

Budova obecných služieb Plášťovce 655, Plášťovce



Energetický audit

Finálna správa

MÁJ 2022

Handwritten signature

Názov publikácie: Energetický audit – Budova obecných služieb, Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce

Referenčné číslo:

Číslo výtlačku: Výtlačok 1 z 1

Verzia: 1.07

Dátum: 05/2022

Rozsah správy: 38

Počet príloh: 3 ks

Počet vyhotovení: 1 ks

Spracovatelia: Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ

Schválené: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
- energetický audítor

Adresa: **Budova obecných služieb**
Plášťovce 655
935 82 Plášťovce

Kontaktná osoba: Ing. Peter KÖPÖNCEI
Telefón: + 421 905 322 315

E-mail: starosta@plastovce.sk

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	6
2	VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU	7
2.1	Predmet energetického auditu	7
2.2	Cieľ energetického auditu	7
2.3	Podklady poskytnuté zadávateľom	7
2.4	Doplňujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa	7
2.5	Legislatíva a normy použité pri vypracovaní auditu	7
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	8
3.1	Energetické vstupy	9
3.1.1	Elektrina	9
3.1.2	Zemný plyn	10
3.1.3	Základná ročná bilancia spotreby energie	11
3.2	Stavebné konštrukcie	11
3.2.1	Zvislé stavebné konštrukcie	13
3.2.2	Strešné konštrukcie	13
3.2.3	Podlahové konštrukcie	13
3.2.4	Otvorové konštrukcie	14
3.3	Zdroj tepla	15
3.4	Vykurovacia sústava	16
3.5	Osvetľovacia sústava	16
3.6	Zdravotno-technické inštalácie	16
4	VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU	18
4.1	Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií	18
4.2	Technické zariadenie budov	20
4.2.1	Tepelný zdroj a vykurovanie	20
4.2.2	Osvetľovacia sústava	20
4.2.3	Zdravotno-technické inštalácie	20
5	NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI	21
5.1	Opatrenia na stavebných konštrukciách	22
5.1.1	Zateplenie obvodových stien	22
5.1.2	Zateplenie strešnej konštrukcie	23
5.1.3	Výmena otvorových konštrukcií	23
5.1.4	Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	24
5.2	Opatrenia na technických zariadeniach	24
5.2.1	Komplexná rekonštrukcia zdroja tepla	24
5.2.2	Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	25
5.2.3	Modernizácia osvetľovacej sústavy	26
5.2.4	Systém energetického manažmentu EMS	26
6	ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA	28
7	ENERGETICKÉ HODNOTENIE	29
8	EKONOMICKÉ HODNOTENIE	30
8.1	Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení	31

9	ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE	32
10	ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE	33
11	SÚHRNNÝ INFORMAČÝ LIST	34
12	SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOSTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE	35
13	PRÍLOHA Č. 1: OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ENERGETICKÉHO ADÍTORA	36
14	PRÍLOHA Č. 2: POTVRDENIE O ZAPÍSANÍ DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	37
15	PRÍLOHA Č. 3: POTVRDENIE O ÚČASTI NA AKTUALIZAČNEJ ODBORNEJ PRÍPRAVE PRE ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	38

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ČOM	– číslo odberného miesta
EA	– energetický audit
EC	– electronically communicated
EE	– elektrická energia
EnEf	– energetická efektívnosť
FM	– frekvenčný menič
GES	– garantovaná energetická služba, resp. energetická služba s garantovanou úsporou energie
K	– kotolňa
M.J.	– merná jednotka
MaR	– meranie a regulácia
MZP	– meracie zariadenie plynu
NP	– nadzemné podlažie
OST	– odovzdávacia stanica tepla
OZE	– obnoviteľné zdroje energie
POD	– kód odberného miesta
RMZP	– regulačné a meracie zariadenie plynu
SHMÚ	– Slovenský hydrometeorologický ústav
STN	– Slovenská technická norma
SV	– studená voda
SZT	– spätné získavanie tepla
TE	– tepelná energia
TV	– teplá voda
VS	– vykurovacia sústava
VT	– vykurovacie telesá
ZT	– zdroj tepla
ZTI	– zdravotnícké inštalácie

