Ročná úspora nákladov – TPL	424,65	168,64	€/a
Miera úspory nákladov – EE, TPL	3,41%	2,00%	%
Poplatok za zber dát	200,00	200,00	€/a
Poplatok za vyhodnocovanie	400,00	400,00	€/a
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	-		a

Pozn.: Vzhľadom na to, že samotná inštalácia EMS negeneruje úspory, uvažujeme pri tomto opatrení s minimálnymi úsporami vo výške 2% z ročnej spotreby energie, vyplývajúcej z riadenia spotreby energie prostredníctvom inštalovaného systému EMS. Ročné náklady na prevádzku EMS, riadenie a vyhodnocovanie spotreby uvažujeme v rovnakej výške, ako minimálne úspory energie. Vzhľadom k uvedenému nevyhodnocujeme pri tomto opatrení návratnosť investície. Celkový konečný efekt zavedenia EMS (nad rámec minimálnych úspor) sa prejaví po zavedení dodatočných opatrení, identifikovaných a navrhnutých na základe vyhodnotenia údajov z EMS.

7.2 Termostatizácia

Termoregulačné ventily nainštalované na vykurovacích telesách umožňujú automatickú reguláciu teploty v miestnosti a zabraňujú zbytočnému prekurvaniu. Ventil s termostatickou hlavice automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti s oknami, alebo pri pôsobení iných zdrojov tepla.

V súčasnom stave na 10 ks vykurovacích telesách sú osadené regulačné ventily s termostatickými hlavicami a na 10 ks vykurovacích telies nie sú.

Navrhujeme inštalovať **10 ks regulačných ventilov s termostatickými hlavicami** na vykurovacích telesách, kde ešte nie sú inštalované.

Tab.34: Ekonomické hodnotenie opatrenia

7.2 - termostatizácia	STN	REAL	M.J.
Náklady na realizáciu opatrenia	600,00	600,00	€
Ročná úspora energie – TPL	3,93	2,37	MWh/a
Miera úspory energie – TPL	5,58	5,58	%
Ročná úspora nákladov – TPL	629,16	379,50	€
Navýšenie prevádzkových nákladov	18,00	18,00	[€/a]
Dĺžka technickej životnosti	20,0	20,0	a
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	1,0	1,7	a
IRR	101,86	60,25	%
NPV	9 209,20	5 206,96	€
Reálna doba návratnosti investície	1,2	2,0	a

Tab.35: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Úspora emisií	samostatne [t/a]	súbor opatrení [t/a]
TZL	0,0000	0,0000
SO ₂	0,0000	0,0000
NO _x	0,0006	0,0003
CO	0,0002	0,0001
CO ₂	0,8651	0,5218

7.3 Modernizácia osvetľovacej sústavy

Pri tomto opatrení navrhujeme nahradiť svietidlá, v ktorých sú osadené svetelné zdroje s nižšou účinnosťou, za hospodárnejšie. Účinnosť svetelného zdroja je vyjadrená merným svetelným tokom lm/W. Celková hodnota svetelného toku pôvodných svietidiel sa po modernizácii meniť nebude, avšak na jeho dosiahnutie bude postačovať nižší celkový príkon nových svietidiel, čím dôjde k zníženiu inštalovaného príkonu na osvetlení.

Pri výpočte úspor energie uvažujeme podľa druhu prevádzky v budove s rôznym časom svietenia počas roka so zohľadnením využívania jednotlivých priestorov (činiteľ obsadenosti osôb 0,3 - 1,0).

V priebehu roka 2023 došlo na základe Nariadenia Európskej komisie 2021/341 z 23. februára 2021 k odstaveniu a zákazu výroby žiarivkových svetelných zdrojov a zákazu ich dovozu do EÚ.

Tab.36: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

Ozn.	Navrhovaný svetelný zdroj, svietidlo	Inštalovaný príkon svietidla	Počet svietidiel	Ročný prevádzkový čas*	Fo - činiteľ obsadenosti*	Celkový príkon	Spotreba elektriny	Úspora elektriny
		[W]	[ks]			[W]	[kWh]	[kWh]
SV1	2 x LED T5 + nové svietidlo	50,00	15	3 630	1,00	0,75	2722,50	1 197,90
SV2	LED žiarovka + nové svietidlo	10,00	7	2 890	1,00	0,07	202,30	161,84
SV3	LED žiarovka + nové svietidlo	20,00	21	2 890	1,00	0,42	1213,80	971,04
SV4	LED žiarovka + nové svietidlo	25,00	4	2 890	1,00	0,10	289,00	1 445,00
SV5	2 x LED T5 + nové svietidlo	40,00	49	3 140	0,30	1,96	1846,32	1 477,06
SV6	2 x LED T5 + nové svietidlo	40,00	15	3 260	1,00	0,60	1956,00	1 564,80
SV7	LED panel	40,00	7	3 630	1,00	0,28	1016,40	0,00
SV8	LED žiarovka + nové svietidlo	10,00	20	3 070	0,90	0,20	552,60	0,00
SV9	LED pás 8 m (10 W/m)	80,00	1	3 630	1,00	0,08	290,40	0,00
SV10	LED žiarovka + nové svietidlo	10,00	21	3 630	1,00	0,21	762,30	0,00
SV11	LED žiarovka + nové svietidlo	2 x 13,00	20	3 070	0,90	0,52	1436,76	0,00
Spolu:			180			5,19	12 288,38	6 817,64

* Hodnoty z STN EN 15193-1 + A1

Vzhľadom na nižšie uvedenú poznámku ohľadom platnosti certifikácie svietidiel, odporúčame vymeniť aj svietidlá všetkých existujúcich LED žiaroviek a trubíc, ktoré boli inštalované do pôvodných svietidiel, za svietidlá určené pre LED žiarovky / žiarivky. Keďže táto výmena neprinesie úsporu energie, nezapočítame investíciu do opatrenia.

Certifikácia pre svietidlo je platná len pre pôvodný navrhovaný zdroj svetla. V prípade inštalácie LED žiarovky, resp. trubice do pôvodného žiarovkového / žiarivkového svietidla, je takého svietidlo necertifikované, čo predstavuje bezpečnostné a poistné riziká.

Energetické hodnotenie podľa STN EN 15193-1+A1 LENI je uvedené v tabuľke nižšie.

Tab.37: Údaje k stanoveniu LENI po realizácii modernizácie osvetľovacej sústavy

Užitočná podlahová plocha	Spotreba EE	LENI
[m ²]	[kWh]	[kWh/m ² a]
1 161,44	12 288,38	10,58

Tab.38: Ekonomické hodnotenie opatrenia

7.3 - modernizácia osvetľovacej sústavy	M.J.
Náklady na realizáciu opatrenia	13 100,00 €
Ročná úspora energie – EE	6,92 MWh/a
Miera úspory energie – EE	35,68 %
Ročná úspora nákladov – EE	1 176,65 €/a
Navýšenie prevádzkových nákladov	0,00 €/a
Dĺžka technickej životnosti	20,0 a
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	11,1 a
IRR	6,37 %
NPV	6 019,49 €
Reálna doba návratnosti investície	13,4 a

Tab.39: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Emisie	Úspora
	[t/a]
TZL	0,0031
SO ₂	0,0062
NO _x	0,0066
CO	0,0031
CO ₂	1,1559

Modernizácia osvetľovacej sústavy môže byť spojená s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad výmena rozvodov elektroinštalácie a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

7.4 Inštalácia FVE

Návrh inštalácie FVE je spracovaný v **energetickom audite Mestská Tržnica Nitra (kap. 7.5 Inštalácia FVE)**, kde v rámci opatrenia inštalácie FVE boli brané do úvahy všetky odberné miesta, **vrátane odberného miesta OC Nitra** EIC: 24ZZS6133398000D. Odporúčame navrhovanú FVE ponechať s tým, že si Mestská Tržnica (mesto Nitra) zriadi energetickú komunitu, resp. spoločenstvo pre všetky odberné miesta, tým efektívnejšie využije vyrobenú elektrinu pre vlastnú spotrebu.

V danom opatrení je uvažovaný inštalovaný výkon elektrárne **99 kWp**. Veľkosť FVE je navrhovaná na maximálne využitie plochy strechy na objekte E, ktoré nie sú tienené a majú orientáciu na juh - cca 400 m² (plocha celej strechy s orientáciou na juh je cca 700 m²). Ďalej je uvažované, že **92 %** z výkonu FVE bude využitých na vlastnú spotrebu (pri súbore opatrení až **95%**). Nespotrebovaná elektrina môže byť určená na zdieľanie v rámci energetického spoločenstva, do virtuálnej batérie alebo predaja do siete.

