

Analýza vhodnosti pre GES

Obvodné oddelenie Policajného zboru Košice





SÚHRNNÝ FORMULÁR

KLIENT

Názov spoločnosti:	Ministerstvo vnútra Slovenskej Republiky
Sídlo:	Pribinova 2, 812 72 Bratislava, Slovenská republika
IČO:	0015866
Zastúpená:	Ing. Peter Šesták, generálny riaditeľ sekcie ekonomiky MV SR na základe plnej moci č.p.: SL-OPS- 2023/005305-470 zo dňa 7.11.2023
Kontaktná osoba:	Ing. Peter Hlavatý
Telefón, e-mail:	+421 961 056 790, peter.hlavaty@minv.sk

SPRÁVA DODÁVATEĽA:

Názov spoločnosti:	Elprocon SK s.r.o.
Sídlo:	Galvaniho 15/B, 821 04 Bratislava
IČO:	56503860
Zastúpená:	Ing. Petra Magová - konateľ, Ing. Šárka Géryková - konateľ
Zodpovedná osoba:	Ing. Petra Magová, energetický audítor
Spracovateľský tím:	Ing. Petra Magová, Ing. Katarína Eremiášová, Ing. Peter Horevaj
Schválila:	Ing. Petra Magová - konateľ, Ing. Šárka Géryková, energetický specialista č. 1766 - konateľ
Podpis schvaľovateľa:	

Dátum zhotovenia: 31. 10. 2025



OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	7
1.1. Zadávatel Analýzy pre GES.....	7
1.2. Spracovateľ Analýzy pre GES	7
2. OPIS PREDMETU ANALÝZY PRE GES.....	8
2.1. Identifikácia predmetu Analýzy pre GES	8
2.2. Vstupní poklady Analýzy pre GES	9
2.2.1. Podklady poskytnuté klientom	9
2.2.2. Podklady samostatne získané Spracovateľom	10
2.3. Energetické vstupy	10
2.3.1. Elektrina	10
2.3.2. Zemný plyn	11
2.3.3. Voda.....	12
2.4. Vykurovanie a príprave teplej vody.....	13
2.4.1. Vykurovanie	14
2.4.2. Príprava TUV	15
2.4.3. Regulačná stanica	16
2.4.4. Rozvody tepla	17
2.4.5. Vykurovacie telesá	18
2.5. Vzduchotechnika	18
2.6. Chladenie	18
2.7. Osvetlenie.....	19
2.8. Technologické zariadenia.....	21
2.9. Stavebno - technické riešenie objektu	22
2.10. Zhodnotenie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií	23
2.11. Celkové hodnotenie obalových konštrukcií a potreby tepla objektu	24
3. REFERENČNÉ HODNOTY VSTUPUJÚCE DO VÝPOČTU NÁVRHU ÚSPORNÝCH OPATRENÍ	27
3.1. Celková energetická bilancia existujúceho stavu riešeného objektu	29
4. NÁVRH ENERGETICKÝ ÚSPORNÝCH OPATRENÍ PRE OBVODNÉHO ODDELENIE POLICAJNÉHO ZBORU	30
4.1. Stavebné opatrenia	31
4.1.1. Opatrenie 1: Zateplenie obvodových stien objektu	31
4.1.2. Opatrenie 2: Zateplenie strešnej konštrukcie.....	32
4.1.3. Opatrenie 3: Výmena existujúcich otvorových výplní – konštrukcie okien a dverí ..	33
4.1.4. Opatrenie 4: Zateplenie stropu v suteréne	34
4.2. Opatrenia technických zariadení budovy	35
4.2.1. Opatrenie 5: Hydraulické vyregulovanie, inštalácia systému TRV + IRC a systém riadenia (MaR a monitoring).....	35
4.2.2. Opatrenie 6: Výmena plynových kotlov za tepelné čerpadlo (TČ)	37
4.2.3. Opatrenie 7: Výmena vnútorného osvetlenia	38
4.3. Energetický manažment	42
4.3.1. Opatrenie 8: Energetický manažment	42
5. VYHODNOTENIE SÚBORU NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ	43
6. ZÁVER	46



6.1. Plán ďalšieho postupu	46
----------------------------------	----



Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Identifikačné údaje zadávateľa.....	7
Tabuľka 2 Identifikačné údaje spracovateľa	7
Tabuľka 3 Identifikácia činnosti Obvodného oddelenie Policajného zboru, Pribinova 6, 040 01 Košice...	9
Tabuľka 4 Špecifikácia odberného miesta elektriny	10
Tabuľka 5 Celkové množstvo nakúpenej elektriny v hodnotenom období a náklady bez DPH.....	10
Tabuľka 6 Merná cena nakupovanej elektriny bez DPH	11
Tabuľka 7 Špecifikácia odberného miesta zemného plynu	11
Tabuľka 8 Celkové množstvo nakúpeného zemného plynu v hodnotenom období a náklady bez DPH (spalné teplo).....	12
Tabuľka 9 Merná cena nakupovanej elektriny bez DPH (vzťahnuté na výhrevnosť zemného plynu)	12
Tabuľka 10 Merná cena nakupovanej vody a stočného bez DPH	13
Tabuľka 11 Technické parametre kondenzačného plynového kotla	15
Tabuľka 12 Technické parametre stojatých zásobníkov	15
Tabuľka 13 Zoznam inštalovaných klimatizačných jednotiek	19
Tabuľka 14 Inštalované svetidlá v objekte	19
Tabuľka 15 Technické a geometrické údaje o riešenom objekte.....	23
Tabuľka 16 Vlastnosti konštrukcií obálky riešenej budovy.....	24
Tabuľka 17 Porovnanie klimatických podmienok vnútorného a vonkajšieho prostredia normalizovaného a upraveného hodnotenia pre klimatický rok pre mesto Košice	24
Tabuľka 18 Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciami	25
Tabuľka 19 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2022	28
Tabuľka 20 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2023	28
Tabuľka 21 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2024	28
Tabuľka 22 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch – priemer za sledované obdobie, prepočítané na klimaticky normálny rok.....	28
Tabuľka 23 Základná ročná energetická bilancia riešeného objektu	29
Tabuľka 24 Základná ročná energetická bilancia riešeného objektu - rozdelenie.....	30
Tabuľka 25 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie obvodových stien (po implementácii opatrenia).....	32
Tabuľka 26 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 1 – Zateplenie obvodových stien objektu	32
Tabuľka 27 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie stropu objektu (po implementácii opatrenia)	33
Tabuľka 28 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 2 – Zateplenie strešnej konštrukcie a stropu objektu ..	33
Tabuľka 29 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – otvorové konštrukcie (po implementácii opatrenia)	34
Tabuľka 30 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 3 – Výmena výplňových konštrukcií.....	34
Tabuľka 31 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie stropu suterénu objektu (po implementácii opatrenia).....	35
Tabuľka 32 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 4 – zateplenie stropu suterénu objektu	35
Tabuľka 33 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 5 – Inštalácia TRV a hydraulické vyregulovanie (synergia)	37
Tabuľka 34: Spotreba energie po inštalácii tepelného čerpadla (TČ) s bivalentným zdrojom.....	37



Tabuľka 35 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 6 – Inštalácia tepelného čerpadla s bivalentným zdrojom (synergia)	38
Tabuľka 36 Návrh nových LED svietidiel.....	39
Tabuľka 37 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 6 – Výmena vnútorného osvetlenia	41
Tabuľka 38 Súhrn kalkulovaných úsporných opatrení odporúčaných k realizácii pre GES (vrátane synergie)	44
Tabuľka 39 Súhrn kalkulovaných úsporných opatrení odporúčaných k realizácii pre GES (vrátane synergie)	45

Zoznam obrázkov

Obrázok 1 Riešený objekt - Obvodného oddelenie Policajného zboru, Pribinova 6, 040 01 Košice (zdroj: zbgis.sk), ortofotomapa	9
Obrázok 2 Medziročný vývoj nakúpeného množstva elektriny	11
Obrázok 3 Medziročný vývoj nakúpeného množstva zemného plynu	12
Obrázok 4 Medziročný vývoj nakúpeného množstva vody	13
Obrázok 5 Rozdeľovač a plynové kondenzačné kotly.....	14
Obrázok 6 Stojatý zásobník na TÚV + štítok	16
Obrázok 7 Plynomer typu Itron.....	17
Obrázok 8 Rozdeľovač / zberač tepla a rozvody tepla v priestoroch centrálnej kotolne.....	17
Obrázok 9 Pôvodný liatinový radiátor s ventilom otvor/zatvor (vpravo), doskový radiátor s ventilom otvor/zatvor (vpravo).....	18
Obrázok 10 Klimatizačná jednotka	19
Obrázok 11 Severný pohľad na objekt.....	22
Obrázok 12 Južný pohľad na objekt.....	23
Obrázok 13 Priebeh dennostupňov v sledovanom období 2022 – 2024 a porovnanie s priemerom (normalizovaná hodnota dennostupňov pre SR) pre mesto Košice	25
Obrázok 14 Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate	26
Obrázok 15 Merné tepelné straty stavebnými konštrukciami	27
Obrázok 16 Priemerný podiel spotrieb za sledované obdobie 2022 – 2024 pri jednotlivých energonosičoch (klimaticky normálny rok)	29
Obrázok 17 Dodávka tepla z navrhovaných zdrojov (TČ + bivalentný zdroj – kondenzačný plynový kotol)	38
Obrázok 18 Cyklický proces energetického managementu	42



1. Identifikačné údaje

1.1. Zadávateľ Analýzy pre GES

Tabuľka 1 Identifikačné údaje zadávateľa

Názov	Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky
Právna forma organizácie:	Ústredný orgán štátnej správy
V zastúpení:	Ing. Peter Šesták, generálny riaditeľ sekcie ekonomiky MV SR na základe plnej moci č.p.: SL-OPS-2023/005305-470 zo dňa 7.11.2023
Adresa spoločnosti:	Pribinova 2, 812 72 Bratislava, Slovenská republika
IČO:	0015866
DIČ:	2020571520
Kontaktná osoba	Ing. Peter Hlavatý
Telefón:	+421 961 056 790
Email:	peter.hlavaty@minv.sk
Predmet diela:	Analýza vhodnosti pre GES objektu Obvodné oddelenie Policajného zboru Košice

1.2. Spracovateľ Analýzy pre GES

Tabuľka 2 Identifikačné údaje spracovateľa

Názov	Elprocon SK, s.r.o.
Právna forma organizácie	Spoločnosť s ručením obmedzeným
Štatutárny zástupca	Ing. Petra Magová – konateľ
Adresa spoločnosti	Galvaniho 15/B, 821 04 Bratislava
IČO	56503890
IČ DPH	SK2122328923
Telefón	+421 907 153 291
Zápis v ORSR	Obchodný register Mestského súdu Bratislava III, oddiel: Sro, vložka č. 181324/B
Osoba určená na vykonávanie činnosti energetického špecialistu	Ing. Petra Magová, Ing. Peter Horevaj, Ing. Radovan Kotvan
Spracovateľský tím	Ing. Katarína Eremiášová, Ing. Peter Horevaj



2. Opis predmetu Analýzy pre GES

Predmetom spracovania analýzy je zistenie potenciálu realizácie energeticky úsporných opatrení riešených pomocou garantovanej energetickej služby (ďalej iba ako „GES“), stanovenie ich investičných nákladov a prostej doby návratnosti. Cieľom analýzy pre GES je zhodnotenie stavu predmetného objektu a zlepšenie účinnosti jeho energetického hospodárstva.

V spracovanej analýze vhodnosti vybraného objektu pre projekt GES bude obsiahnuté:

- stručný popis súčasného energetického hospodárstva objektu spolu so zhodnotením ročnej spotreby energie (aj vody) v technických jednotkách a finančnom vyjadrení,
- návrh energeticky úsporných opatrení na zníženie spotreby energie s predpokladanými investičnými nákladmi na ich realizáciu,
- odhad potenciálu úspor energie a zníženia prevádzkových nákladov súvisiacich so spotrebou energie, ktorého by sa malo dosiahnuť,
- odporúčania, ktoré z analyzovaných opatrení sú vhodné pre uplatnenie projektu GES, vrátane uvedenia dôvodu vhodnosti (možno spracovať aj vo variantoch riešenia s prípadným využitím dotačných prostriedkov).