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Objednávateľ

Názov (obchodné meno): **Obec Plášťovce**
Sídlo: Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce
IČO: 00307360
DIČ: 2021020694
Meno štatutárneho zástupcu: Ing. Peter KÖPÖNCEI – starosta obce
Telefón: +421 905 322 315
E-mail: starosta@plastovce.sk

Energetický audítor

Meno a priezvisko: **Ing. Miloš STAŠTÍK**
Osvedčenie číslo: 476/2008 – 0111
Tel. / Fax: +421 903 970 719
E-mail.: stastik.milos@gmail.com

Riešiteľský kolektív

Vedúci projektu: Ing. Miloš STAŠTÍK
Riešitelia: Ing. Miloš STAŠTÍK
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ

Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmet: **Budova obecných služieb**
Umiestenie (adresa): Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce
súpisné číslo: 655
parcela číslo: 245/4
list vlastníctva číslo: 1
Meno kontaktnej osoby: Ing. Peter KÖPÖNCEI
Tel.: +421 905 322 315
E-mail: starosta@plastovce.sk

2 VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU

Energetický audit popisuje skutkový stav budov a jednotlivých technických zariadení budov, identifikuje nedostatky, navrhuje úsporné opatrenia a obsahuje posúdenie možností ich financovania. Pri identifikácii potrieb objednávateľa nebola vznesená požiadavka na realizáciu neakceptovateľných opatrení. Všetky uvedené ceny energií a investičné náklady sú bez DPH.

2.1 Predmet energetického auditu

Predmetom energetického auditu je objekt vo vlastníctve obce Plášťovce, v rozsahu:

- **Budova obecných služieb, Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce.**

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 poskytnuté nasledujúce podklady a spolupráca:

- zadanie zákazky s opisom predmetu zákazky,
- spotreby elektriny a zemného plynu a príslušné náklady vo forme vyúčtovacích faktúr (2018 - 2021).

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,
- meranie skutočných rozmerov objektu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“) a spôsob / režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení,
- klimatické údaje za roky 2018 - 2021 pre riešenú lokalitu.

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.
- Vyhláška MDVRR SR č. 364/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti.
- Zákon 137/2010 Z.z. – Zákon 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 13370:2017 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Šírenie tepla zeminou. Výpočtové metódy.
- STN EN ISO 13789:2017 – Tepelno-technické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom a vetraním.
- STN EN ISO 13790:2008 – Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie.
- STN EN 16247 – Energetické audity.
- STN EN 12464-1 – Svetlo a osvetlenie - osvetlenie pracovných miest - Časť 1: vnútorné pracovné miesta.
- STN EN 12665 – Svetlo a osvetlenie - základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.

3 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Budova obecných služieb sa nachádza na adrese Plášťovce 655 v obci Plášťovce (Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu). Budova postavená odhadom v prvej polovici 20. storočia, je tvorená jedným nadzemným podlažím a nevykurovanou pochôdznu povalou a nevykurovaným čiastočným jedným podzemným podlažím, v ktorom sa nachádza kotolňa. Na 1. NP sa nachádzajú priestory kaderníctva, obchodu, sociálne a komunikačné priestory a skladové priestory.

Pôdorys budovy má tvar nepravidelného obdĺžnika s celkovou zastavanou plochou 132,5 m². Budova je v prevádzke v pracovných dňoch denne od 7:30 do 17:00 hod. Objekt ako celok je udržiavaný avšak značne na konci svojej technickej životnosti. V rámci nevyhnutnej modernizácie spojenej s odstraňovaním havarijného stavu objektu sú postupne vymieňané pôvodné otvorové konštrukcie za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom.

Objekt je prestrešený šikmou s nevykurovanou pochôdznu povalou, ktorej podlaha nie je izolovaná. Priestory povaly sa využíva na skladové účely. Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly hrúbky 380 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná. Otvorové konštrukcie sú prevažne v pôvodnom stave, riešené ako okná s dreveným rámom a zdvojeným zasklením. Vymenené otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Zdrojom tepla je plynová kotolňa lokalizovaná v priestoroch podzemného podlažia. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou liatinových vykurovacích telies, bez inštalovaných termostatických hlavíc.