Aktuálna MRK na odbernom mieste 24ZZS6133398000D má veľkosť 139 kW, RK má veľkosť 79 kW. Riešenie je teda možné realizovať so zvýšením aktuálnej rezervovanej kapacity (RK) minimálne na hodnotu **99 kW**.

Podrobné informácie o návrhu FVE pre celý areál sú uvedené v **energetickom audite Mestskej Tržnice Nitra (kap. 7.5 Inštalácia FVE)**.

Keďže je dané opatrenie spracované v spomínanom energetickom audite, v súbore odporúčaných opatrení ho nezohľadňujeme.

7.5 Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla

Priestory Obchodného centra v Mestskej Tržnici Nitra je potrebné v čase využívania vetrať dostatočnou dávkou vzduchu, ktorá je definovaná vo Vyhláške Ministerstva zdravotníctva 259/2008 Z.z. V súčasnosti je vnútorný priestor kancelárií a spoločných priestorov vetraný prirodzeným spôsobom oknami, resp. prostredníctvom netesností stavby - infiltráciou. V hygienických priestoroch je podtlakové vetranie lokálnymi odvodnými ventilátormi. Odvádzaním ohriateho odpadového vzduchu do exteriéru a privádzaním studeného čerstvého vonkajšieho vzduchu dochádza k nemalým tepelným stratám, ktoré je potrebné pokryť pomocou vykurovacieho systému (systém bez spätného získavania tepla). Inštaláciou systému núteného vetrania so spätným získavaním tepla je možné eliminovať túto stratu tepla vo veľkom rozsahu a zároveň zabezpečiť

zákazníkom a zamestnancom potrebný prísun kyslíka a odvod CO₂. **Zvýšená koncentrácia CO₂ spôsobuje už po 15 minútach stratu koncentrácie a neskôr bolesti hlavy a iné symptómy.**

V opatrení uvažujeme nahradiť pôvodnú vzduchotechnickú (VZT) jednotku typu BKL SZ 11,05 bez rekuperácie tepla novou VZT jednotkou so spätným získavaním tepla (rekuperáciou). Účinnosť rekuperácie uvažujeme 87%. VZT jednotka zabezpečí, aby bolo vetraných cca 40% vykurovanej plochy budovy. Zvyšných 60% vykurovanej plochy budovy (chodby, schodisko, hygienické miestnosti, sklady) bude naďalej vetraných prirodzeným spôsobom. Veľkosť jednotky závisí od potrebnej dávky vzduchu pre jednotlivé priestory, pričom uvažujeme s nasledovnými násobnosťami výmenami vzduchu:

- nová VZT $n_1 = 3,0 \text{ 1/h}$ $V_n = 3\,800 \text{ m}^3/\text{h}$

Spätné získavanie tepla bude v jednotke riešené pomocou protiprúdového výmenníka tepla, ktorého účinnosť spätného získavania tepla je okolo 87%.

Jednotka bude automaticky riadená od využívania priestoru, a to predovšetkým na úroveň koncentrácie CO₂ v priestore a týždenného programu. Jednotka je navrhovaná na vetranie, nie je uvažovaná pre vykurovanie. Ohrev vzduchu na požadovanú teplotu privádzaného vzduchu zabezpečí vodný ohrievač vzduchu inštalovaný v jednotke, napojený na pôvodnú vetvu VZT. Prietok vzduchu bude regulovaný prostredníctvom regulácie výkonu ventilátorov cez frekvenčný menič. Z centrálnej jednotky bude vzduch vedený distribučnými rozvodmi vzduchu, ktoré je potrebné zaizolovať v závislosti od toho v akom priestore je rozvod zhotovený (exteriér/interiér).

Tab.40: Ekonomické hodnotenie opatrenia

7.5 – VZT s rekuperáciou	Režim STN	Režim REAL	M.J.
Náklady na realizáciu opatrenia	47 100,00	47 100,00	€
Celková ročná úspora energie	18,56	-15,03	MWh/a
Ročná úspora nákladov – celkovo	2 956,80	-2 418,19	€/a
Ročná úspora energie – TPL	0,00	-27,95	MWh/a
Ročná úspora energie z rekup. – TPL	19,90	14,26	MWh/a
Miera úspory energie – TPL	28,26	-44,96	%
Ročná úspora nákladov – TPL	3 184,71	-2 190,29	€/a
Ročná spotreba energie – EE	1,34	1,34	MWh/a
Ročné náklady – EE	227,90	227,90	€/a
Navýšenie prevádzkových nákladov	1 413,00	1 413,00	€/a
Dĺžka technickej životnosti	20,0	20,0	a
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	30,5	-	a
IRR	-3,72	-	%
NPV	-21 428,04	-	€
Reálna doba návratnosti investície	36,6	-	a

Tab.41: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Úspora emisií	Režim STN [t/a]	Režim REAL [t/a]
TZL	-0,0005	-0,0007
SO ₂	-0,0012	-0,0012
NO _x	0,0016	-0,0033
CO	0,0006	-0,0014
CO ₂	4,1551	-3,2355

Toto opatrenie sa javí v režime REAL ako ekonomicky nevýhodné. Je to zapríčinené spôsobom výpočtu strát tepla vetraním, kedy pri návrhu VZT počítame s dodržaním hygienických predpisov. Opatrenie zahrňame do súboru odporúčaných opatrení, vzhľadom na potrebu dodržiavania hygienických predpisov Vyhlášky Ministerstva zdravotníctva 259/2008 Z.z.

7.6 Rekonštrukcia zdroja tepla – tepelné čerpadlo vzduch-voda + PK

Zdrojom tepla v posudzovanom objekte je plynová kotolňa nachádzajúca sa na 2. NP v severnej časti objektu. Plynová kotolňa je vo vlastníctve Mestskej Tržnice, prevádzkuje ju Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s.

V tomto návrhu rekonštrukcie uvažujeme s **napojením na navrhovaný zdroj tepla** (energetický audit Mestská Tržnica Nitra kap. 7.8 Variant III.), a to jeden zdroj tepla s tepelným čerpadlom a kombinácii s kondenzačným plynovým kotlom (v prevedení exteriérovej kontajnerovej kotolne, ktorá bude umiestnená v priestore nádvorja), a s komplexnou rekonštrukciou rozvodov tepla. Pre zabezpečenie bezpečnej, ekologickej a ekonomicky efektívnej dodávky tepla pre objekt, navrhujeme inštaláciu tepelného čerpadla v kombinácii s plynovou kotolňou pre vykrytie odberových špičiek. V navrhovanom opatrení uvažujeme s inštaláciou tepelného čerpadla vzduch - voda, ktoré by pokrylo 64 % tepla na vykurovanie, a s inštaláciou kondenzačného plynového kotla pre pokrytie odberových špičiek.

Podmienkou ekonomickej zmysluplnosti realizácie navrhovanej rekonštrukcie je ukončenie dodávky tepla od NTS, a.s. To zároveň znamená, že správa kotolní prejde na Mestskú Tržnicu Nitra (ktorá ju môže zabezpečiť tretou osobou). Pri výpočte ročných úspor nákladov uvažujeme, že po rekonštrukcii zdroja tepla bude Mestská Tržnica nakupovať priamo zemný plyn.

Na základe potreby tepla a prepočtu cez dennostupne, je odhadované navýšenie tepelného výkonu TČ a kotla v nasledujúcej tabuľke. Ďalej v EA (súbor odporúčaných opatrení, základná ročná bilancia, emisie) uvažujeme so zvýšením výkonu a navýšenou investíciou na zdroj tepla pre OC Nitra. V investícii je zahrnuté zvýšenie výkonu oproti pôvodnému návrhu v EA mestská tržnica Nitra a nové rozvody napojenia na spoločný zdroj tepla.

Tab.42: Navrhovaný inštalovaný výkon TČ + PK (OC Nitra)

Inštalovaný výkon zdrojov tepla	Režim STN		Režim REAL	
	Samostatne [kW]	súbor opatrení [kW]	Samostatne [kW]	Súbor opatrení [kW]
Kondenzačný plynový kotol	43	30	35	30
Tepelné čerpadlo vzduch/voda	36	26	29	26
Spolu	79	56	64	56

V tomto návrhu uvažujeme s inštaláciou tepelného čerpadla vzduch - voda so SCOP 4,0. Na výrobu tepla bude prednostne používané tepelné čerpadlo s 46 % potrebného celkového tepelného výkonu, ktoré zabezpečí 64 % potreby tepla. Rekonštruovaná plynová kotolňa zabezpečí 36 % potreby tepla.