2.1. Identifikácia predmetu Analýzy pre GES

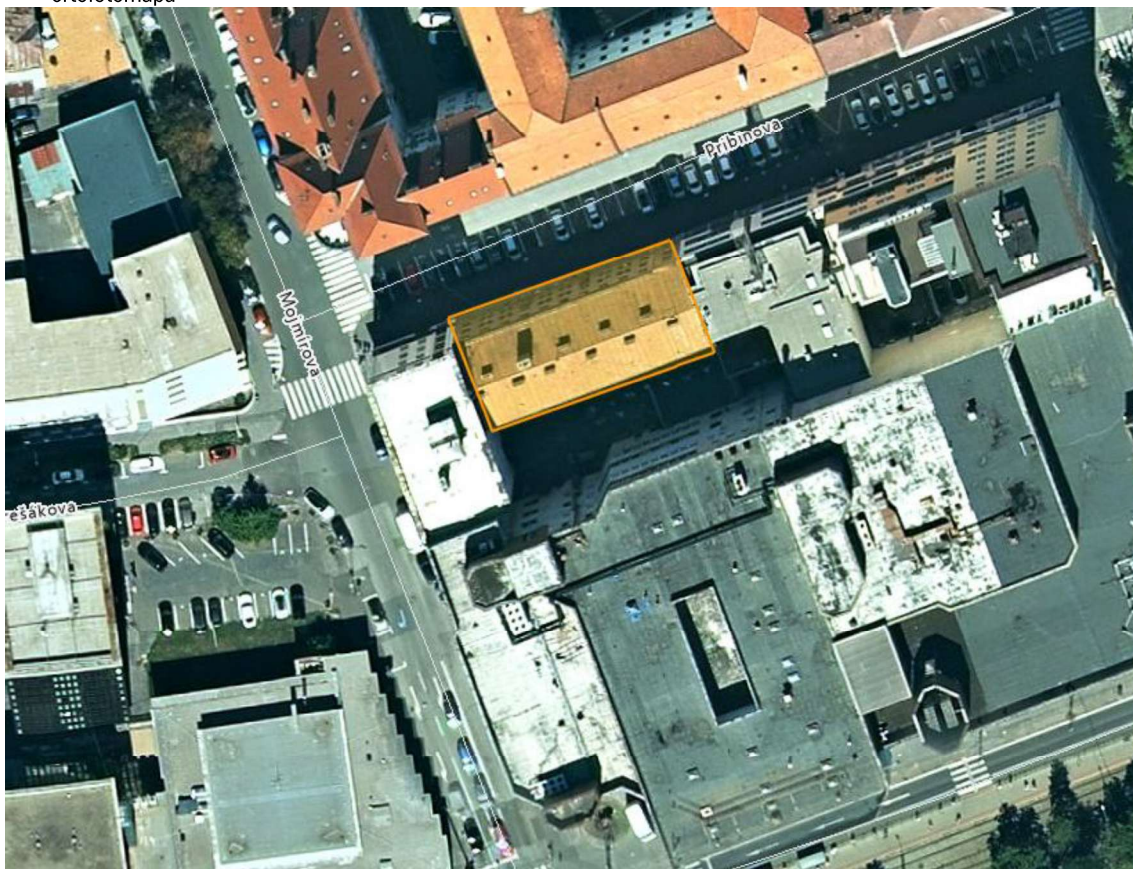
Objekt riešeného Obvodného oddelenie Policajného zboru (OO PZ), so sídlom Pribinova 6, sa nachádza na parcele 148/2, 151/2, 149 a 150 v meste Košice, v katastrálnom území Staré Mesto. Uvedené parcelné číslo je zapísané v liste vlastníctva č. 10784 a č. 10102 vo vlastníctve Slovenskej republiky, so správcom Ministerstvo vnútra Slovenskej republiky.

Budova Obvodného oddelenie Policajného zboru bola uvedená do prevádzky v roku 1953. Jedná sa o objekt v radovej zástavbe v blízkosti centra mesta Košice, plne podpivničený objekt s obdĺžnikovým pôdorysom. Hlavný vstup do objektu sa nachádza na severnej strane, v nadväznosti na mestskú komunikáciu, ulicu Pribinova. Parkovanie osobných automobilov pre potreby zamestnancov je zabezpečené v blízkosti riešeného objektu na severnej strane alebo v átriu, kde sa nachádzajú parkovacie miesta a dve garáže. Táto časť nádvoria je prístupná z východnej strany cez podchod z ulice Mojmirova. Aktuálne Obvodného oddelenie zamestnáva 49 ľudí. Objekt sa nachádza v pamiatkovej zóne mesta Košice.

Budova má obdĺžnikový pôdorysný tvar, s celkovo štyrmi nadzemnými podlažiami (NP) na ktorých sa nachádzajú prevažne kancelárske priestory, zasadacie a zhromažďovacie priestory, kuchynky, sociálno-hygienické zázemia a jedným podzemným podlažím (PP) v ktorom sa nachádza plynová kotolňa, hlavný uzáver vody a nevykurované skladové priestory.



Obrázok 1 Riešený objekt - Obvodného oddelenie Policajného zboru, Pribinova 6, 040 01 Košice (zdroj: zbgis.sk), ortofotomapa



Tabuľka 3 Identifikácia činnosti Obvodného oddelenie Policajného zboru, Pribinova 6, 040 01 Košice

Identifikácia činnosti	
Činnosť	Administratívny a riadiaci objekt Obvodného oddelenie Policajného zboru pre výkon štátnej správy
Druh stavby	15 - Administratíva budova
Prevádzková doba	Úradné hodiny: 8:00 – 15:00 (17:00) Vybrané priestory: 24 / 7
Rok výstavby objektu	1953

Údaje o existujúcom stave riešeného objektu Obvodného riaditeľstva Policajného zboru v Košiciach boli pre účel vypracovania analýzy pre GES získané z poskytnutých podkladov od zadávateľa a šetrením počas odbornej obhliadky objektu, ktorá sa uskutočnila dňa 23.07.2024.

2.2. Vstupní poklady Analýzy pre GES

2.2.1. Podklady poskytnuté klientom

- Energetický audit (2018);
- Revízie správy inštalovaných zariadení v objekte (elektrických, plynových);
- Spotreby energií (elektrina, zemný plyn) a celkové náklady na základe fakturácie v sledovanom období 2022 – 2024;
- Spotreby vody a celkové náklady na základe fakturácie v sledovanom období 2022 – 2024;



- Informácie o vlastníctve;
- Situácia objektu;
- Projektová dokumentácia vykurovania (1977) ;
- Prevádzkový režim objektu;
- Údaje o počte zamestnancov objektu.

2.2.2. Podklady samostatne získané Spracovateľom

- Fotodokumentácia riešeného objektu;
- Verejne dostupné informácie z katastra nehnuteľností.

2.3. Energetické vstupy

Pre potreby Obvodného oddelenia Policajného zboru v Košiciach je do objektu dodávaná elektrina a zemný plyn, ktoré sa v plnej miere spotrebávajú v riešenej budove. Elektrina bola v sledovanom období dodávaná distribučnou spoločnosťou Stredoslovenská energetika a.s., zemný plyn dodával distribútor MAGNA ENERGIA, a.s.

Spotreby a platby za zemný plyn a elektrinu boli získané od správcu objektu Centra podpory Košice a sú uvedené v nasledujúcich podkapitolách.

2.3.1. Elektrina

Elektrina je do objektu dodávaná cez hlavný fakturačný merač na napäťovej úrovni NN. Hlavný prívod je vedený k budove, na severnej strane. Odborné miesto má priradený distribučný produkt X3-C2. Číslo elektromeru je 11822368. Zúčtovacie intervaly odberu elektriny sú mesačné. Platby za elektrinu prebiehajú pomocou vyfakturovania reálnej spotreby z preddavkových platieb.

Tabuľka 4 Špecifikácia odborného miesta elektriny

Odberteľ, adresa miesta spotreby	EIC odborného miesta	Napäťová úroveň	Max. rezervovaná kapacita MRK
OO PZ Staré Mesto, Pribinova 6, 040 01 Košice	24ZVS0000019542Z	NN	50

V riešenom objekte Obvodného oddelenie Policajného zboru nie je inštalované podružné meranie. Prehľad množstva nakupovanej elektriny a príslušných celkových nákladov bol dodaný správcom budovy a je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 5 Celkové množstvo nakúpenej elektriny v hodnotenom období a náklady bez DPH

Elektrina nákup	2022		2023		2024		Priemer
	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]
Január	3,86	954	3,42	855	3,58	625	3,62
Február	3,39	845	2,89	719	3,06	495	3,11
Marec	3,80	961	2,87	619	3,16	494	3,28
Apríl	3,13	794	2,51	529	2,68	416	2,77
Máj	3,06	776	2,37	454	2,54	412	2,66
Jún	2,96	744	2,06	420	2,67	481	2,56
Júl	3,03	768	2,04	405	3,00	554	2,69
August	3,08	777	2,13	423	2,66	529	2,63
September	3,25	821	2,27	466	2,54	470	2,69
Október	3,06	778	3,26	675	3,06	564	3,13

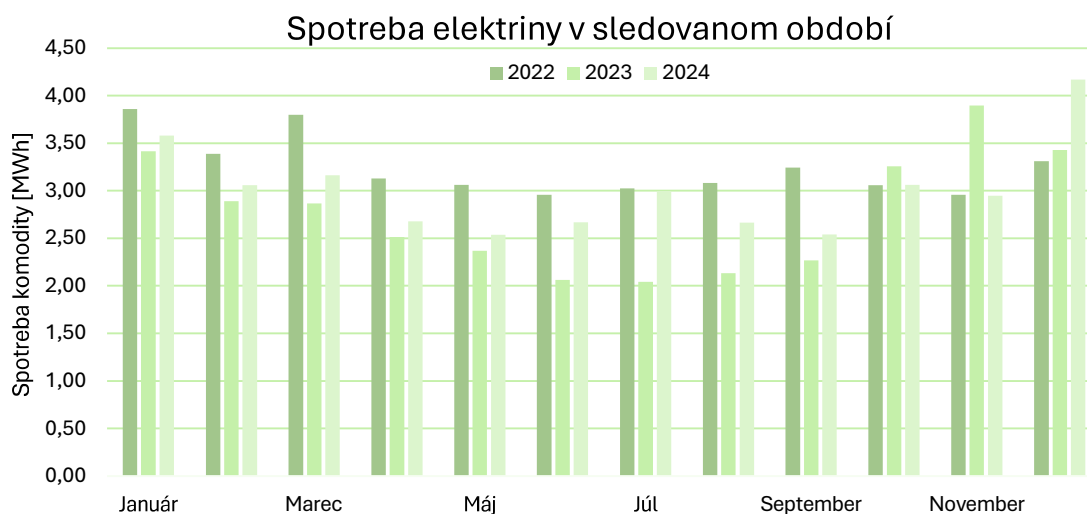


Elektrina nákup	2022		2023		2024		Priemer
	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]
November	2,96	754	3,90	828	2,95	678	3,27
December	3,31	840	3,43	627	4,17	988	3,64
Celkom	38,87	9 811	33,14	7 019	36,06	6 707	36,02

Tabuľka 6 Merná cena nakupovanej elektriny bez DPH

Elektrina nákup	Celková spotreba elektriny	Celková cena	Merná cena komodity
	[MWh]	[Eur bez DPH]	[Eur / MWh]
2022	38,87	9 811	252,40
2023	33,14	7 019	211,81
2024	36,06	6 707	185,98
Priemer	36,02	7 846	217,79

Obrázok 2 Medziročný vývoj nakúpeného množstva elektriny



2.3.2. Zemný plyn

Zemný plyn do celého objektu je dodávaný cez jedno spoločné odberné miesto OOPZ-STARÉ MESTO s číslom 671628. Hlavný plynomer sa nachádza v regulačnej stanici plynu, ktorá sa nachádza v suteréne budovy. Odtiaľ je plyn vedený do priestorov centrálnej kotolne. V objekte nie sú inštalované žiadne podružné merania. Zemný plyn je od dodávateľa odoberaný v tarife M7. Zemný plyn je v objekte využívaný pre potreby vykurovania a prípravy teplej vody.

Tabuľka 7 Špecifikácia odberného miesta zemného plynu

Odberateľ, adresa miesta spotreby	Číslo miesta dodávky	Druh tarify
OO PZ Staré Mesto, Pribinova 6, 040 01 Košice	SKSPDIS000910801154	M7

Prehľad množstva nakupovaného zemného plynu a príslušných celkových nákladov bol dodaný správcovi budovy a je uvedený v nasledujúcej tabuľke.