V objekte nie je zavedený systém energetického manažmentu a nie je zabezpečené priebežné meranie, sledovanie a vyhodnocovanie jednotlivých spotrieb, na základe ktorých by sa navrhovali opatrenia s cieľom úspory energie a prevádzkových nákladov. Spotreby sa sledujú iba pre potreby fakturácie.

Budova, ani žiadna z jej súčastí nie je kultúrnou, alebo historickou pamiatkou, nenachádza sa v pamiatkovej zóne ani rezervácii a nepodlieha legislatíve, obmedzeniam a reguláciám upravujúcim ochranu kultúrnych, alebo historických pamiatok.

Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu



Legenda:

- – využívané a vykurované objekty
- RMZP – regulačné a meracie zariadenie plynu
- ZT – zdroj tepla

Zdroj: www.mapy.cz

Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu

Identifikácia činnosti			
Počet hodnotených areálov	1		
Počet vykurovaných objektov	1		
Zoznam posudzovaných vykurovaných objektov	Celkový obstavaný objem V_b [m ³]	Ochladzované plochy A_i [m ²]	Priemerný faktor tvaru A_i/V_b [1/m]
Dom služieb Plášťovce	132,5	442,5	1,19
Spolu posudzované objekty	132,5	442,5	1,19

3.1 Energetické vstupy

Objekt je napojený na distribučnú sieť Stredoslovenská distribučná, a.s. pre odber elektriny, distribučnú sieť SPP - distribúcia, a.s. pre odber zemného plynu.

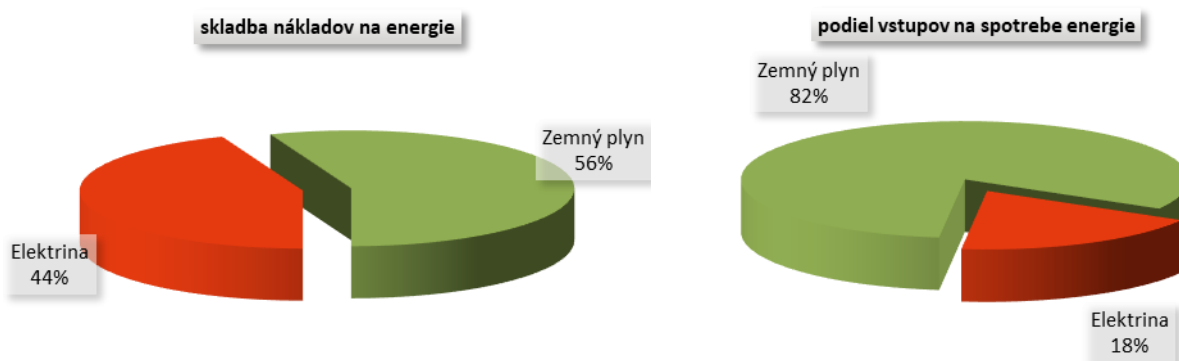
Energetické vstupy pre tento objekt sú merané len fakturačnými meračmi dodávateľov elektrickej energie a zemného plynu. Meracie zariadenia slúžia pre fakturačné účely. Z toho dôvodu sú k dispozícii len údaje o spotrebách elektrickej energie a zemného plynu na úrovni vyúčtovacích období a to minimálne jeden krát za rok. Merania a fakturácia v mesačných intervaloch nie sú vykonávané.