Tab.43: Ekonomické hodnotenie opatrenia

7.6 – Inštalácia tepelného čerpadla	STN	REAL	M.J.
Náklady na realizáciu opatrenia	133 500,00	123 500,00	€
Celková ročná úspora energie	-28,02	-20,82	MWh/a
Miera úspory energie	-21,12	-21,23	%
Ročná úspora nákladov – celkovo	13 928,56	10 270,11	€/a
Ročná úspora energie – TPL	76,80	56,73	MWh/a
Ročná úspora nákladov – TPL	17 598,65	13 000,93	€/a
Ročná spotreba energie – ZP	55,90	41,30	MWh/a
Ročné náklady – ZP	3 633,74	2 684,41	€/a
Ročná spotreba energie – EE	21,59	16,06	MWh/a
Ročné náklady – EE	3 670,10	2 730,82	€/a
Ročné zisky z OZE	83,23	61,49	MWh/a
Navýšenie prevádzkových nákladov	4 005,00	3 705,00	€/a
Dĺžka technickej životnosti	20,0	20,0	a
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	13,5	18,8	a
IRR	4,12	0,59	%
NPV	28 200,34	-15 834,43	€
Reálna doba návratnosti investície	16,1	22,6	a

Tab.44: Environmentálne hodnotenie opatrenia

Úspora emisií	režim STN [t/a]	režim REAL [t/a]
TZL	-0,0091	-0,0068
SO ₂	-0,0191	-0,0142
NO _x	-0,0092	-0,0069
CO	-0,0052	-0,0039
CO ₂	13,2904	9,7990

7.6.1 Posúdenie možnosti spoločného zdroja tepla

Z výpočtu výkonu zdroja tepla pre OC Nitra vyplýva, že je potrebné zvýšiť navrhovaný výkon zdroj tepla v energetickom audite Mestská tržnica Nitra (kap. 7.8 Rekonštrukcia zdroja tepla – tepelné čerpadlo vzduch - voda + PK Variant 3) o hodnoty uvedené v tab.43: Navrhovaný inštalovaný výkon TČ + PK (OC Nitra).

Návrhu rekonštrukcie zdroja tepla ostáva rovnaký, a to **jeden zdroj tepla s tepelným čerpadlom v kombinácii s kondenzačným plynovým kotlom** (v prevedení exteriérovej kontajnerovej kotolne, ktorá bude umiestnená v priestore nádvorja) a komplexná rekonštrukcia rozvodov tepla.

Odhadovaný potrebný tepelný výkon TČ a plynových kondenzačných kotlov celého areálu Mestskej Tržnice vrátane OC Nitra uvádzame v nasledujúcej tabuľke.

Tab.45: Navrhovaný inštalovaný výkon TČ + PK (Mestská Tržnica vrátane OC Nitra)

Inštalovaný výkon zdrojov tepla	Režim STN		Režim REAL	
	Samostatne [kW]	súbor opatrení [kW]	Samostatne [kW]	Súbor opatrení [kW]
Kondenzačný plynový kotol	298	240	215	170
Tepelné čerpadlo vzduch/voda	251	201	179	141
Spolu	549	441	394	311

8 SÚBOR ODPORÚČANÝCH OPATRENÍ

V nasledujúcej kapitole sú vyhodnotené identifikované opatrenia ako súbor odporúčaných opatrení len pre OC Nitra. V súbore opatrení sa počíta s dopadom spolupôsobenia jednotlivých odporúčaných opatrení na celkovú úsporu.

Výsledky energetického a ekonomického hodnotenia sú vyčíslené na základe aktuálneho vývoja cien energie, čiže pre jednotkovú cenu elektriny 170,00 €/MWh, cenu TPL 160,00 €/MWh a cenu ZP 65,00 €/MWh.

Tab.46: Súbor odporúčaných opatrení pre vypočítanú potrebu tepla na vykurovanie – režim STN

p.č.	Opatrenia - návrh súboru opatrení pre vypočítanú potrebu tepla (poradie zodpovedá poradiu realizácie)	Investičné náklady	Ročné úspory					
			Energia	Náklady na energiu	Osobné náklady	Náklady na opravu a údržbu	Ostatné náklady, voda	Celkom
		[tis. €]	[MWh/a]	[tis. €/a]				
1	6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	107,70	38,58	2,06	–	–	–	2,06
2	6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	92,70						
3	7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	5,90	1,95	0,26	–	–	-0,60	-0,34
4	7.2 - Termostatizácia	0,60	3,93	0,21	–	–	–	0,21
5	7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	13,10	6,92	1,18	–	–	–	1,18
6	7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	47,10	18,56	0,84	–	–	–	0,84
7A	7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla – tepelné čerpadlo + plynový kondenzačný kotol	118,10	23,76	13,50	–	–	–	13,50
	Zvýšenie náročnosti objektu zo zabezpečenia STN parametrov - vykurovanie		0,00	0,00	–	–	–	0,00
	Zvýšenie náročnosti objektu zo zabezpečenia STN parametrov - vetranie		0,00	0,00	–	–	–	0,00
	Celkom:	385,20	44,93	18,05	0,00	0,00	-0,60	17,45
7B	- zisk OZE z tepelného čerpadla		48,78	0,00	–	–	–	0,00
	Celkom z OZE:		48,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celková úspora na spotrebe energie (Súbor údajov pre monitorovací systém):	385,20	44,93	18,05	–	–	–	18,05
	Úspora z nakúpenej energie vrátane predanej energie vyrobenej z OZE:	385,20	93,72	18,05	0,00	0,00	-0,60	17,45

Tab.47: Súbor odporúčaných opatrení pre skutočnú spotrebu tepla na vykurovanie – režim REAL

p.č.	Opatrenia - návrh súboru opatrení pre vypočítanú potrebu tepla (poradie zodpovedá poradiu realizácie)	Investičné náklady	Ročné úspory					
			Energia	Náklady na energiu	Osobné náklady	Náklady na opravu a údržbu	Ostatné náklady, voda	Celkom
			[tis. €]	[MWh/a]	[tis. €/a]			
1	6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	107,70						
2	6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	92,70	25,19	1,35	–	–	–	1,35
3	7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	5,90	1,95	0,26	–	–	-0,60	-0,34
4	7.2 - Termostatizácia	0,60	2,37	0,13	–	–	–	0,13
5	7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	13,10	6,92	1,18	–	–	–	1,18
6	7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	47,10	18,56	0,84	–	–	–	0,84
7A	7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla – tepelné čerpadlo + plynový kondenzačný kotol	118,10	29,67	10,12	–	–	–	10,12
	Zvýšenie náročnosti objektu zo zabezpečenia STN parametrov - vykurovanie		-5,02	-0,27	–	–	–	-0,27
	Zvýšenie náročnosti objektu zo zabezpečenia STN parametrov - vetranie		-20,60	-1,10	–	–	–	-1,10
	Celkom:	385,20	10,26	12,50	0,00	0,00	-0,60	11,90
7B	- zisk OZE z tepelného čerpadla		48,78	0,00	–	–	–	0,00
	Celkom z OZE:		48,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Celková úspora na spotrebe energie (Súbor údajov pre monitorovací systém):	385,20	10,26	12,50	–	–	–	12,50
	Úspora z nakúpenej energie vrátane predanej energie vyrobenej z OZE:	385,20	59,05	12,50	0,00	0,00	-0,60	11,90

8.1 Základná ročná bilancia spotreby energie

Základná ročná energetická bilancia je spracovaná pre celý objekt na základe spotrieb vypočítaných podľa STN 73 0540 za predpokladu vykurovania objektu na požadovanú teplotu.

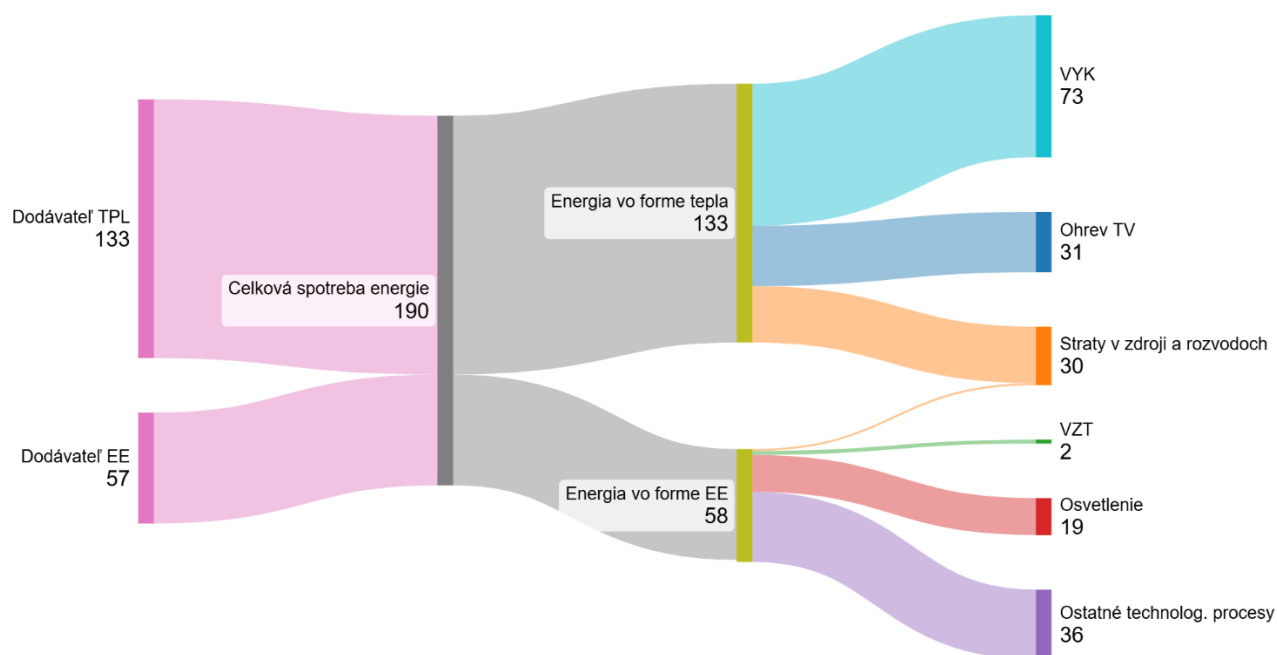
Tab.48: Základná ročná bilancia potreby energie podľa STN 73 0540 – režim STN a REAL