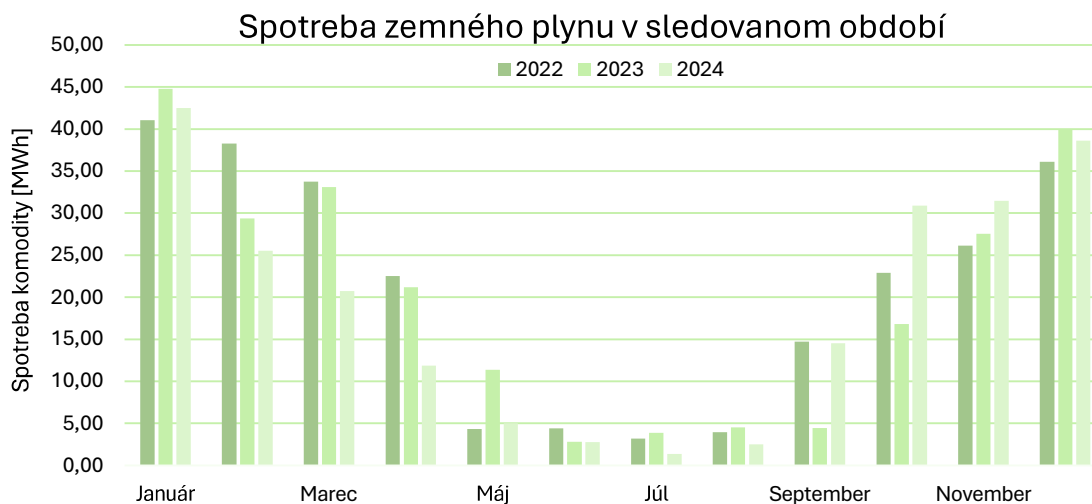
Tabuľka 8 Celkové množstvo nakúpeného zemného plynu v hodnotenom období a náklady bez DPH (spalné teplo)

Zemný plyn	2022		2023		2024		Priemer
	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]	[Eur]	[MWh]
Január	41,05	19 943,32	44,79	50 200,20	42,50	18 687,08	42,78
Február	38,28		29,35		25,53		31,05
Marec	33,76		33,09		20,71		29,19
Apríl	22,50		21,20		11,84		18,51
Máj	4,33		11,39		5,00		6,91
Jún	4,38		2,80		2,76		3,32
Júl	3,18		3,87		1,37		2,80
August	3,93		4,49		2,49		3,64
September	14,72		4,44		14,53		11,23
Október	22,92		16,79		30,91		23,54
November	26,15		27,52		31,46		28,38
December	36,12		39,94		38,64		38,23
Celkom	251,30	19 943,32	239,67	50 200,20	227,75	18 687,08	239,58

Tabuľka 9 Merná cena nakupovanej elektriny bez DPH (vztiahnuté na výhrevnosť zemného plynu)

Zemný plyn nákup	Celková spotreba zemného plynu	Celková cena	Merná cena komodity
	[MWh]	[Eur bez DPH]	[Eur / MWh]
2022	227,45	19 943	87,68
2023	216,60	50 200	231,76
2024	205,63	18 687	90,88
Priemer	216,56	29 610	136,73

Obrázok 3 Medziročný vývoj nakúpeného množstva zemného plynu



2.3.3. Voda

Vodné hospodárstvo v objekte je zabezpečené distribútorom Východoslovenská vodárenská spoločnosť a.s. Voda je do objektu privádzaná cez jedno spoločné odberné miesto. V objekte nie je inštalované podružné meranie vody. Zúčtovacie intervaly sú mesačné, nie však pravidelne podľa kalendárnych mesiacov. Fakturácia prebieha na základe skutočnej spotreby vody.

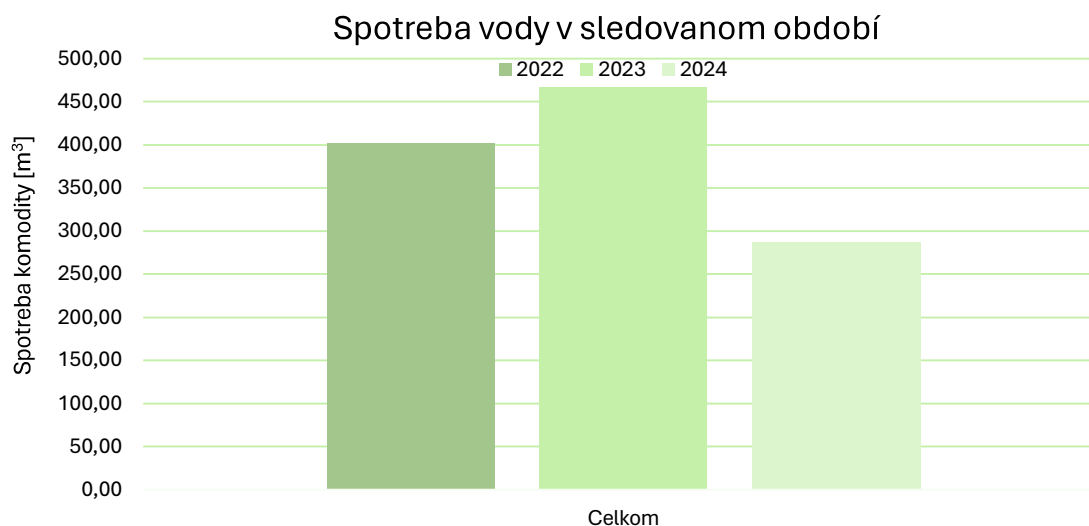


Prehľad množstva nakupovanej vody a príslušných celkových nákladov na jej odber a odvod stočného bol dodaný správcom budovy a je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V cene nie sú zahrnuté náklady na odtok vody z povrchových zrážok.

Tabuľka 10 Merná cena nakupovanej vody a stočného bez DPH

Voda nákup	Celková spotreba vody	Celková cena (vodné, stočné)	Merná cena komodity
	[m ³]	[Eur bez DPH]	[Eur / m ³]
2022	401	1 045,93	2,61
2023	467	1 368,64	2,93
2024	287	858,39	2,99
Priemer	385	1 090,65	2,84

Obrázok 4 Medziročný vývoj nakúpeného množstva vody



V súčasnosti je podľa údajov správcu budovy zamestnaných približne 49 zamestnancov, ktorí sa v riešenom objekte nachádzajú denne počas pracovných hodín. Priemerná spotreba vody ročne za sledované obdobie je v objekte na úrovni 385 m³, z čoho bolo vypočítané, že priemerná spotreba vody pripadajúca na 1 osobu je na úrovni 7,86 m³/os/rok, resp. 21,53 l/os/deň. Je možné konštatovať, že priemerná spotreba je na zníženej úrovni voči požadovanej hodnote daného typu budovy určené vyhláškou č.397/2003 Z.z. (verejné budovy - položka 5.2 – *smerná hodnota 16,4 m³/os/rok*).

2.4. Vykurovanie a príprava teplej vody

Dodávka tepla pre vykurovanie je zabezpečovaná pomocou kotolne na zemný plyn, ktorá je situovaná priamo v posudzovanej budovy Obvodného oddelenia PZ v Košiciach – Staré Mesto. Teplo sa dodáva vo forme horúcej vody s teplotným spádom 80/60 °C z centrálneho zdroja v kotolni oceľovým potrubím, ktoré je vedené voľne popri stene alebo pod stropom. Zdrojom tepla a prípravy teplej vody sú 2 kondenzačné kotly na zemný plyn. Kotolňa prešla pred tromi rokmi kompletnou rekonštrukciou. Vykurovanie celej budovy je teplovodnou dvojrúrovňovou vykurovacou sústavou. V objekte je využívaný nočný útlmový režim, ktorý je regulovaný pomocou riadiacej jednotky.

2.4.1. Vykurovanie

Zdrojom tepla sú kondenzačné kotly Buderus Logano plus, každý s menovitým výkonom 150 kW. Celkový inštalovaný výkon kotolne je 300 kW. V kotolni je nainštalovaný ďalší kotol – Ferromat, ktorý však bol historicky vyradený z prevádzky a momentálne nie je v činnosti. Účinnosť funkčných kotlov je uvažovaná na úrovni 96%.

Výstup vykurovacej vody z kotlov je vedený cez termohydraulický rozdeľovač (anuloid) do rozdeľovača/zberača. Vykurovací okruh je uzavretý a vybavený expanznou nádobou Imera RV200. Oba kotly sú vybavené čerpadlami Grundfos UPS 32-55 180.

Obrázok 5 Rozdeľovač a plynové kondenzačné kotly



Vykurovací systém je rozdelený do 3 vetiev, pričom každá vetva je vybavená obehovým čerpadlom s frekvenčne riadenými otáčkami a trojcestnými zmiešavacími ventilmi. Na jednotlivých vetvách sa nachádzajú uzatváracie armatúry, manometre a teplomery.

Rozdelenie vykurovacích vetiev na rozdeľovači/zberači:

- Vetva TÚV – obehové čerpadlo Grundfos UPS 32-60F
- Vetva Radiátory A – obehové čerpadlo Grundfos UPS 32-60F
- Vetva Radiátory B – obehové čerpadlo Grundfos 1 32-60F 220

V kotolni je ďalej nainštalovaná stanica na dopĺňanie vody do systému a radiaci systém PAUFEX, ktorý reguluje jednotlivé vetvy v budove. Kotolňa má vlastné riadenie a reguláciu (ON/OFF) priamo v budove, pričom monitoring riadenia a hlavných hodnôt prebieha z centrály v Prešove (napr. ekvitermické krivky a pod.).



Podľa informácií od prevádzkovateľa je vykurovací systém počas víkendov a v noci v útlmovom režime, aby bol zabezpečený plný chod systému pri príchode osôb okolo 7. hodiny ráno.

Na základe obhliadky miesta plnenia bolo zistené, že sústava ústredného kúrenia nebola hydraulicky vyregulovaná.

Technické parametre inštalovanej kaskády plynových kotlov sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 11 Technické parametre kondenzačného plynového kotla

Položka	Jednotka	K1	K2
Výrobca	[-]	Buderus	Buderus
Typ	[-]	Kondenzačný	Kondenzačný
Energonosič	[-]	zemný plyn	zemný plyn
Menovitý tepelný výkon	[kW]	150	150
Maximálna pracovná teplota	[°C]	110	110
Účinnosť výroby tepla uvažovaná	[%]	96	96
Počet kusov	[ks]	1	1

2.4.2. Príprava TÚV

V priestore kotolne je nainštalovaný zásobník na prípravu teplej vody pre celú budovu – zásobník teplej vody Reflex AF 300/1M_B w, vybavený cirkulačným čerpadlom ohrevu Wilo Top Star Z36-1. Podľa informácií od prevádzkovateľa budovy je cirkulácia bez útlmu. Rozvody teplej vody sú distribuované do príslušných odberných miest pomocou oceľového, resp. plastového potrubia. Na prízemí budovy je ďalej nainštalovaný jeden elektrický zásobník na ohrev teplej vody, ktorý je podľa dostupných informácií nevyužívaný.

Technické parametre inštalovaného stojatého zásobníka na TÚV sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 12 Technické parametre stojatých zásobníkov

Položka	Jednotka	ZO1
Výrobca	[-]	Reflex
Typ	[-]	AF 300/1M_B w
Rok výroby	[-]	2023
Energonosič	[-]	zemný plyn
Objem	[l]	293,9
Inštalovaný príkon	[kW]	48
Prevádzkový tlak	[MPa]	0,1
Maximálna pracovná teplota	[°C]	110
Počet kusov	[ks]	1



Obrázok 6 Stojatý zásobník na TUV + štítok



2.4.3. Regulačná stanica

Regulačná stanica plynu sa nachádza v samostatnej miestnosti pri priestoroch centrálnej kotolne, ktorá je umiestnená v suteréne objektu. V priestoroch stanice je osadené zariadenie na reguláciu tlaku a fakturačný plynomer typu Itron ACD-G16. Od regulačnej stanice je zemný plyn vedený oceľovým potrubím priamo k miestu spracovania, do centrálnej plynovej kotolne. Zemný plyn je v objekte využívaný výhradne pre potreby vykurovania a ohrevu teplej vody.



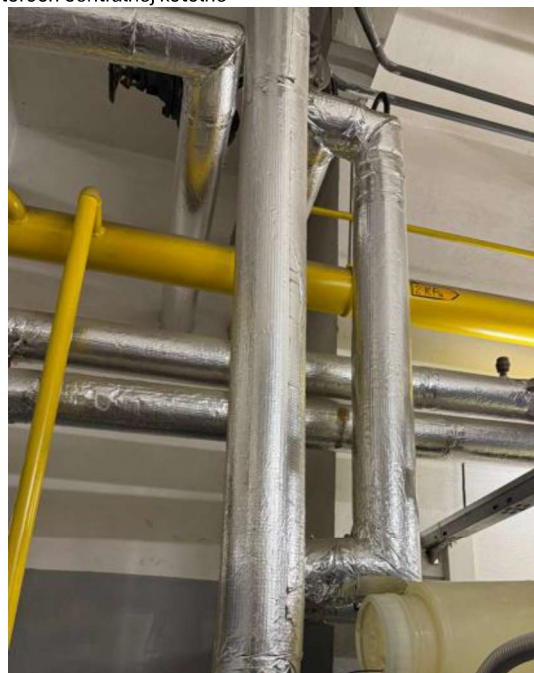
Obrázok 7 Plynomer typu Itron



2.4.4. Rozvody tepla

Rozvádzače vykurovacích vetiev sa nachádzajú v priestoroch centrálnej plynovej kotolne. Hlavný rozdeľovač / zberač je tepelne izolovaný. Potrubia jednotlivých vetiev sú vybavené tepelnou izoláciou z minerálnej vlny s hliníkovou fóliou, popr. PE izoláciou.