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	STN				REAL			
			Súčasný stav		Navrhovaný stav		Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]
1	Energetické vstupy		190	30 918	145	12 872	155	25 371	145	12 872
2	Zmena stavu zásob		-	-	-	-	-	-	-	-
3	Spotreba energie		190	30 918	145	12 872	155	25 371	145	12 872
4	Predaj energie iným subjektom	FVE	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotreba energie (riadok 3 – riadok 4)	EE	57	9 685	63	10 742	57	9 685	63	10 742
		TPL/ZP	133	21 232	33	2 130	98	15 685	33	2 130
		FVE	-	-	-	-	-	-	-	-
		OZE	-	-	49	0	-	-	49	0
6	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	EE	1	145	1	161	1	145	1	161
		TPL/ZP	29	4 627	12	775	23	3 731	12	775
		OZE	-	-	12	0	-	-	12	0
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	TPL/ZP - VYK	73	11 721	10	654	44	7 070	10	654
		TPL/ZP - TV	31	4 884	11	700	31	4 884	11	700
		OZE - VYK	-	-	18	0	-	-	18	0
		OZE - TV	-	-	19	0	-	-	19	0
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	EE	56	9 540	62	10 581	56	9 540	62	10 581

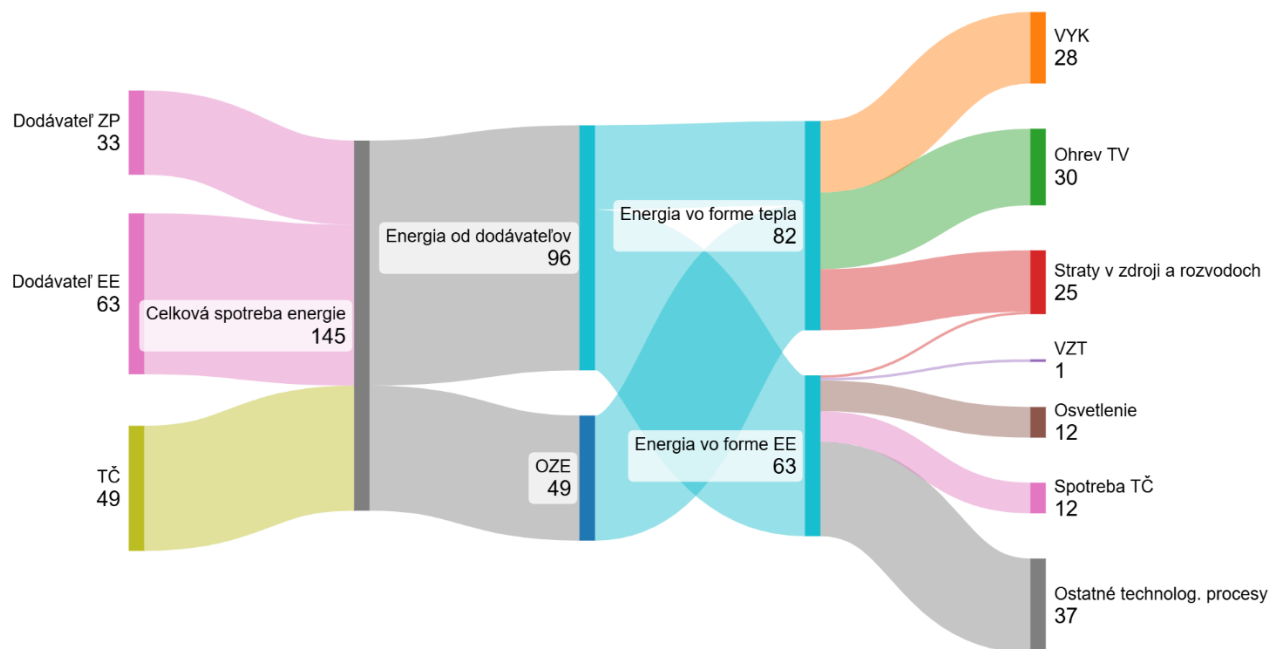
Tab.49: Základná ročná bilancia spotreby energie – časť 2 – režim STN a REAL

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	STN				REAL			
			Súčasný stav		Navrhovaný stav		Súčasný stav		Navrhovaný stav	
			[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]	[MWh/a]	[€/a]
1	Nákup	EE	57	9 685	63	10 742	57	9 685	63	10 742
	paliva/energie/energetického média	TPL/ZP	133	21 232	33	2 130	98	15 685	33	2 130
		PHM	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Zmena stavu zásob		-	-	-	-	-	-	-	-
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	FVE	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	57	9 685	63	10 742	57	9 685	63	10 742
		TPL/ZP	133	21 232	33	2 130	98	15 685	33	2 130
4	Energia na vstupe do procesu premeny	FVE	-	-	-	-	-	-	-	-
		OZE	-	-	49	0	-	-	49	0
		EE	57	9 685	51	8 667	57	9 685	51	8 667
5	Energia na výstupe z procesu premeny	TPL/ZP	116	18 624	23	1 486	82	13 172	23	1 486
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	16	2 609	10	644	16	2 514	10	644
6	Straty energie pri premene	EE	-	-	12	2 076	-	-	12	2 076
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	57	9 685	51	8 667	57	9 685	51	8 667
7	Vlastná spotreba energie pri premene	TPL/ZP	116	18 624	23	1 486	82	13 172	23	1 486
		EE	56	9 540	50	8 506	56	9 540	50	8 506
		TPL/ZP	104	16 605	9	1 354	75	11 954	9	1 355
8	Energia na vstupe do distribúcie	EE	1	145	1	161	1	145	1	161
		TPL/ZP	13	2 019	14	132	8	1 218	14	132
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Energia na výstupe z distribúcie	TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Straty energie pri distribúcii	EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Predaj energie po premene a distribúcii	EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-
		EE	56	9 540	50	8 506	56	9 540	50	8 506
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	TPL/ZP	104	16 605	21	1 354	75	11 954	21	1 354
		EE	-	-	-	-	-	-	-	-
		TPL/ZP	-	-	-	-	-	-	-	-

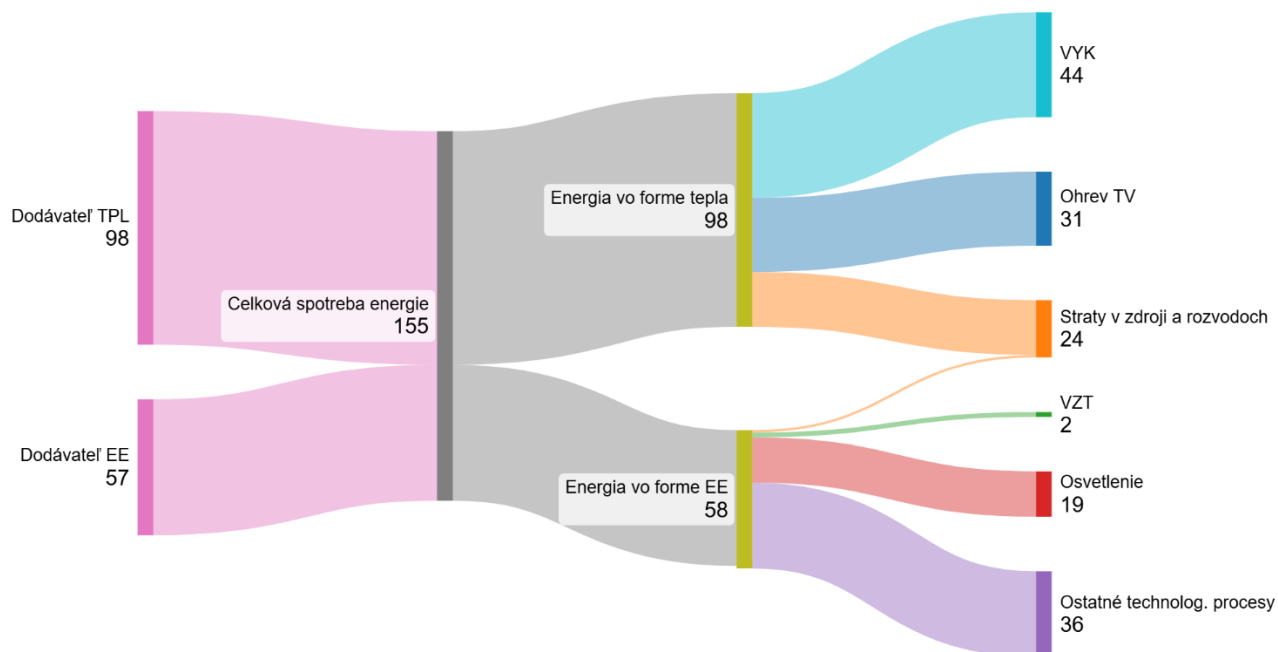
Obr. 17: Základná ročná bilancia - režim STN - súčasný stav v [MWh/a]



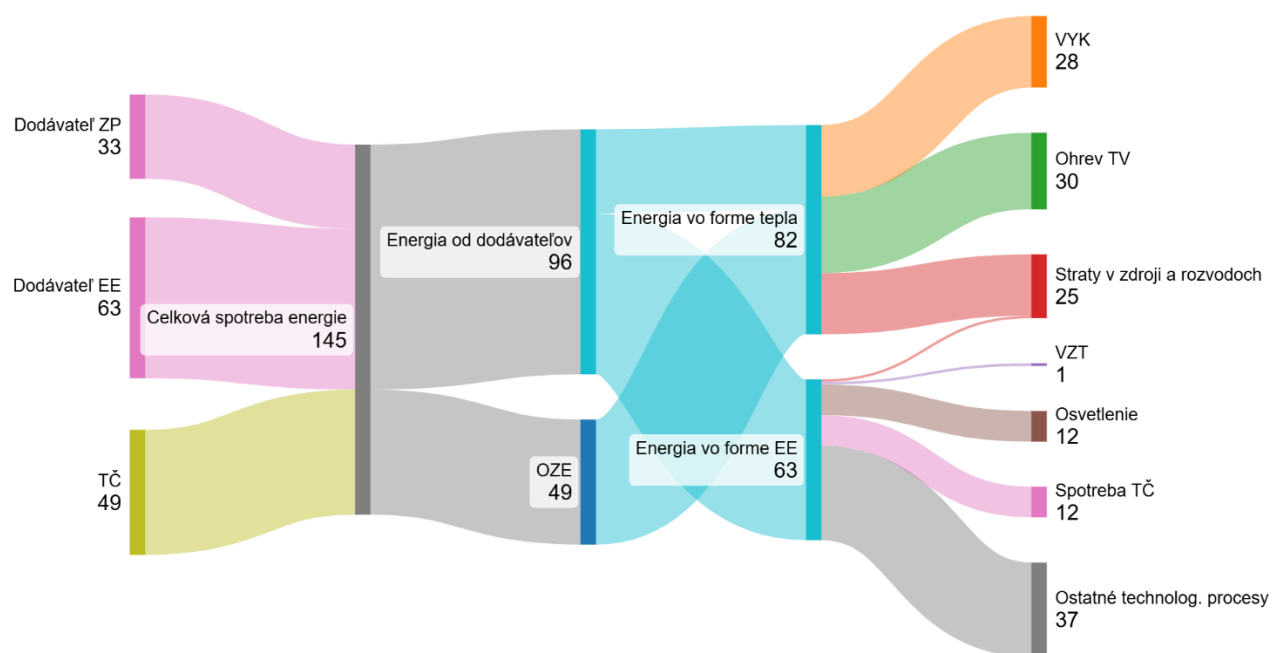
Obr. 18: Základná ročná bilancia - režim STN - navrhovaný stav v [MWh/a]



Obr. 19: Základná ročná bilancia - režim REAL - súčasný stav v [MWh/a]



Obr. 20: Základná ročná bilancia - režim REAL - navrhovaný stav v [MWh/a]



9 EKONOMICKÉ HODNOTENIE ODPORÚČANÉHO SÚBORU ÚSPORNÝCH OPATRENÍ

Ekonomické parametre sú vypočítané podľa Vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite.

Pri výpočte ekonomických parametrov neuvažujeme so zvyšovaním cien energií ani s infláciou.

Pri realizácii stavebných a technických opatrení na technológiách a konštrukciách, ktoré sa nachádzajú v objekte aj pred realizáciou súboru opatrení (stavebné konštrukcie, kotly, osvetlenie) uvažujeme, že nedôjde k zvýšeniu prevádzkových nákladov a nákladov na poistenie.

Pri realizácii stavebných a technických opatrení na technológiách a konštrukciách, ktoré v objekte pred realizáciou súboru opatrení nie sú (iný zdroj tepla, VZT, ...) uvažujeme so zvýšením prevádzkových nákladov o 2% z hodnoty investície na dané opatrenie ročne (pre FVE 0,3%) a s dodatočnými nákladmi na poistenie v objeme 1% z hodnoty investície na dané opatrenie.

9.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení

Tab.50: Výsledky ekonomického hodnotenia

Ukazovateľ	STN	REAL	M.J.
Náklady na realizáciu súboru opatrení	385,20	385,20	tis. €
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (– zníženie/+ zvýšenie)	-18,05	-12,50	tis. €/a
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné, ... (–/+)	0,00	0,00	tis. €/a
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ... (–/+)	0,00	0,00	tis. €/a
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (–/+)	0,60	0,60	tis. €/a
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (–/+)	0,00	0,00	tis. €/a
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	17,45	11,90	tis. €/a
Doba hodnotenia	20,00	20,00	a
Diskontný faktor	2,00	2,00	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	29,9	52,4	a
Reálna doba návratnosti (Tsd)	37,6	68,5	a
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-181	-269	tis. €
Vnútorná výnosová miera (IRR)	-3,94	-8,42	%
Daň z príjmov	-	-	-
Iné údaje	-	-	-

10 ENERGETICKÉ A ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE ODPORÚČANÉHO SÚBORU ÚSPORNÝCH OPATRENÍ

Faktor emisií CO₂ a faktor primárnej energie pre zemný plyn sú prevzaté z prílohy č. 1 Vyhlášky č. 324/2016 Z.z.

Faktor emisií CO₂ pre ZP: 0,220 kg/kWh

Faktor primárnej energie pre ZP: 1,100

Faktor emisií CO₂ pre elektrickú energiu je prevzatý z Vyhlášky 324/2016. Faktor primárnej energie pre elektrickú energiu je použitý podľa odporúčania SIEA (Konferencia energetických audítorov, Liptovský Ján, 24.10.2023).

Faktor emisií CO₂ pre EE: 0,167 kg/kWh

Faktor primárnej energie pre EE: 1,900

10.1 Hodnotenie odporúčaného súboru úsporných opatrení

V energetickom hodnotení sa posudzuje úspora primárnej energie, vypočítaná na základe základnej ročnej bilancie pred a po realizácii úsporných opatrení, viď kapitola 8.1., tab. 49.

Tab.51: Primárna energia východiskového stavu a súboru opatrení

	Pôvodný stav	Nový stav	Úspora	
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[%]
Primárna energia – režim STN	254,22	156,10	98,12	38,6
Primárna energia – režim REAL	216,08	156,10	59,98	27,8

V environmentálnom hodnotení sme uviedli názvy znečisťujúcich látok a skleníkových plynov, vypočítané emitované množstvo emisií na základe základnej ročnej bilancie pred a po realizácii súboru opatrení.

Tab.52: Emisie znečisťujúcich látok východiskového stavu a súboru opatrení

Emisie	STN			REAL		
	Pôvodný stav [t/a]	Nový stav [t/a]	Úspora [t/a]	Pôvodný stav [t/a]	Nový stav [t/a]	Úspora [t/a]
TZL	0,0266	0,0287	-0,0020	0,0264	0,0287	-0,0023
SO₂	0,0508	0,0563	-0,0054	0,0508	0,0563	-0,0055
NO_X	0,0734	0,0647	0,0087	0,0683	0,0647	0,0036
CO	0,0335	0,0304	0,0031	0,0314	0,0304	0,0011
CO₂	38,7089	17,7612	20,9477	31,0817	17,7612	13,3205

11 REALIZOVATEĽNOSŤ OPATRENÍ FORMOU GES

Cieľom tejto kapitoly je jednak **1/** zhodnotiť realizovateľnosť jednotlivých identifikovaných opatrení prostredníctvom garantovanej energetickej služby a jednak **2/** optimalizovať zloženie súboru opatrení pre realizáciu prostredníctvom garantovanej energetickej služby.