Obrázok 8 Rozdeľovač / zberač tepla a rozvody tepla v priestoroch centrálnej kotolne





2.4.5. Vykurovacie telesá

Teplo do priestoru odovzdávajú prevažne pôvodné liatinové radiátory a malá časť oceľových doskových radiátorov, ktoré sú umiestnené prevažne pod oknami. Vykurovacie telesá v posudzovanej budove sú vybavené starými ručne nastavovateľnými uzatváracími ventilmi otvor/zatvor, poprípade úplne bez ventilov. Celkovo sa jedná o 115 vykurovacích telies. Počet jednotlivých telies bol dodaný správcom riešeného objektu.

Obrázok 9 Pôvodný liatinový radiátor s ventilom otvor/zatvor (vpravo), doskový radiátor s ventilom otvor/zatvor (vpravo)



2.5. Vzduchotechnika

V riešenom objekte nie je inštalované vzduchotechnické zariadenie (VZT). Všetky priestory sú vetrané prirodzene – oknami.

2.6. Chladenie

V budove sú nainštalované dve lokálne split chladiace systémy, jednotky Airwell – chladivo R32, každá jednotka s príkonom 3,5 kW.



Obrázok 10 Klimatizačná jednotka



Zoznam klimatizačných jednotiek bol k vypracovaniu analýzy dodaný správcom riešeného objektu. Celkový počet jednotiek, ich umiestnenie a elektrický príkon je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 13 Zoznam inštalovaných klimatizačných jednotiek

Umiestnenie	Jednotka	Výrobca a typ jednotky	Príkon	Počet	Celková spotreba elektriny
			[W]	[ks]	[MWh.rok ⁻¹]
Kancelária	Split	Airwell	3 500	2	3,50

2.7. Osvetlenie

Osvetľovacia sústava v hodnotenej budove je z veľkej časti tvorená z pôvodných svietidiel. Tvoria ju prevažne žiarovky a lineárne žiarivky s inštalovanými predradníkmi. Časť svietidiel je vymenená za energeticky úsporné LED osvetlenie (menej ako 10% z celkového počtu inštalovaných svietidiel). Celkový inštalovaný príkon osvetlenia je približne na úrovni 10,38 kW. Celkový počet inštalovaných svietidiel v objekte je 160 kusov.

Celkový prehľad svietidiel bol vykonaný a k spracovaniu analýzy dodaný správcom budovy. Prehľad inštalovaného osvetlenia, počet jednotiek a celkový elektrický príkon je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 14 Inštalované svietidlá v objekte

Miestnosť	Svietidlo	Inštalovaný príkon [W]	Počet [ks]	Celková spotreba elektriny [MWh.rok ⁻¹]
101	žiarovka	40	1	0,02
	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04



Miestnosť	Svietidlo	Inštalovaný príkon [W]	Počet [ks]	Celková spotreba elektriny [MWh.rok ⁻¹]
102	žiarovka	40	1	0,02
	žiarivkové svietidlo 36W	36	5	0,11
103	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
104	žiarovka	40	1	0,02
105	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	8	0,30
106	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
107	žiarovka	40	3	0,06
108	žiarovka	40	3	0,06
109	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
110	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
111	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
112	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,08
113	žiarovka	40	1	0,04
114	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04
115	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
116	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
117	žiarovka	40	1	0,02
	žiarovka	60	1	0,03
118	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04
119	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	3	0,14
120	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
201	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04
202	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
203	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
204	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
205	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
206	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
207	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,11
208	žiarovka	40	3	0,06
209	žiarovka	40	3	0,06
210	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
211	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
212	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
213	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
214	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
215	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
216	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
217	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
218	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	8	0,30
301	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04
302	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
303	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
304	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08



Miestnosť	Svietidlo	Inštalovaný príkon [W]	Počet [ks]	Celková spotreba elektriny [MWh.rok ⁻¹]
305	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
306	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
307	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
308	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
309	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
310	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,11
311	žiarovka	40	3	0,06
312	žiarovka	40	3	0,06
313	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
314	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
315	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
316	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
317	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
318	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,08
319	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	8	0,30
401	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	1	0,04
402	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
403	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
404	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
405	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
406	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
407	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
408	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
409	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
410	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
411	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,08
412	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,08
	LED	18	2	0,02
413	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,08
	LED	18	2	0,02
414	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	4	0,30
415	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
416	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	2	0,15
417	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	8	0,60
418	žiarivkové svietidlo 2x36W	72	5	0,19
Celkom		-	160,00	8,61

Spotreba elektrickej energie inštalovaných svietidiel v objekte, pri predpokladanej dobe prevádzky objektu, činí 8,61 MWh/rok.

2.8. Technologické zariadenia

Ďalšie spotrebiče energie v budove tvorí prevažne kancelárska technika (PC, tlačiarne a pod.) a vybavenie kuchyniek (varné kanvice a pod.).



2.9. Stavebno - technické riešenie objektu

Riešený objekt je pôdorysne zapustený v radovej zástavbe v blízkosti centra mesta Košice, plne podpivničený objekt s obdĺžnikovým pôdorysom. Hlavný vstup do objektu sa nachádza na severnej strane, v nadväznosti na mestskú komunikáciu, ulicu Pribinova. Informácie o konštrukčných prvkoch vychádzajú z poskytnutých podkladov Energetického auditu budovy z roku 2018, údajov od správcu budovy a z dostupnej projektovej dokumentácie.

Obvodové, resp. zvislé nosné konštrukcie sú tvorené z pálených tehál hrúbky 450 mm. Vodorovné konštrukcie sú tvorené železobetónovými stropnými doskami hrúbky 200 mm. Strecha budovy je šikmá, jednoplášťová. Povrchová úprava priestorov je tvorená prevažne vápennocementovou omietkou s bežným náterom. Hygienické miestnosti, ako sú kuchynky a pod., sú opatrené keramickým obkladom. Vonkajšia fasádna povrchová úprava je tvorená brizolitovou omietkou, ktorá najmä z uličného pohľadu vykazuje známky degradácie.

Výplne otvorov sú tvorené prevažne pôvodnými drevenými oknami (väčšina je už zastaraná), miestami sú osadené plastové dvere, väčšinou sú však osadené drevené dvere – vstup do dvora a pod.

Obrázok 11 Severný pohľad na objekt





Obrázok 12 Južný pohľad na objekt



2.10. Zhodnotenie tepelno-technických vlastností stavebných konštrukcií

Údaje a popis stavebných konštrukcií v nasledujúcej kapitole vychádzajú z výpočtov, ktoré boli realizované na základe poskytnutých podkladov.

Tabuľka 15 Technické a geometrické údaje o riešenom objekte

	Jednotka	Riešený objekt
Celková podlahová plocha (vzťažná) A_f	m ²	1 684,88
Vykurovaný obostavaný priestor V_n	m ³	4 928,27
Plocha ochladzovaných konštrukcií A	m ²	1 919,54
Priemerná výška podlažia h	m	2,93
Objemový faktor tvaru A/V	m ⁻¹	0,39
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_{em}	W.m ⁻² .K ⁻¹	1,37

Tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií popísaných v energetickom audite boli kvalifikované podľa normy STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2. Na základe týchto vlastností a normovaných vstupných parametrov podľa STN pre danú oblasť bola vyhodnotená celková potreba tepla na vykurovanie objektu.

Objekt nebol po uvedení do prevádzky významne obnovovaný, prešiel výmenou vstupných dverí a rekonštrukciou kotolne. Tepelno-technické vlastnosti objektu odpovedajú dobe výstavby, a teda nespĺňajú súčasné požiadavky podľa STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2. Zateplením obalových konštrukcií a výmenou otvorových konštrukcií sa zlepšia tepelno-technické vlastnosti obálky budovy, dôjde k zníženiu spotreby energie na vykurovanie a zlepšeniu tepelnej pohody vo vnútornom prostredí.



Tabuľka 16 Vlastnosti konštrukcií obálky riešenej budovy

Stavebná konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	A	U	H _T	U _{r2}	U _{r3}	
Podlahy						
Podlaha nad suterénom	421,22	1,79	419,11	0,60	0,35	nevyhovuje
Obvodové steny						
Stena - sever	293,51	1,37	431,46	0,22	0,15	nevyhovuje
Stena - juh	307,98	1,37	452,73	0,22	0,15	nevyhovuje
Stena - vnútorná	294,84	1,26	29,48	1,20	1,00	nevyhovuje
Stropy, strechy						
Plochá strecha - záklop	421,22	2,20	783,47	0,20	0,15	nevyhovuje
Otvorové konštrukcie						
Okná drevené dvojité s dreveným rámom	160,01	2,75	456,03	0,85	0,65	nevyhovuje
Dvere drevené	16,60	2,75	47,31	0,85	0,65	nevyhovuje
Dvere plastové dvoj-sko s plastovým rámom	4,16	1,25	5,62	0,85	0,65	nevyhovuje

2.11. Celkové hodnotenie obalových konštrukcií a potreby tepla objektu

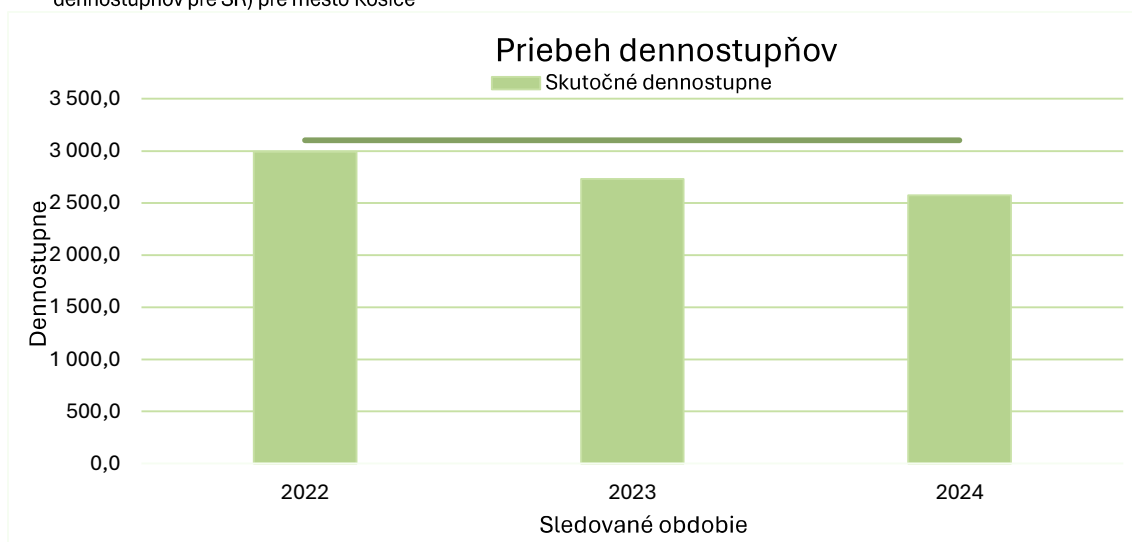
Pre zohľadnenie vplyvu konkrétnych klimatických podmienok v danej lokalite a pre objektívne porovnanie spotreby tepla na vykurovanie v jednotlivých rokoch sa vykonáva prepočet spotreby tepla na vykurovanie dennostupňovou metódou. Vzhľadom na rôzne klimatické podmienky v jednotlivých rokoch ide o metódu, ktorá zjednocuje spotrebu tepla na vykurovanie na rovnakú bázu (dlhodobý priemer dennostupňov).

Tabuľka 17 Porovnanie klimatických podmienok vnútorného a vonkajšieho prostredia normalizovaného a upraveného hodnotenia pre klimatický rok pre mesto Košice

Parameter	Jednotka	Normalizované hodnotenie	Upravené hodnotenie
Obec: Košice			
Vonkajšia výpočtová teplota Θ_e	[°C]	-13	-13
Vnútorná výpočtová teplota Θ_i	[°C]	20	18,4
Priemerná vonkajšia teplota vo vyk. období $\Theta_{e, priem}$	[°C]	3,77	5,30
Priemerný počet vykurovacích dní	[deň]	212	211
Priemerný počet dennostupňov	[-]	3 440,46	2 765,50



Obrázok 13 Priebeh dennostupňov v sledovanom období 2022 – 2024 a porovnanie s priemerom (normalizovaná hodnota dennostupňov pre SR) pre mesto Košice



Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $2\,625,21 \text{ W.K}^{-1}$. Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov bola určená približne, a to na základe zvýšenia súčiniteľa prechodu tepla vyjadreného vo $\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Hodnota tohto súčiniteľa je $0,10 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ odpovedajúca hodnote existujúcich budov bez vrstvy tepelnej izolácie. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcich grafoch.