Legislatíva

Podmienky pre realizáciu opatrení prostredníctvom garantovanej energetickej služby (GES) upravuje Zákon č. 321/2014 Z. z. v platnom znení. Zákon definuje GES ako energetickú službu poskytovanú na základe zmluvy o energetickej efektívnosti s garantovanou úsporou energie. Pre GES vo verejnom sektore stanovuje zákon požiadavku, že zmluva o energetickej efektívnosti pre verejný sektor nemôže mať dôsledky na výšku dlhu verejnej správy v jednotnej metodike platnej pre Európsku úniu¹. Pre účely splnenia tejto požiadavky vyžaduje zákon súlad zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor so vzorom zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor² a metodikou na prípravu a realizáciu garantovanej energetickej služby pre verejný sektor³.

Uvedené dokumenty (vzor zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor a metodika na prípravu a realizáciu garantovanej energetickej služby pre verejný sektor) pripravené v spolupráci Ministerstva hospodárstva SR a Ministerstva financií SR, zabezpečujú súlad projektov GES s podmienkami jednotnej metodiky platnej pre Európsku úniu pre ich nezapočítanie do verejného dlhu. Tieto podmienky sú upravené nasledovnými dokumentmi:

- Eurostat Guidance Note: The Recording of Energy Performance Contracts in Government Accounts⁴,
- A Guide to the Statistical Treatment of Energy Performance Contracts⁵.

Z regulačného rámca tvoreného všetkými vyššie uvedenými dokumentmi vyplýva, že v prípade predmetu energetického auditu vo vlastníctve Objednávateľa, ktorý je subjektom verejného sektora je prípadný **projekt formou GES možné implementovať výhradne prostredníctvom zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, ktorá nemá dôsledky na výšku dlhu verejnej správy** (t.j. bez započítania do verejného dlhu).

Postup hodnotenia

Hodnotenie realizovateľnosti opatrení formou GES sa vzťahuje výhradne k možnosti realizácie či už jednotlivých opatrení, alebo ich súborov prostredníctvom zmluvy o energetickej efektívnosti pre verejný sektor, ktorá nemá dôsledky na výšku dlhu verejnej správy (t.j. bez započítania do verejného dlhu).

Hodnotenie realizovateľnosti opatrení formou GES bolo realizované prostredníctvom postupnosti nasledovných krokov:

¹ Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 549/2013 z 21. mája 2013 o európskom systéme národných a regionálnych účtov v Európskej únii (Ú. v. EÚ L 174, 26. 6. 2013) v platnom znení.

² <https://www.mhsr.sk/uploads/files/aXuQRGl2.docx>

³ <https://www.mhsr.sk/uploads/files/9RzCnDAw.pdf>

⁴ <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/7959867/Eurostat-Guidance-Note-Recording-Energy-Perform-Contracts-GovAccounts.pdf/>

⁵ http://ec.europa.eu/eurostat/documents/1015035/8885635/guide_to_statistical_treatment_of_epcs_en.pdf/f74b474b-8778-41a9-9978-8f4fe8548ab1

1. Hodnotenie samostatnej realizovateľnosti jednotlivých opatrení. V tomto kroku bola realizovateľnosť jednotlivých opatrení formou GES hodnotená z nasledovných hľadísk:

- i. Technická realizovateľnosť – identifikácia možných technických prekážok realizácie opatrenia prostredníctvom GES (predovšetkým nemožnosť spoľahlivého merania úspor dosiahnutých opatrením).
- ii. Ekonomická realizovateľnosť – výpočet skutočnej návratnosti opatrenia z úspor energie po zohľadnení nákladov financovania a nákladov na zabezpečenie prevádzkyschopnosti inštalovaných aktív počas celého trvania zmluvy. Hodnotenie ekonomickej realizovateľnosti je založené na nasledovných predpokladoch:
 - Náklady financovania sú uvažované v objeme 35% z čistej hodnoty investície na celé trvanie zmluvy. Hodnota vychádza z bežných trhových podmienok pre financovanie projektov vo verejnom sektore na maximálnu dobu 15 rokov.
 - Náklady na zabezpečenie prevádzkyschopnosti inštalovaných aktív sú uvažované v objeme 1,5% z hodnoty čistej investície ročne v prípade stavebných konštrukcií a 3% z hodnoty čistej investície ročne v prípade technológií.
 - Náklady na manažment GES projektu a súvisiace doplnkové služby sú uvažované v objeme 1,0% z hodnoty čistej investície ročne.
 - Konkrétne opatrenie je z ekonomického hľadiska považované za samostatne realizovateľné formou GES v prípade ak skutočná návratnosť je maximálne 15 rokov.

Konkrétne opatrenie je z považované za samostatne realizovateľné formou GES v prípade ak je samostatne realizovateľné tak z technického, ako aj z ekonomického hľadiska.

2. Návrh súboru opatrení realizovateľného formou GES. Na základe parametrov jednotlivých opatrení bol v tomto kroku identifikovaný súbor opatrení, ktorý spĺňa podmienky pre realizovateľnosť formou GES. Realizovateľnosť bola posudzovaná na základe skutočnej návratnosti, a to v dvoch alternatívach do 15 a do 20 rokov. Hodnotenie bolo založené na nasledovných východiskách a predpokladoch:

- Uvažované sú všetky opatrenia bez ohľadu na výsledky posúdenia ich samostatnej realizovateľnosti formou GES. Tento prístup umožňuje kompenzovať v rámci projektu ako celku dlhšiu návratnosť niektorých opatrení lepšími parametrami iných opatrení.
- Pri návrhu súboru opatrení pre realizáciu formou GES uvažujeme s potrebou čistej investície na realizáciu opatrení minimálne v objeme 50 tis. EUR bez DPH. Pri projektoch s nižším investičným objemom je možné na základe doterajších skúseností očakávať, že náklady spojené s prípravou projektu spôsobia nerentabilitu projektu pre samosprávu (v pozícii prijímateľa GES).
- Náklady financovania sú uvažované v objeme 35% z čistej hodnoty investície na celé trvanie zmluvy. Hodnota vychádza z bežných trhových podmienok pre financovanie projektov vo verejnom sektore na maximálnu dobu 15 rokov. Rovnaký objem nákladov financovania je uvažovaný tiež v prípade návrhu súboru opatrení pre GES v trvaní 20 rokov. Takúto dĺžku trvania projektov totiž predpokladáme len pri možnosti určitej kompenzácie nákladov financovania z podporných mechanizmov.
- Náklady na zabezpečenie prevádzkyschopnosti inštalovaných aktív sú uvažované v objeme 1,5% z hodnoty čistej investície ročne v prípade stavebných konštrukcií a 3% z hodnoty čistej investície ročne v prípade technológií.
- Náklady na manažment GES projektu a súvisiace doplnkové služby sú uvažované v objeme 1,0% z hodnoty čistej investície ročne.

11.1 Realizovateľnosť jednotlivých opatrení formou GES

Zhodnotenie samostatnej realizovateľnosti jednotlivých opatrení formou GES uskutočnené podľa vyššie uvedeného postupu je prezentované v nasledovných tabuľkách:

Tab.53: Hodnotenie ekonomickej realizovateľnosti jednotlivých opatrení formou GES - režim STN

Navrhované opatrenie	Čistá investícia	Náklady financovania	Celková investícia	Úspory ročné - energie	Ročné náklady GES			Navýšenie ročných prevádzkových nákladov	Skutočné ročné úspory nákladov	Celková návratnosť opatrenia
					Údržba		Manažment projektu			
					Stavebné konštrukcie	Technológie				
		(2) * 0,35	(2) + (3)		(2) * 0,015	(2) * 0,03	(2) * 0,01		(5) - (6) - (7) - (8) - (9)	(4) / (10)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	107 700,00	37 695,00	145 395,00	1 661,68	1 615,50	0,00	1 077,00		-1 030,82	
6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	92 700,00	32 445,00	125 145,00	3 075,22	1 390,50	0,00	927,00		757,72	165,2
7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	5 900,00	2 065,00	7 965,00	618,35	0,00	177,00	59,00	600,00	-217,65	
7.2 - Termostatizácia	600,00	210,00	810,00	629,16	0,00	18,00	6,00		605,16	1,3
7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	13 100,00	4 585,00	17 685,00	1 176,65	0,00	393,00	131,00		652,65	27,1
7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	47 100,00	16 485,00	63 585,00	2 956,80	0,00	1 413,00	471,00		1 072,80	59,3
7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla	133 500,00	46 725,00	180 225,00	13 928,56	0,00	4 005,00	1 335,00		8 588,56	21,0

Tab.54: Vyhodnotenie samostatnej realizovateľnosti jednotlivých opatrení formou GES - režim STN

Navrhované opatrenie	Samostatná realizovateľnosť formou GES			Poznámka
	Technicky	Ekonomicky	Celkovo	
6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	áno	nie	nie	
6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	áno	nie	nie	
7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	áno	nie	nie	EMS ako samostatné opatrenie neprináša úspory energie, ale len vytvára predpoklad pre dosahovanie a zvyšovanie úspor pri iných opatreniach
7.2 - Termostatizácia	áno	áno	áno	Úspory z opatrenia tvoria len zanedbateľnú časť celkovej spotreby energie. Ich dosiahnutie nie je možné samostatne vyhodnotiť pri zachovaní ekonomickej udržateľnosti opatrenia.
7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	áno	nie	nie	
7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	áno	nie	nie	
7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla	áno	nie	nie	

Na základe výsledkov realizovaného hodnotenia možno skonštatovať, že stanovené kritériá pre samostatnú realizáciu formou GES spĺňa pre režim STN len jedno opatrenie 7.2 – Termostatizácia. Ostatné opatrenia nie sú vhodné pre samostatnú realizáciu prostredníctvom GES z dôvodu príliš dlhej doby ekonomickej návratnosti, ktorá prekračuje aktuálne možnosti financovania obdobných projektov dostupné na trhu, alebo z dôvodu nemožnosti ekonomickej udržateľného vyhodnocovania úspor.

Tab.55: Hodnotenie ekonomickej realizovateľnosti jednotlivých opatrení formou GES - režim REAL

Navrhované opatrenie	Čistá investícia	Náklady financovania	Celková investícia	Úspory ročné - energie	Ročné náklady GES			Navýšenie ročných prevádzkových nákladov	Skutočné ročné úspory nákladov	Celková návratnosť opatrenia
					Údržba		Manažment projektu			
					Stavebné konštrukcie	Technológie				
		(2) * 0,35	(2) + (3)		(2) * 0,015	(2) * 0,03	(2) * 0,01		(5) - (6) - (7) - (8) - (9)	(4) / (10)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	107 700,00	37 695,00	145 395,00	1 448,26	1 615,50	0,00	1 077,00		-1 244,24	
6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	92 700,00	32 445,00	125 145,00	2 680,49	1 390,50	0,00	927,00		362,99	344,8
7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	5 900,00	2 065,00	7 965,00	362,35	0,00	177,00	59,00	600,00	-473,65	
7.2 - Termostatizácia	600,00	210,00	810,00	379,50	0,00	18,00	6,00		355,50	2,3
7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	13 100,00	4 585,00	17 685,00	1 176,65	0,00	393,00	131,00		652,65	27,1
7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	47 100,00	16 485,00	63 585,00	-2 418,19	0,00	1 413,00	471,00		-4 302,19	
7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla	123 500,00	43 225,00	166 725,00	10 270,11	0,00	3 705,00	1 235,00		5 330,11	31,3

Tab.56: Vyhodnotenie samostatnej realizovateľnosti jednotlivých opatrení formou GES - režim REAL

Navrhované opatrenie	Samostatná realizovateľnosť formou GES			Poznámka
	Technicky	Ekonomicky	Celkovo	
6.1 - Zateplenie obvodového plášťa	áno	nie	nie	
6.2 - Výmena otvorových konštrukcií	áno	nie	nie	
7.1 - Zavedenie systému energetického manažmentu - EMS	áno	nie	nie	EMS ako samostatné opatrenie neprináša úspory energie, ale len vytvára predpoklad pre dosahovanie a zvyšovanie úspor pri iných opatreniach
7.2 - Termostatizácia	áno	áno	áno	Úspory z opatrenia tvoria len zanedbateľnú časť celkovej spotreby energie. Ich dosiahnutie nie je možné samostatne vyhodnotiť pri zachovaní ekonomickej udržateľnosti opatrenia.
7.3 - Modernizácia osvetľovacej sústavy	áno	nie	nie	
7.5 - Zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla	áno	nie	nie	
7.6 - Rekonštrukcia zdroja tepla	áno	nie	nie	

Na základe výsledkov realizovaného hodnotenia možno skonštatovať, že stanovené kritériá pre samostatnú realizáciu formou GES spĺňa pre režim REAL len jedno opatrenie 7.2 – Termostatizácia. Ostatné opatrenia nie sú vhodné pre samostatnú realizáciu prostredníctvom GES z dôvodu príliš dlhej doby ekonomickej návratnosti, ktorá prekračuje aktuálne možnosti financovania obdobných projektov dostupné na trhu, alebo z dôvodu nemožnosti ekonomicky udržateľného vyhodnocovania úspor.

11.2 Návrh súboru opatrení realizovateľného formou GES

Na základe ekonomických parametrov identifikovaných opatrení konštatujeme, že v prípade vyhodnocovania úspor energie v režime STN/REAL nie je možné zostaviť súbor opatrení, ktorý umožní realizáciu významnej časti rekonštrukcie samotnej budovy OC Nitra formou GES. Ak by sa posudzoval celý areál Mestskej Tržnice (spolu s OC Nitra) vrátane spoločnej fotovoltiky, bolo by možné zostaviť súbor opatrení, ktorý umožní realizáciu významnej časti rekonštrukcie budov v areáli a spoločného zdroja tepla.

12 ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

12.1 Záverečné hodnotenie pre režim STN

Ročná vypočítaná potreba tepla na vykurovanie podľa STN 73 0540 a klimatických podmienok pre hodnotený objekt Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice v Nitre na ulici Štefánikova trieda 50 je **70,44 MWh/a**, čomu zodpovedajú ročné náklady na energie **11 270 €/a**.

V rámci návrhu súboru opatrení na zníženie energetickej náročnosti budov boli opatrenia rozdelené na opatrenia na stavebných konštrukciách a opatrenia na technologických zariadeniach budovy. Odporúčané opatrenia na stavebných konštrukciách pozostávajú zo zateplenia obvodového plášťa a výmeny otvorových konštrukcií. Ich implementáciou je možné dosiahnuť úsporu tepla **38,58 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 060 €/a**. Navrhované opatrenia na technickom zariadení budovy, ako zavedenie systému energetického manažmentu (EMS), termostatizácia, modernizácia osvetlenia, zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla a rekonštrukcia zdroja tepla prinášajú úsporu **6,35 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **9 800 €/a**.

Energia nahradená obnoviteľnými zdrojmi je **48,78 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení prináša úsporu **5 580 €/a**.

Na dosiahnutie energetických úspor je potrebné, aby sa jednotlivé opatrenia realizovali v nasledovnom poradí: ako prvé je potrebné vykonať opatrenia, ktoré znižujú spotrebu energie (zateplenie obvodového plášťa, výmena otvorových konštrukcií, termostatizácia, modernizácia osvetlenia, zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla) a následne opatrenia na technickom zariadení budovy (rekonštrukcia zdroja tepla). Na základe zavedenia systému energetického manažmentu a sledovaním jednotlivých spotrieb je možné neskôr navrhovať prípadné ďalšie energeticky úsporné opatrenia.

Realizáciou úsporných opatrení je možné dosiahnuť **38,6 %** úsporu primárnej energie za jeden rok a úsporu **20,95 t CO₂** za jeden rok.

12.2 Záverečné hodnotenie pre režim REAL

Ročná skutočná spotreba tepla za vykurovanie za vyhodnocované obdobie 2022-2024 pre hodnotený objekt Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice v Nitre na ulici Štefánikova trieda 50 je **52,70 MWh/a**, čomu zodpovedajú ročné náklady na energie **8 680 €/a bez DPH**, tieto náklady sú z uhradených faktúr.

V rámci celkových úspor energie objektu, ktorá zahŕňa úsporu elektriny aj tepla môžeme implementáciou opatrení na stavebných konštrukciách dosiahnuť úsporu energie **25,19 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 350 €/a**. Navrhované opatrenia na technickom zariadení budovy prinášajú úsporu **10,69 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **6 340 €/a**. Zvýšenie náročnosti objektu zo zabezpečenia STN parametrov vzhľadom na vykurovanie a vetranie predstavuje **25,62 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení zvýšenie nákladov o **1 370 €/a**.

Energia nahradená obnoviteľnými zdrojmi je **48,78 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení prináša úsporu **5 580 €/a**.