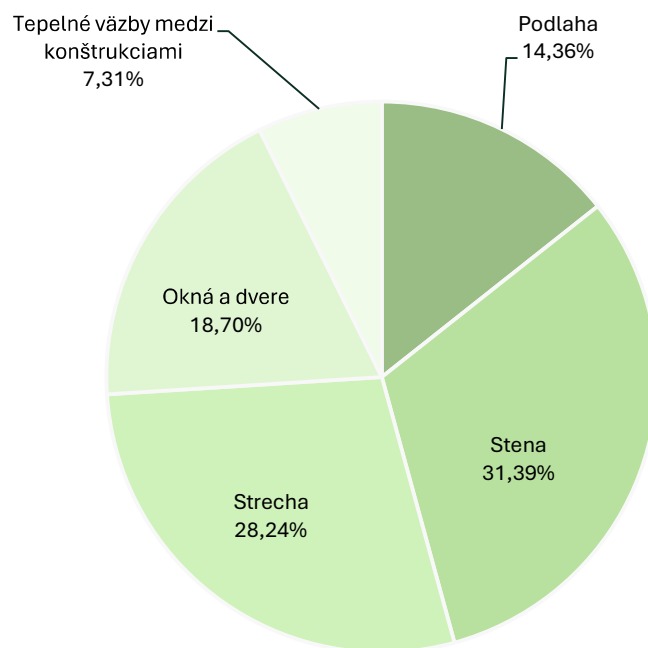
Tabuľka 18 Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla konštrukciami

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $U_{e,m}$	Cieľová hodnota maximálna	Cieľová hodnota odporúčaná	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	$[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	$[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	$[\text{W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}]$	
0,39	1,37	0,35	0,24	nevyhovuje



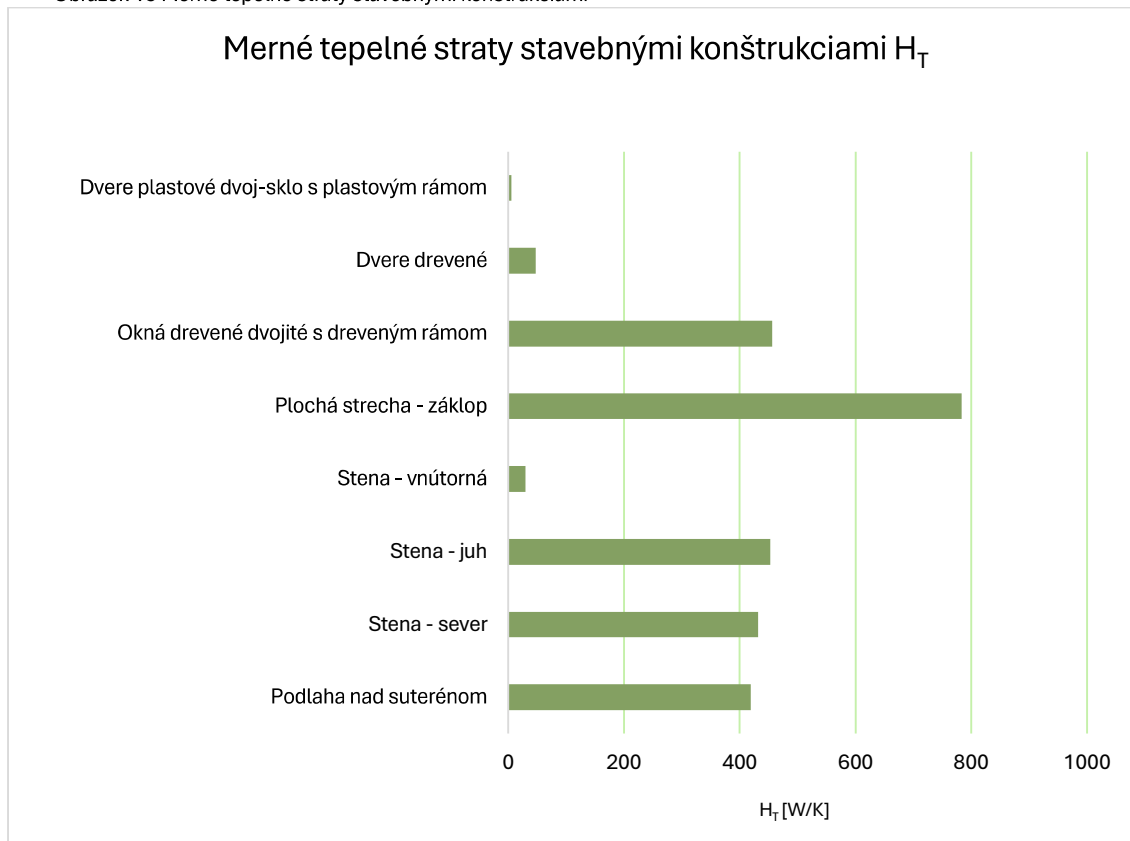
Obrázok 14 Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate

Podiel stavebných konštrukcií na strate tepla prechodom





Obrázok 15 Merné tepelné straty stavebnými konštrukciami



Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky. Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcii a výrobe tepla je na úrovni 201,39 MWh. Celková spotreba energie je redukovaná tepelnými ziskami na úrovni 51 436,02 kWh/rok a solárnymi ziskami budovy vo výške 19 912,26 kWh/rok. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy po započítaní tepelných ziskov je na úrovni 177,44 MWh.

3. Referenčné hodnoty vstupujúce do výpočtu návrhu úsporných opatrení

V riešenom objekte Policajného zboru v Košiciach sa spotrebováva elektrina a zemný plyn. V objekte nie sú inštalované samostatné meranie spotreby pre jednotlivé budovy ani podľa účelu využitia.

Súpis základných údajov o energetických vstupoch za kalendárne roky 2022 – 2024, ako aj priemer za sledované obdobie, je uvedený v nasledujúcich tabuľkách. Množstvo nakupovanej energie bolo stanovené z fakturačných a účtovných dokladov, ktoré poskytol správca objektu. Ceny sú uvedené bez DPH.



Tabuľka 19 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2022

Rok: 2022					
Palivo/ forma energie/ energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [GJ/jednotku]	Prepočet [MWh]	Ročné náklady [Eur bez DPH]
Elektrina	MWh	39	3,60	39	9 811
Zemný plyn	MWh	251	3,26	227	19 943
Energetické vstupy celkom				266	29 754
Zmena stavu zásob				-	-
Celková spotreba energie				266	29 754

Tabuľka 20 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2023

Rok: 2023					
Palivo/ forma energie/ energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [GJ/jednotku]	Prepočet [MWh]	Ročné náklady [Eur bez DPH]
Elektrina	MWh	33	3,60	33	7 019
Zemný plyn	MWh	240	3,25	217	50 200
Energetické vstupy celkom				250	57 219
Zmena stavu zásob				-	-
Celková spotreba energie				250	57 219

Tabuľka 21 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch za sledovaný rok 2024

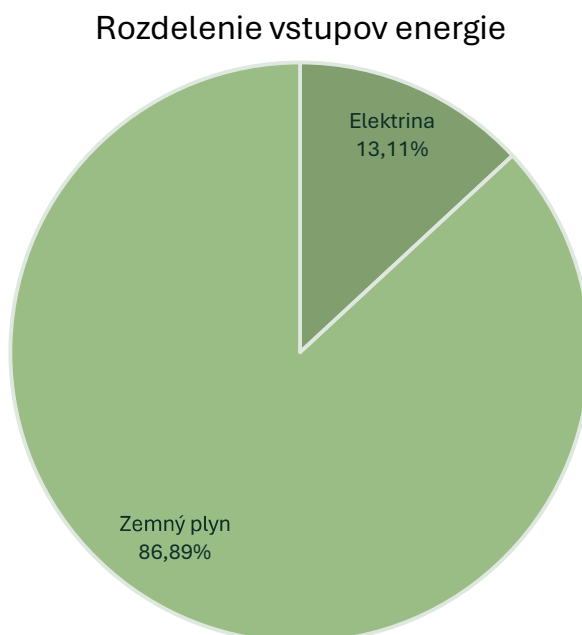
Rok: 2024					
Palivo/ forma energie/ energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [GJ/jednotku]	Prepočet [MWh]	Ročné náklady [Eur bez DPH]
Elektrina	MWh	36	3,60	36	6 707
Zemný plyn	MWh	228	3,25	206	18 687
Energetické vstupy celkom				242	25 394
Zmena stavu zásob				-	-
Celková spotreba energie				242	25 394

Tabuľka 22 Štruktúra údajov o energetických vstupoch, energetických výstupoch – priemer za sledované obdobie, prepočítané na klimaticky normálny rok

Rok: Priemer za sledované obdobie 2022 – 2024 (klimaticky normálny rok)					
Palivo/ forma energie/ energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [GJ/jednotku]	Prepočet [MWh]	Ročné náklady [Eur bez DPH]
Elektrina	MWh	36	3,60	36	6 700
Zemný plyn	MWh	264	3,25	239	21 700
Energetické vstupy celkom				275	28 400
Zmena stavu zásob				-	-
Celková spotreba energie				275	28 400



Obrázok 16 Priemerný podiel spotrieb za sledované obdobie 2022 – 2024 pri jednotlivých energonosičoch (klimaticky normálny rok)



3.1. Celková energetická bilancia existujúceho stavu riešeného objektu

Pre posúdenie súčasnej situácie bola vytvorená základná ročná energetická bilancia. Táto bilancia vychádza z priemerných údajov (klimaticky normálny rok) o spotrebe energie za sledované obdobie 2022 - 2024 a nákladov v roku 2024. Tabuľka je vypracovaná v súlade s požiadavkami vyhlášky č. 179/2015 Z.z.

Energetická bilancia slúži ako objektívny základ pre vyhodnotenie ekonomických prínosov navrhovaných energeticky úsporných opatrení a celého projektu GES. Spotreba energie na vykurovanie bola prepočítaná na štandardné klimatické podmienky z dôvodov uvádzaných v predošlých kapitolách.

Tabuľka 23 Základná ročná energetická bilancia riešeného objektu

Riadok	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh.r ⁻¹	€.r ⁻¹ bez DPH
1	Vstupy palív a energie	Elektrina, Zemný plyn	275	28 400
2	Zmena zásob palív	-	0	0
3	Spotreba palív a energie	Elektrina, Zemný plyn	275	28 400
4	Predaj energie cudzím	Elektrina	0	0
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 - riadok 4)	Elektrina	36	6 700
		Zemný plyn	239	21 700
6	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0	0
		Zemný plyn	19	1 701
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	0	0
		Zemný plyn	630	56 313



Riadok	Ukazovateľ	Energia	Súčasný stav	
			Energia	Náklady
			MWh.r ⁻¹	€ .r ⁻¹ bez DPH
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy (z hodnoty v riadku 5)	Elektrina	220	19 999
		Zemný plyn	36	6 700

Tabuľka 24 Základná ročná energetická bilancia riešeného objektu - rozdelenie

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh.r ⁻¹	EUR.rok ⁻¹
1	Nákup paliva / energie / energetického média	Elektrina, Zemný plyn	274,81	28 400,27
2	Zmena stavu zásob	-	0,00	0,00
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	Elektrina, Zemný plyn	0,00	0,00
4	Energia na vstupe do procesu premeny	Elektrina, Zemný plyn	274,81	28 400,27
5	Energia na výstupe z procesu premeny	Elektrina, Teplo	265,26	27 532,25
6	Straty energie pri premene	Teplo	9,55	868,02
7	Vlastná spotreba energie pri premene	Elektrina	0,00	0,00
8	Energia na vstupe do distribúcie	Elektrina, Teplo	265,26	27 532,25
9	Energia na výstupe do distribúcie	Elektrina, Teplo	256,05	26 692,25
10	Straty energie pri distribúcii	Elektrina, Teplo	9,21	840,00
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	-	0,00	0,00
12	Predaj energie po premene a distribúcii	-	0,00	0,00
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	Elektrina, Teplo	256,05	26 692,25

4. Návrh energeticky úsporných opatrení pre Obvodného oddelenie Policajného zboru

Na základe získaných a zistených údajov a výpočtov, ktoré boli vykonané v predchádzajúcich kapitolách, je možné určiť potenciál úspor a navrhnúť jednotlivé úsporné opatrenia.