Realizáciou úsporných opatrení je možné dosiahnuť **27,8 %** úsporu primárnej energie za jeden rok a úsporu **13,32 kg CO₂** za jeden rok.

13 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

NÁZOV SUBJEKTU ALEBO OBCHODNÉ MENO, IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO A SÍDLO:

Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra,
Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra
IČO 00 308 307,

MENO, PRIEZVISKO A ADRESA TRVALÉHO POBYTU ALEBO OBDOBNÉHO POBYTU ENERGETICKÉHO AUDÍTORA:

Ing. Klaudia Lichmanová,
Gaštanová 48, 066 01 Humenné

ZOZNAM OPATRENÍ NA ZLEPŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI:

- zateplenie obvodového plášťa a výmena otvorových konštrukcií pre dosiahnutie požadovaných tepelnotechnických vlastností objektu,
- zavedenie systému energetického manažmentu (EMS),
- termostatizácia,
- modernizácia osvetľovacej sústavy,
- zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla,
- rekonštrukcia zdroja tepla - tepelné čerpadlo + plynové kondenzačné kotly.

REŽIM	REŽIM STN	REŽIM REAL
PREDPOKLADANÉ ÚSPORY ENERGIE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:	44,93 MWh/a	10,26 MWh/a
PREDPOKLADANÉ ZVÝŠENIE VYUŽÍVANIA OZE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:	48,78 MWh/a	48,78 MWh/a
PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ:	385,20 tis. €	385,20 tis. €

INÉ ÚDAJE:

Energetický audit je spracovaný na základe zmluvy s jeho objednávateľom s cieľom vyhotovenia energetického auditu verejnej budovy.

14 SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOSTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE

Obchodné centrum v areáli Mestskej tržnice Nitra

Štefánikova trieda 50, 949 01 Nitra, IČO: 00 308 307, IČ DPH: SK2021102853

Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE

84110 – Všeobecná verejná správa

Celkový potenciál úspor energie (MWh)

10,26

Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie

Stručný opis odporúčaných opatrení

Pre objekt sa odporúča kompletná a komplexná rekonštrukcia, ktorého súčasťou budú:

- zateplenie obvodového plášťa a výmena otvorových konštrukcií pre dosiahnutie požadovaných tepelnotechnických vlastností objektu,
- zavedenie systému energetického manažmentu (EMS),
- termostatizácia,
- modernizácia osvetľovacej sústavy,
- zabezpečenie núteného vetrania so spätným získavaním tepla,
- rekonštrukcia zdroja tepla - tepelné čerpadlo + plynové kondenzačné kotly.

Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tis. €) 118,10

Náklady na výrobné technológie (v tis. €) 0,00

Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tis. €) 267,10

Iné náklady (v tis. €) 0,00

Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tis. €) 385,20

Sumárne bilančné údaje

	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/a)	155,01	144,74	10,27
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tis. €)	25,37	12,87	12,50

Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia

Znečisťujúce látky	Pred realizáciou	Stav po realizácii	Rozdiel
Tuhé látky (t/a)	0,0264	0,0287	-0,0023
SO ₂ (t/a)	0,0508	0,0563	-0,0055
NO _x (t/a)	0,0683	0,0647	0,0036
CO (t/a)	0,0314	0,0304	0,0011
CO ₂ (t/a)	31,0817	17,7612	13,3205

Ekonomické vyhodnotenie

Cash - Flow projektu (€/a) *	12 294	Doba hodnotenia (roky)	20,00
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	29,9	Diskont (%)	2,00
Reálna doba návratnosti (roky)	37,6	NPV (€)	-180 559
		IRR (%)	-3,94

Energetický audítor:



Ing. Klaudia LICHMANOVÁ

Podpis:

Dátum:

13.3.2025

*priemer za rok počas doby hodnotenia projektu 20 rokov.

PRÍLOHA Č.1 - TEPLOTECHNICKÝ VÝPOČET STAVEBNÝCH KONŠTRUKCIÍ

Z projektovej dokumentácie nie je vždy zrejmá presná skladba jednotlivých konštrukcií, v takýchto prípadoch bol súčiniteľ prechodu tepla stanovený na základe materiálov a typu konštrukcie obvodových stien bežných v období výstavby budovy.

Tab.57: Skladba konštrukcie podlahy na teréne

Podlaha na teréne						
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ λ_{ekv} [W/(m.K)]	Merná tepelná kapacita c [J/(kg.K)]	Objemová hmotnosť ρ [kg/m³]	Faktor dif. odporu μ [-]
1	Keramická dlažba protišmyková	0,0120	1,010	-	840	2 000
2	Betónová mazanina	0,0400	1,160	-	840	2 000
3	Expandovaný polystyrén (EPS)	0,0400	0,044	-	1 270	14
4	Asfaltové pásy a lepenky	0,0030	0,210	-	1 470	1 400
5	Podkladový betón	0,1500	1,300	-	1 020	2 200
Súčiniteľ prechodu tepla:				U=	0,80	W/(m².K)
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:				U _{ri} =	0,37	W/(m².K)

Tab.58: Skladba konštrukcie pultovej strechy

Pultová strecha						
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ λ_{ekv} [W/(m.K)]	Merná tepelná kapacita c [J/(kg.K)]	Objemová hmotnosť ρ [kg/m³]	Faktor dif. odporu μ [-]
1	Trapézový plech	0,0010	50,000	-	540	7 850
2	PE fólia	0,0010	0,160	-	960	1 400
3	Expandovaný polystyrén (EPS)	0,2000	0,044	-	1 270	23
4	Expandovaný polystyrén (EPS) - kaširovaný, kotvený	0,1000	0,049	-	1 270	23
5	BAUDER PYE PV 200 S 4	0,0010	0,160	-	960	1 400
Súčiniteľ prechodu tepla:				U=	0,15	W/(m².K)
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:				U _{ri} =	0,15	W/(m².K)

Tab.59: Skladba konštrukcie obvodovej steny

Obvodová stena						
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ λ_{ekv} [W/(m.K)]	Merná tepelná kapacita c [J/(kg.K)]	Objemová hmotnosť ρ [kg/m³]	Faktor dif. odporu μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,0100	0,990	-	790	2 000
2	Murivo z tehál POROTHERM	0,4000	0,185	-	960	1 350
3	Vápennocementová omietka	0,0100	0,990	-	790	2 000
Súčiniteľ prechodu tepla:				U=	0,42	W/(m².K)
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:				U _{ri} =	0,22	W/(m².K)

Tab.60: Skladba konštrukcie steny do nevykurovaného priestoru

Stena do nevykurovaného priestoru						
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ λ_{ekv} [W/(m.K)]	Merná tepelná kapacita c [J/(kg.K)]	Objemová hmotnosť ρ [kg/m³]	Faktor dif. odporu μ [-]
1	Vápennocementová omietka	0,0100	0,990 -	790	2 000	19,0
2	Murivo z tehál POROTHERM	0,3000	0,185 -	960	1 350	7,0
3	Vápennocementová omietka	0,0100	0,990 -	790	2 000	19,0
Súčiniteľ prechodu tepla:				U=	0,53	W/(m².K)
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:				U _{r1} =	0,75	W/(m².K)

Tab.61: Skladba konštrukcie podlahy do nevykurovaného priestoru

Podlahy do nevykurovaného priestoru						
č.	Názov vrstvy	Hrúbka vrstvy d [m]	Súčiniteľ tepelnej vodivosti λ λ_{ekv} [W/(m.K)]	Merná tepelná kapacita c [J/(kg.K)]	Objemová hmotnosť ρ [kg/m³]	Faktor dif. odporu μ [-]
1	Keramická dlažba protišmyková	0,0120	1,010 -	840	2 000	200,0
2	Betónová mazanina	0,0480	1,160 -	840	2 000	19,0
3	Nobasil PP	0,0400	0,041 -	1 270	14	21,0
4	Betónová zálievka armovaná sieťovinou	0,1200	1,300 -	1 020	2 200	20,0
5	Trapézový plech	0,0010	50,000 -	540	7 850	10 000,0
Súčiniteľ prechodu tepla:				U=	0,68	W/(m².K)
Požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla:				U _{r1} =	0,60	W/(m².K)

PRÍLOHA Č.2 - POTVRDENIE O ZÁPISĚ DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

podľa § 12 ods. 9 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

LICHMANOVÁ Klaudia Ing.

2.6.1998

V Banskej Bystrici, 4. 12. 2024

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania

Kvetoslava Šoltésová

PRÍLOHA Č.3 – OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

OSVEDČENIE

číslo: 321/2014-0237

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 12 ods. 8 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov

LICHMANOVÁ Klaudia Ing.
2.6.1998

V Banskej Bystrici, 4. 12. 2024


Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.
predseda skúšobnej komisie