Opatrenia je možné rozdeliť na:

- Stavebné opatrenia: zamerané na stavebné konštrukcie obálky budovy
- Technologické opatrenia: zamerané na vnútorné technické systémy
- Energetický manažment: zameraný na optimalizáciu prevádzky

Predpokladané merné ceny jednotlivých komodít spotrebúvaných v objekte, použité do úsporných opatrení, sú stanovené nasledovne:

- Elektrina – **185,98 €/MWh** (bez DPH)



- Zemný plyn – **120,88 €/MWh** (bez DPH)
- Voda – **2,99 €/m³** (bez DPH)

Pri návrhu energeticky úsporných opatrení bola priemerná merná cena zemného plynu, stanovená z reálnych nákladov uvedených v kapitole 2.3.2 na úrovni 90,88 €/MWh (bez DPH) navýšená o sumu 30,00 €/MWh (bez DPH). Toto navýšenie priamo reflektuje očakávané zavedenie a aplikáciu Systému obchodovania s emisnými kvótami EÚ ETS 2, ktorý sa od roku 2027 rozširuje aj na sektor vykurovania budov a cestnej dopravy, a teda efektívne zavádza poplatky za emisné kvóty pre palivá spotrebované v budovách. Započítaním tohto odhadovaného zvýšenia nákladov, priamo súvisiaceho s uhlíkovou stopou zemného plynu, sa zabezpečuje robustnejšia a realistickejšia ekonomická analýza opatrení, ktorá adekvátne zohľadňuje dlhodobé náklady na CO₂.

Náklady na realizáciu navrhovaných opatrení boli stanovené na základe odborných skúseností s implementáciou podobných projektov a zohľadnením aktuálnych trhových cien. Presnosť cenových odhadov zodpovedá kvalite dostupných podkladov a použitiu štandardných merných nákladov. Jednotlivé opatrenia sú posúdené na vhodnosť realizácie pre projekty GES.

4.1. Stavebné opatrenia

4.1.1. Opatrenie 1: Zateplenie obvodových stien objektu

Na základe požiadaviek normy STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019 súčasný stav obvodových stien posudzovaného objektu nespĺňa požadované hodnoty. Navrhované úsporné opatrenie sa zameriava na dodatočné zateplenie obvodových stien kontaktným systémom s vhodnou tepelnou izoláciou. Celkovo sa uvažuje so zateplením obvodových stien plochy 601,5 m².

Existujúcu konštrukciu obvodových stien sa odporúča zatepliť kontaktným zatepľovacím systémom tak, aby bola dosiahnutá súčasná požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019), a teda súčiniteľ prechodu tepla po realizácii by nemal presiahnuť hodnotu 0,22 W.m⁻².K⁻¹,

Uvažuje sa s dodatočným zateplením ochladzovaných obvodových stien vhodnou tepelnou izoláciou s hrúbkou minimálne 150 mm ($\lambda_{\max} = 0,038 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) vrátane lepiacej malty pod konštrukciu novej exteriérovej omietky.

Nevyhnutným krokom pred realizáciou zateplenia obvodových stien v prípade riešenej budovy je vykonať statický posudok, ktorý zhodnotí stav nosnej konštrukcie a navrhne prípadné sanačné práce. Tento krok môže výrazne navýšiť predpokladané náklady na opatrenie. Do opatrenia bola celková výška investície na zateplenie stien bola stanovená na 150 €/ m² z južnej strany objektu a 300 €/ m² pre severnú stranu objektu. Dôvodom navýšenia ceny pre severnú stranu objektu je požadované zachovanie historického vzhľadu objektu na základe vyjadrenia pamiatkového úradu, nakoľko sa objekt nachádza v pamiatkovej zóne mesta Košice.

Presný typ zvolenej izolácie a detaily napojenia sa budú riešiť v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené tepelno-izolačné vlastnosti stien v stave po implementácii opatrenia.



Tabuľka 25 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie obvodových stien (po implementácii opatrenia)

Stavebná konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	A	U	H _T	U _{r2}	U _{r3}	
Obvodové steny						
Stena - sever	293,51	0,21	76,31	0,22	0,15	vyhovuje
Stena - juh	307,98	0,21	80,07	0,22	0,15	vyhovuje

Celkové prínosy zlepšenia tepelnoizolačných vlastností pomocou zateplenia ochladzovaných obvodových stien na objekte sú uvedené v nižšie priloženej tabuľke.

Tabuľka 26 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 1 – Zateplenie obvodových stien objektu

Opatrenie 1	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Zateplenie obvodových stien objektu	60,66	7 332,92	150 040,00	-200,00	19,92

Pozn. V konečnej synergii tepelno-izolačných opatrení uvažovaných k realizácii budú zarátané náklady na spracovanie projektovej dokumentácie aj so všetkými príslušnými povoleniami, vybavenie staveniska, búracie práce a náklady na likvidáciu vzniknutého odpadu. Záporná hodnota celkových servisných nákladov indikuje zníženie servisných nákladov po implementácii opatrenia.

Tak ako pri všetkých stavebných opatreniach, po implementácii, bude potrebné pristúpiť k rekonštrukcii vykurovacieho systému tak, aby bola zabezpečená jeho optimálna a efektívna prevádzka. Opatrenie je vo výslednom súbore odporúčaných opatrení uvažované v synergii s ostatnými tepelnoizolačnými opatreniami.

4.1.2. Opatrenie 2: Zateplenie strešnej konštrukcie

Súčasný stav stropu do nevykurovaného priestoru v objekte nespĺňa požadované hodnoty normy STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Navrhované úsporné opatrenie sa zameriava na dodatočné zateplenie tejto konštrukcie pomocou ukladania vhodných tepelnoizolačných dosiek. Celkovo sa uvažuje so zateplením stropu do nevykurovaného priestoru o ploche 421,2 m². Konštrukcie sa odporúča zatepliť vhodným systémom tak, aby bola dosiahnutá súčasná požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019), a teda súčiniteľ prechodu tepla po realizácii v prípade stropu do nevykurovaného priestoru povaly hodnotu 0,20 W.m⁻².K⁻¹.

Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu do nevykurovaného priestoru povaly pomocou sklenej vaty s hrúbkou minimálne 200 mm ($\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$) vrátane novej paropriepustnej fólie v konštrukcii stropu.

Celková výška investície na zateplenie povalovej časti bola stanovená na 150 €/ m².

Presný typ zvolenej izolácie a detaily napojenia sa budú riešiť v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené tepelno-izolačné vlastnosti konštrukcií v stave po implementácii opatrenia.



Tabuľka 27 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie stropu objektu (po implementácii opatrenia)

Stavebná konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	A	U	H _r	U _{r2}	U _{r3}	
Stropy						
Strecha - záklop	421,22	0,18	102,78	0,20	0,15	vyhovuje

Celkové prínosy zlepšenia tepelnoizolačných vlastností pomocou zateplenia vybraných konštrukcií objektu sú uvedené v nižšie priloženej tabuľke.

Tabuľka 28 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 2 – Zateplenie strešnej konštrukcie a stropu objektu

Opatrenie 2	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Zateplenie stropu do nevukurovaného priestoru	55,25	6 678,83	69 501,30	-300,00	9,96

Pozn. V konečnej synergii tepelno-izolačných opatrení uvažovaných k realizácii budú zarátané náklady na spracovanie projektovej dokumentácie aj so všetkými príslušnými povoleniami, vybavenie staveniska, búracie práce a náklady na likvidáciu vzniknutého odpadu. Záporná hodnota celkových servisných nákladov indikuje zníženie servisných nákladov po implementácii opatrenia.

Tak ako pri všetkých stavebných opatreniach, po implementácii, bude potrebné pristúpiť k rekonštrukcii vykurovacieho systému tak, aby bola zabezpečená jeho optimálna a efektívna prevádzka. Opatrenie je vo výslednom súbore odporúčaných opatrení uvažované v synergii s ostatnými tepelnoizolačnými opatreniami

4.1.3. Opatrenie 3: Výmena existujúcich otvorových výplní – konštrukcie okien a dverí

Cieľom opatrenia je zvýšenie užívateľského komfortu zlepšením vnútorného prostredia a zníženie energetickej náročnosti budovy. Navrhované stavebné opatrenie sa zameriava na zlepšenie tepelno-technických vlastností existujúcich okien a dverí objektu. Existujúce výplne otvorov nespĺňajú hodnoty požadované normou STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Z tohto dôvodu je navrhnutá náhrada existujúcich výplní otvorov novými s izolačnými trojsklami. Celkovo ide o okenné a dverné výplne s plochou 180,8 m².

Predpokladané investičné náklady pre výmenu výplní otvorov – okien a dverí sú stanovené vo výške 1 100 €/m². Dôvodom zvýšenej ceny je taktiež zachovanie historického vzhľadu objektu, nakoľko sa nachádza v pamiatkovej zóne mesta Košice.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené tepelno-izolačné vlastnosti okien a dverí v stave po implementácii opatrenia. Všetky existujúce okenné a dverné konštrukcie budú nahradené za drevené rámy s izolačným trojsklom.



Tabuľka 29 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – otvorové konštrukcie (po implementácii opatrenia)

Stavebná konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	A	U	H _T	U _{r2}	U _{r3}	
Otvorové konštrukcie						
Plastové okná s izolačným trojsklom	160,01	0,75	136,01	0,85	0,65	vyhovuje
Plastové dvere s izolačným trojsklom	20,76	0,75	17,68	0,85	0,65	vyhovuje

Celkové prínosy zlepšenia tepelnoizolačných vlastností pomocou výmeny súčasných výplní otvorov na objekte sú uvedené v nižšie priloženej tabuľke.

Tabuľka 30 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 3 – Výmena výplňových konštrukcií

Opatrenie 3	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Výmena výplňových konštrukcií	25,80	3 118,16	218 731,70	-100,00	67,97

Pozn. V konečnej synergii tepelno-izolačných opatrení uvažovaných k realizácii budú zarátané náklady na spracovanie projektovej dokumentácie aj so všetkými príslušnými povoleniami, vybavenie staveniska, búracie práce a náklady na likvidáciu vzniknutého odpadu. Záporná hodnota celkových servisných nákladov indikuje zníženie servisných nákladov po implementácii opatrenia.

Tak ako pri všetkých stavebných opatreniach, po implementácii, bude potrebné pristúpiť k celkovej rekonštrukcii vykurovacieho systému tak, aby bola zabezpečená jeho optimálna a efektívna prevádzka. Opatrenie je vo výslednom súbore odporúčaných opatrení uvažované v synergii s ostatnými tepelnoizolačnými opatreniami

4.1.4. Opatrenie 4: Zateplenie stropu v suteréne

Súčasný stav stropu nad suterénom v objekte nespĺňa požadované hodnoty normy STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019. Navrhované úsporné opatrenie sa zameriava na dodatočné zateplenie tejto konštrukcie pomocou ukladania vhodných tepelnoizolačných dosiek. Celkovo sa uvažuje so zateplením stropu v suteréne o ploche 421,2 m². Konštrukcie sa odporúča zatepliť vhodným systémom tak, aby bola dosiahnutá súčasná požadovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla podľa normy (STN 73 05 40 – 2 + Z1 + Z2:2019), a teda súčiniteľ prechodu tepla má po realizácii v prípade stropu suterénu hodnotu 0,60 W.m⁻².K⁻¹.

Uvažuje sa s dodatočným zateplením stropu nad suterénom s tepelnou izoláciou hrúbky minimálne 50 mm ($\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$).

Celková výška investície bola na zateplenie stropu nad suterénom stanovená na 100 €/ m².

Presný typ zvolenej izolácie a detaily napojenia sa budú riešiť v ďalšom stupni projektovej dokumentácie. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené tepelno-izolačné vlastnosti konštrukcií v stave po implementácii opatrenia.



Tabuľka 31 Vlastnosti konštrukcií obálky budovy – zateplenie stropu suterénu objektu (po implementácii opatrenia)

Stavebná konštrukcia	Celková plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Merná tepelná strata konštrukcie [W.K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2- Z1+Z2
	A	U	H _r	U _{r2}	U _{r3}	
Strop						
Strop nad suterénom	421,2	0,55	157,96	0,60	0,35	vyhovuje

Celkové prínosy zlepšenia tepelnoizolačných vlastností pomocou zateplenia vybraných konštrukcií objektu sú uvedené v nižšie priloženej tabuľke.

Tabuľka 32 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 4 – zateplenie stropu suterénu objektu

Opatrenie 4	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Zateplenie stropu nad suterénom	21,34	2 579,36	46 332,00	-300,00	16,09

Pozn. V konečnej synergii tepelno-izolačných opatrení uvažovaných k realizácii budú zarátané náklady na spracovanie projektovej dokumentácie aj so všetkými príslušnými povoleniami, vybavenie staveniska, búracie práce a náklady na likvidáciu vzniknutého odpadu. Záporná hodnota celkových servisných nákladov indikuje zníženie servisných nákladov po implementácii opatrenia.

Tak ako pri všetkých stavebných opatreniach, po implementácii, bude potrebné pristúpiť k celkovej rekonštrukcii vykurovacieho systému tak, aby bola zabezpečená jeho optimálna a efektívna prevádzka. Opatrenie je vo výslednom súbore odporúčaných opatrení uvažované v synergii s ostatnými tepelnoizolačnými opatreniami.

4.2. Opatrenia technických zariadení budovy

V nasledujúcich podkapitolách sú riešené technologické opatrenia v rámci existujúcich systémov v objekte ako aj návrh na využitie obnoviteľných zdrojov energie.

4.2.1. Opatrenie 5: Hydraulické vyregulovanie, inštalácia systému TRV + IRC a systém riadenia (MaR a monitoring)

Celý objekt Policajného zboru v Košiciach je zásobovaný teplom z jedného centrálného zdroja, ktorý sa nachádza priamo v objekte. Z tohto bodu je pomocou vykurovacej sústavy teplo dodávané do koncových vykurovacích telies v jednotlivých miestnostiach. Sústava prepája niekoľko priestorov s rôznymi požiadavkami na vykurovanie vzhľadom na orientáciu na svetové strany, účel využitia priestorov a pod.

V rámci tohto opatrenia je navrhnutá inštalácia systému IRC prevažne v bezdrôtovom prevedení. Systém sa skladá z riadiacich jednotiek, ktoré sú napájané zo silovej elektrickej siete a kvôli zabezpečeniu konektivity sú pripojené do siete Ethernet (prostredníctvom pripojenia do dátovej siete je systém IRC ovládaný zo systému MaR). Riadiace jednotky následne bezdrôtovo komunikujú s teplotnými čidlami a termoelektrickými hlavicami.

Analýza energetického systému poukázala na absenciu podružných meraní energií v budove (chladenie, vykurovanie, osvetlenie a pod.) a existenciu iba fakturačných meradiel. Tieto údaje tak nemožno použiť na presnú identifikáciu oblastí s najvyšším energetickým potenciálom, čo bráni optimalizácii spotreby v



systéme. Na dosiahnutie efektívneho riadenia energie je potrebné zaviesť podrobný merací systém, ktorý umožní zber relevantných údajov o spotrebe energie, a tým umožní lepšie zacieliť úsporné opatrenia v systéme. Kľúčovým krokom k systémovému riadeniu spotreby je tiež zriadenie Centralizovaného energetického monitoringu. Táto platforma má slúžiť na integráciu všetkých dát z novo inštalovaných podružných meračov a regulačných prvkov, ako aj z existujúcich fakturačných meradiel. Systém musí zabezpečiť kontinuálny zber, archiváciu a vizualizáciu energetických dát v reálnom čase, čím poskytne okamžitý prehľad o aktuálnej spotrebe zemného plynu a elektriny vo všetkých relevantných zónach budovy. Implementácia pokročilého softvéru umožní nielen sledovanie trendov, ale hlavne automatickú analýzu energetického výkonu a rýchlu detekciu anomálií – napríklad neplánovaný nárast spotreby počas útlmových hodín, poruchy regulácie, alebo úniky tepla. Tieto funkcie sú esenciálne pre trvalé zlepšovanie definované normou ISO 50001, pretože umožňujú správcovi budovy validovať účinnosť zavedených opatrení, presne alokovať náklady na energie k jednotlivým oddeleniam a proaktívne reagovať na plynutie, čo je obzvlášť dôležité pri celoročnej a stabilnej prevádzke objektu.

Systém IRC (Individual Room Control) predstavuje pokročilý systém regulácie dodávky energie v objekte. Je určený na individuálnu reguláciu vykurovania jednotlivých miestností podľa naprogramovaných režimov. Tento systém umožňuje dosiahnuť efektívnu dodávku energie ku koncovým spotrebičom podľa aktuálnych požiadaviek na mikroklimatické podmienky v jednotlivých miestnostiach. Každá miestnosť pripojená na tento systém si bude automaticky riadiť dodávku tepla podľa svojej aktuálnej potreby.

V priestoroch, kde je využitie systému IRC zbytočné (napr. WC, sklady, garáže), je navrhnutá inštalácia termostatických hlavíc. Tieto hlavice sú vybavené ochranou proti neoprávnenej manipulácii. Cieľom tohto opatrenia je umožniť manuálnu individuálnu reguláciu teploty v jednotlivých pomocných priestoroch s možnosťou automatického zachytenia tepelných ziskov v danej miestnosti. Termostatické hlavice budú aktívne reagovať na teplotu vzduchu v miestnosti a ovládať tak termostatický ventil.

Dispečing umožní vzdialený dohľad, ktorý bude môcť sledovať efektívnosť nastavení celého systému a vykonávať energetický manažment. Zároveň bude v prípade potreby možné poskytnúť klientovi odbornú pomoc, alebo vykonať servisný zásah spočívajúci v úprave nastavení zdroja tepla alebo vykurovania ktorejkoľvek miestnosti v objekte napojenom na systém DIRC. Vďaka záznamu priebehu denných teplôt bude možné spätne vyhodnocovať funkciu celého systému a získané poznatky použiť na optimalizáciu fungovania celého systému.

Pri príprave realizácie tohto opatrenia je potrebné vykonať kontrolnú prehliadku vykurovacích telies a rozhodnúť o ich prípadnej výmene. Pri realizácii je potrebné najprv vykonať výmenu armatúr na stúpačkách, potom sústavu opakovane prepláchnuť s vypustením po jednotlivých stúpačkách a až po prepláchnutí namontovať navrhnuté ventily.

Navrhujú sa odstrániť pôvodné ventily a nahradiť ich s IRC a TRV s celkovým počtom 115 kusov. V cene je zahrnuté zariadenie dispečingu MaR.

Nasledujúca tabuľka uvádza prínosy navrhovaného opatrenia, investičné náklady, úspory na servisných a iných prevádzkových nákladoch a jednoduchú dobu návratnosti. Vzhľadom na to, že inštalácia IRC a TRV je ovplyvnená realizáciou stavebných opatrení, nižšie priložená tabuľka ekonomického hodnotenia zahŕňa synergický efekt opatrení.



Tabuľka 33 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 5 – Inštalácia TRV a hydraulické vyregulovanie (synergia)

Opatrenie 5 - synergia	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Inštalácia IRC + TRV a hydraulické vyregulovanie	11,25	1 360,12	84 101,00	-	61,83

Pozn. V cene výsledného súboru opatrení bude zahrnuté navýšenie nákladov na poistenie (0,6 % z investičných nákladov).

Napriek tomu, že jednoduchá návratnosť opatrenia presahuje uvažovanú životnosť zariadení, je rekonštrukcia vykurovacieho systému odporúčaná z technických a prevádzkových dôvodov a bude zaradená do súboru pre GES.

4.2.2. Opatrenie 6: Výmena plynových kotlov za tepelné čerpadlo (TČ)

V súčasnosti celý objekt vykurovaný pomocou existujúcich kotlov inštalovaných v plynovej kotolni. Navrhované opatrenie zahŕňa možnosť inštalácie tepelného čerpadla (vzduch – voda) ako zdroja vykurovania; chladenie ostáva v prípade riešeného objektu decentralizované. Tepelné čerpadlo bude umiestnené na betónovom základe na teréne v blízkosti súčasnej plynovej kotolne, vo vnútornom átriu. Rozvod tepla z vonkajšej jednotky bude vedený pozdĺž fasády, kde bude napojený na existujúcu kotolňu na plyn. Tu bude inštalovaná akumulčná nádrž a vybudovaný nový rozdeľovač a zberač, vrátane príslušných meracích a regulačných zariadení.

V režime kúrenia je tepelné čerpadlo navrhnuté pre bivalentnú prevádzku s kondenzačným plynovým kotlom. Očakáva sa, že existujúci vykurovací systém bude používaný bez ďalších úprav. V súvislosti s tepelnou izoláciou objektu sa zníži priemerný teplotný gradient pre prenos požadovaného tepelného výkonu pri zachovaní veľkosti povrchov výmeny tepla. To umožní použitie nízkoteplotného systému. V prípade nízkych vonkajších teplôt sa prevádzka bivalentného zdroja počíta s maximálnou mierou 10 - 15 %. Predpokladá sa, že tepelné čerpadlo má koeficient výkonu (COP) 2,9.

Pri výpočte opatrenia sa zohľadnil synergický efekt zníženia spotreby zemného plynu na vykurovanie s ďalšími odporúčanými opatreniami, najmä s realizáciou opatrení na tepelnú izoláciu.

Tabuľka 34: Spotreba energie po inštalácii tepelného čerpadla (TČ) s bivalentným zdrojom

Obdobie	Súčasná výroba tepla [MWh]	Dodávka tepla TČ [MWh]	Výroba tepla bival. zdrojom [MWh]	Spotreba elektriny TČ [MWh]
Január	18,0	15,3	2,7	5,7
Február	13,1	11,7	1,3	4,2
Marec	12,2	12,2	0,0	4,1
Apríl	7,8	7,8	0,0	2,4
Máj	2,9	2,9	0,0	0,9
Jún	1,4	1,4	0,0	0,4
Júl	1,2	1,2	0,0	0,3
August	1,5	1,5	0,0	0,4
September	4,7	4,7	0,0	1,5
Október	9,9	9,9	0,0	3,3
November	12,0	10,8	1,2	3,7
December	16,2	13,7	2,4	5,1



Obdobie	Súčasná výroba tepla [MWh]	Dodávka tepla TČ [MWh]	Výroba tepla bival. zdrojom [MWh]	Spotreba elektriny TČ [MWh]
SPOLU	100,7	93,1	7,6	31,9

Obrázok 17 Dodávka tepla z navrhovaných zdrojov (TČ + bivalentný zdroj – kondenzačný plynový kotol)



Na určenie výšky investície potrebnej na pokrytie potrieb vykurovania bola zvolená jednotka s nominálnym výkonom 45,0 kW. Presný výber výrobcu a konkrétneho zariadenia však musí navrhnúť profesionálny projektant a inštaláciu musí vykonať profesionálna firma. Celkové výhody nahradenia súčasného zdroja tepelným čerpadlom sú uvedené v tabuľke nižšie.

Nasledujúca tabuľka uvádza prínosy navrhovaného opatrenia. Synergický efekt opatrenia je uvažovaný v súvislosti s tepelnoizolačnými opatreniami na budove a s opatreniami na vykurovacej sústave.

Tabuľka 35 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 6 – Inštalácia tepelného čerpadla s bivalentným zdrojom (synergia)

Opatrenie 6 - synergia	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Inštalácia TČ s bival. zdrojom	65,07	5 788,92	169 970,00	383,40	31,44

Pozn. V servisných nákladoch sú zahrnuté nákladov na servis, údržbu a prevádzku nového zariadenia. V cene je tiež zahrnuté navýšenie nákladov na poistenie (0,6 % z investičných nákladov).

Jednoduchá návratnosť opatrenia výrazne prevyšuje životnosť uvažovaného zariadenia. Návratnosť z veľkej miery ovplyvňuje jednotková cena zemného plynu oproti pomerne vysokej jednotkovej cene elektriny v objekte. Opatrenie nie je uvažované na realizáciu pomocou GES.

4.2.3. Opatrenie 7: Výmena vnútorného osvetlenia

Pri vybraných svetelných zdrojoch bude realizovaná výmena existujúcich žiarivkových a žiarovkových svietidiel za nové LED svietidlá s nižším príkonom, a to v režime „kus za kus“. Nové svietidlá budú osadené



vo vybraných priestoroch tak, aby sa maximalizoval efekt úsporného opatrenia. Výber priestorov pre realizáciu bude vykonaný v rámci predbežných činností v spolupráci s poverenými pracovníkmi klienta.

Celkové počty podľa jednotlivých svietidiel sú uvedené v tabuľkách s výpočtami úspor elektrickej energie. Konečný počet nových svietidiel vrátane miesta inštalácie bude spresnený v rámci predbežných činností a projekčných prác (svetelno-technických výpočtov). Návrh opatrenia nepočíta so systémom regulácie osvetlenia, ide výlučne o náhradu existujúcej sústavy svietidiel za LED technológiu.

Súčasťou tohto opatrenia je najmä vypracovanie svetelno-technických výpočtov, demontáž a ekologická likvidácia existujúcich svietidiel, dodávka a montáž nových LED svietidiel, drobné stavebné úpravy (v nevyhnutnej miere, napr. oprava a vymalovanie stropu v miestach, kde budú mať nové svietidlá prípadne iné rozmery ako pôvodné svietidlá), spracovanie revízejnej správy a odovzdanie technickej dokumentácie.

Spotreba elektrickej energie vnútorného osvetlenia však nie je samostatne meraná. Celková teoretická spotreba elektrickej energie 160 kusov svietidiel inštalovaných v riešenom objekte predstavuje 8,6 MWh/rok (súčasný stav).

V nižšie uvedenej tabuľke je uvedený typ a počet novo navrhovaných LED svietidiel a ich celkový inštalovaný príkon. Celková spotreba elektrickej energie bola kalkulovaná na základe rovnakého počtu prevádzkových hodín ako v súčasnom stave.

Tabuľka 36 Návrh nových LED svietidiel

Typ pôvodného svietidla	Ekvivalentný príkon LED svietidla	Počet nových svietidiel	Celkový nový inštalovaný príkon	Celková nová spotreba elektriny
	[W]	ks	[kW]	MWh/rok
žiarovka	9	1	0,01	0,00
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarovka	9	1	0,01	0,01
žiarivkové svietidlo 36W	20	5	0,10	0,06
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarovka	9	1	0,01	0,00
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	8	0,32	0,16
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,04
žiarovka	9	1	0,01	0,01
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarovka	9	1	0,01	0,00
žiarovka	9	1	0,01	0,00
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	3	0,12	0,07



Typ pôvodného svietidla	Ekvivalentný príkon LED svietidla	Počet nových svietidiel	Celkový nový inštalovaný príkon	Celková nová spotreba elektriny
	[W]	ks	[kW]	MWh/rok
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,06
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	8	0,32	0,16
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,06
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarovka	9	3	0,03	0,01
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	8	0,32	0,16
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	1	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08



Typ pôvodného svietidla	Ekvivalentný príkon LED svietidla	Počet nových svietidiel	Celkový nový inštalovaný príkon	Celková nová spotreba elektriny
	[W]	ks	[kW]	MWh/rok
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,04
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,04
LED – ponechané pôvodné	18	2	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,04
LED – ponechané pôvodné	18	2	0,04	0,02
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	4	0,16	0,16
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	2	0,08	0,08
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	8	0,32	0,32
žiarivkové svietidlo 2x36W	40	5	0,20	0,10
SPOLU		160	5,47	4,4

Celková spotreba elektrickej energie novo vymenených 160 kusov svietidiel predstavuje 4,4 MWh/rok. Implementáciou navrhovaného opatrenia sa dosiahne ročná úspora elektriny vo výške 4,2 MWh/rok.

Celková spotreba elektriny pre účely vnútorného osvetlenia nie je podružne meraná. Vyhodnocovanie dosiahnutých prínosov je v tomto prípade komplikované, a teda sa určuje len teoreticky. Odporúčame súčasne s inštaláciou nového LED osvetlenia osadiť aj podružné meranie spotreby elektriny, aby bolo možné objektívne vyhodnotiť prínosy.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené úspory energie generované opatrením, investičné náklady na výmenu vnútorného osvetlenia, vrátane úspory servisných nákladov a prostej návratnosti navrhovaného opatrenia.

Tabuľka 37 Ekonomické zhodnotenie Opatrenia 6 – Výmena vnútorného osvetlenia

Opatrenie 6	Úspora		Investícia	Servisné náklady	Prostá návratnosť
	MWh/rok	€/rok	€	€	rok
Výmena vnútorného osvetlenia	4,20	780,30	19 634,00	-	25,16

Pozn. V cene výsledného súboru opatrení bude zahrnuté navýšenie nákladov na poistenie (0,6 % z investičných nákladov).

Návratnosť opatrenia je na dobrej úrovni. Potenciál úspory energie pri výmene osvetlenia v objekte je v prípade Policajného zboru v Košiciach priaznivý. Opatrenie je preto uvažované na realizáciu pomocou GES



4.3. Energetický manažment

4.3.1. Opatrenie 8: Energetický manažment

Energetický manažment je komplexné opatrenie, ktoré má vplyv na všetky vyššie navrhované opatrenia. Činnosti spojené s energetickým manažmentom vedú k efektívnemu nakladaniu s energiami a znižovaniu produkcie emisií skleníkových plynov. Súčasný energetický manažment je na nízkej úrovni, neexistuje systematické sledovanie spotreby energií na mesačnej báze a tiež v objekte nie je inštalované žiadne podružné meranie pre jednotlivé technologické celky alebo spotreby.

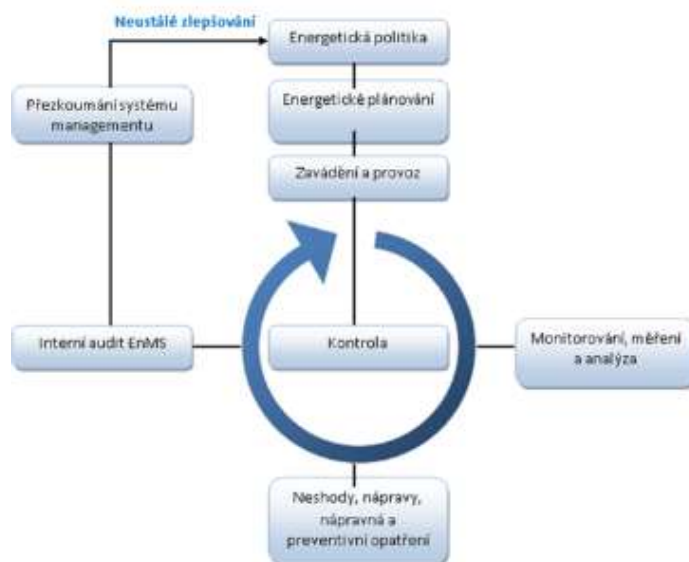
Vzhľadom na aktuálny stav odporúčame implementovať prvky „energetického manažmentu“ predovšetkým sa zamerať na pravidelné meranie a monitoring spotreby energií zavedením podružných meraní, stanovenie jasných cieľov a plánov na základe získaných údajov, realizáciu opatrení a ich následné vyhodnocovanie porovnávaním predpokladaných úspor so skutočnými výsledkami. Zároveň je kľúčové pravidelne informovať a vzdelávať zamestnancov, aby sa zvýšilo ich povedomie o energetickej efektívnosti a podporilo sa ich aktívne zapájanie do úsporných opatrení.

Energetický manažment podľa ISO 50001 je chápaný ako uzavretý cyklický proces neustáleho zlepšovania energetického hospodárstva, ktorý sa skladá z nasledujúcich činností:

- meranie spotreby energie (monitoring),
- stanovenie potenciálu úspor energie a cieľov,
- realizácia opatrení,
- vyhodnocovanie spotreby energie a účinnosti realizovaných opatrení,
- porovnávanie veľkosti predpokladaných a skutočne dosiahnutých úspor,
- aktualizácia energetických koncepcií, energetických plánov a akčných plánov.

Zavedenie energetického manažmentu je systémovým a investične nenáročným krokom. Cieľom je postupné dosahovanie významných úspor energie a zlepšenie organizácie práce. Grafické znázornenie procesu energetického manažmentu je vidieť na ďalšom obrázku.

Obrázok 18 Cyklický proces energetického managementu





5. Vyhodnotenie súboru navrhovaných opatrení

V nasledujúcej tabuľke sú zhrnuté identifikované a opísané opatrenia, ktoré boli analýzou vyhodnotené ako vhodné na realizáciu pomocou GES. V tabuľke sú uvedené úspory energie dosiahnuté týmito opatreniami (elektrina a zemný plyn) a úspory nákladov na energiu s prihliadnutím na uvažovanú synergiu jednotlivých opatrení (na základe cien energie v roku 2024).

Analýza vhodnosti opatrení pre GES zahŕňa aj ekonomické hodnotenie, vrátane výpočtu základných ekonomických kritérií, ako je NPV a reálna doba návratnosti opatrenia. Oba tieto ukazovatele sú ovplyvnené okrajovými podmienkami:

- Hodnotenie súboru opatrení sa vykonáva s ohľadom na dĺžku zmluvy GES, t. j. 15 rokov
- Hodnotenie sa vykonáva s použitím cien energie v roku 2024
- Ekonomické výpočty sa vykonávajú pred zdanením hodnoteného opatrenia (bez DPH)
- Index rastu cien energie: 2 %
- Zmena personálnych nákladov na mzdy a poistenie: 2 %
- Diskontná úroková sadzba: 6 %
- Zmena nákladov na servis, opravy a údržbu 2 %



Tabuľka 38 Súhrn kalkulovaných úsporných opatrení odporúčaných k realizácii pre GES (vrátane synergie)

č. OP	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Úspora energie		Úspora nákladov na energiu	Úspora prevádzkových nákladov	Jednoduchá doba návratnosti	Reálna doba návratnosti
			Elektrina	Zemný plyn				
			[€ bez DPH]	[MWh.rok ⁻¹]				
1	Tepelno izolačné opatrenia - synergie	560 234,50	0,00	133,87	16 182,07	1 000,00	32,61	>50,00
2	Hydraulické vyregulovanie, inštalácia systému TRV + IRC a MaR a monitoring	84 101,00	0,00	11,25	1 360,12	0,00	61,38	>50,00
3	Výmena vnútorného osvetlenia	19 634,00	4,20	0,00	780,30	0,00	25,16	>50,00
-	Prevádzkovania a Energetický manažment (GES)	220 408,50						
Celkom		884 378,00	4,20	145,12	18 322,49	1 000,00	54,17	-

Implementácia vyššie odporúčaných opatrení prinesie úspory energie vo výške **149,32 MWh/rok**, čo predstavuje 54,33 % celkovej spotrebovanej energie pre objekt Obvodného oddelenie Policajného zboru (OO PZ) Košice (bez úspor prostredníctvom energetického manažmentu).

Pri výpočte jednoduchšej aj reálnej doby návratnosti odporúčaných opatrení sa zohľadnili celkové investičné náklady na opatrenia, úspory na energiách ako aj poistenie majetku. Ekonomické vyhodnotenie je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Navrhovaný súbor opatrení presahuje dobu hodnotenia GES s predpokladanou zmluvou trvania 15 rokov.



Tabuľka 39 Súhrn kalkulovaných úsporných opatrení odporúčaných k realizácii pre GES (vrátane synergie)

Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
Náklady na realizáciu súboru opatrení	€	884 378
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (– zníženie/+ zvýšenie)	€/rok ⁻¹	18 322
Zmena osobných nákladov, napríklad mzdy, poistné, ... (–/+)	€/rok ⁻¹	-3 984
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, opravy a údržba, ... (–/+)	€/rok ⁻¹	1 000
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	€/rok ⁻¹	15 338,68
Doba hodnotenia	rok	15
Ročný rast cien energie	%	2,0
Diskontný faktor	%	6,0
Index rastu cien osobných nákladov na mzdy a poistenie majetku	%	2,0
Index rastu cien prevádzkových nákladov	%	0,0
Jednoduchá doba návratnosti (T_s)	rok	57,7
Reálna doba návratnosti (T_{sd})	rok	> 15
Čistá súčasná hodnota (NPV)	€	-1 091 548
Vnútorne výnosové percento (IRR)	%	-



6. Záver

V predchádzajúcich kapitolách bol posúdený súčasný stav riešeného objektu Obvodného oddelenie Policajného zboru (OO PZ) Košice.

V objekte bol preukázaný potenciál pre realizáciu energeticky úsporných opatrení, ktoré sú odporúčané na použitie metódy GES. Pri použití metódy GES v spojení s implementáciou tepelno–izolačných opatrení bude však potrebné dodatočné financovanie projektu z iných zdrojov (vlastné zdroje, dotačné tituly a iné). Na základe získaných informácií boli navrhnuté opatrenia v oblasti stavebných konštrukcií, technického vybavenia a energetického manažmentu. Navrhované opatrenia znižujú náklady na energiu a prevádzku a v prípade potreby zvyšujú komfort a prevádzkovú spoľahlivosť. Navrhované opatrenia sa navzájom ovplyvňujú a ich realizácia závisí od konkrétneho projektového riešenia.

Výpočty uvedené v analýze vychádzajú z odborných odhadov s mierou presnosti zodpovedajúcou úrovni dostupných údajov a používajú štandardné jednotkové investičné náklady.

Pre projekt boli odporúčené nasledujúce opatrenia::

- Tepelnoizolačné opatrenia – zateplenie obvodových stien, stropu do nevykurovaného podstrešného priestoru, stropu nad suterénom a výmenou pôvodných okien a dverí za nové s izolačným trojsklom;
- Hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému, inštalácia IRC s TRV, inštalácia MaR a zavedenie monitoringu;
- Modernizácia osvetlenia.

Spracovaná analýza bude slúžiť ako kľúčový podklad pre ďalšie kroky pri príprave podkladov pre verejné obstarávanie (VO) a pri samotnom výbere poskytovateľa GES. Jednotliví uchádzači vo VO predkladajú vlastné, podrobné návrhy, pričom analýza má slúžiť na definovanie rámca, cieľov a očakávaných parametrov, ktoré je potrebné konkrétnymi návrhmi naplniť.

6.1. Plán ďalšieho postupu

- 1) Príprava podkladov na VO (príprava zadávacej dokumentácie na dodávateľa GES, výberové konanie na dodávateľa GES)
- 2) Upresnenie dát a návrh zmluvných podmienok
- 3) Realizácia opatrení, financovanie a dosahovanie garantovaných úspor (realizácia stavebných opatrení vybraným dodávateľom, financovanie projektu GES s možnosťou dotačnej podpory, monitoring a vyhodnocovanie úspor, zabezpečenie prevádzky, servisu a údržby energetických zariadení).