Sumár základných údajov o vstupoch energie pre celý objekt je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za štyri predchádzajúce kalendárne roky 2018 - 2021.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2018 - 2021

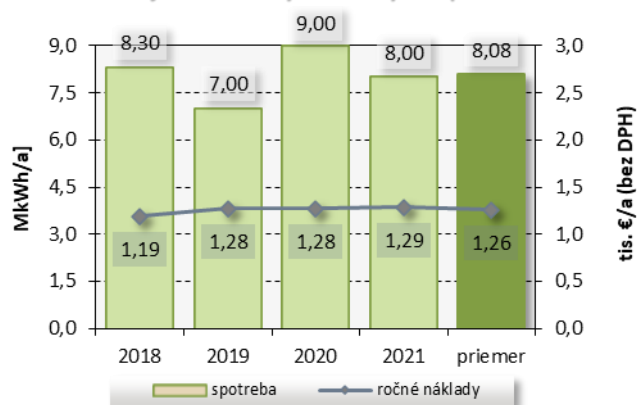
Vstupy palív a energie	m.j.	Množstvo	Výhrevnosť [MWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [€]
Elektrina	MWh	8,1	-	8,1	1 257,8
Zemný plyn	tis.m ³	3,8	10,736	35,6	1 519,5
Celková spotreba energie				43,7	2 777,3

Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2018 - 2021



3.1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Slovenské elektrárne, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte je na úrovni **8,0 kWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 257,9 €**, z čoho vychádza priemerná cena **161,6 €/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2018 - 2021.

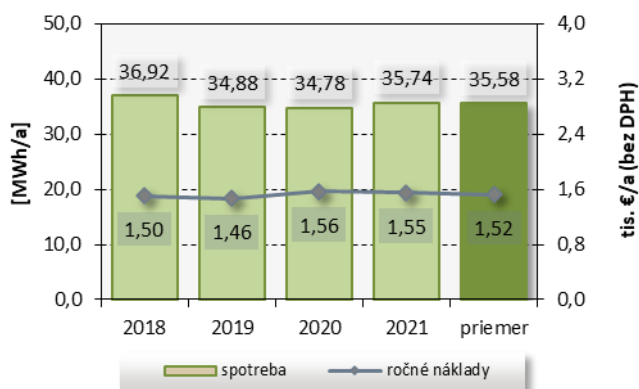
Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladoch za roky 2018 – 2021**Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2018 – 2021**

obdobie	MWh	€	€/MWh
2018	8,30	1 193,60	143,81
2019	7,00	1 275,14	182,16
2020	9,00	1 275,81	141,76
2021	8,00	1 286,85	160,86
priemer	8,08	1 257,85	161,59

Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom. Odber je závislý najmä od využívania budovy.

3.1.2 Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti SPP, a.s.. Priemerná ročná spotreba plynu v objekte je na úrovni **35,6 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 519,5 €**, z čoho vychádza priemerná cena **42,7 €/MWh**. Hodnotenie spotreby zemného plynu a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2018 - 2021.

Obr. 4: Údaje o celkových ročných spotrebách ZP a nákladoch za roky 2018 – 2021**Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách ZP za roky 2018 – 2021**

obdobie	MWh	€	€/MWh
2018	36,92	1 503,55	40,73
2019	34,88	1 462,95	41,94
2020	34,78	1 564,53	44,99
2021	35,74	1 547,10	43,29
priemer	35,58	1 519,53	42,74

Trend spotreby dodávaného zemného plynu je závislý od vonkajšej teploty a využívania riešeného objektu počas roka a je zaznamenávaný len pre fakturačné účely pomocou plynomeru.

3.1.3 Základná ročná bilancia spotreby energie

Základná ročná energetická bilancia je spracovávaná pre celý objekt na základe spotrieb jednotlivých vstupov za roky 2018 – 2021.

Tab.5: Základná ročná bilancia spotreby energie

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	Súčasný stav	
			MWh/a	EUR/a
1	Vstupy palív a energie	EE	8,1	1 257,9
		ZP	35,6	1 519,5
		TE	-	-
2	Zmena zásob palív	-	-	-
3	Spotreba palív a energie	EE	8,1	1 257,9
		ZP	35,6	1 519,5
		TE	-	-
4	Predaj energie cudzím	-	-	-
5	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 – riadok 4)	EE	8,1	1 257,9
		ZP	35,6	1 519,5
		TE	-	-
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	EE	-	-
		ZP - VYK	7,8	273,5
		TE	-	-
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	EE – VYK*	0,2	31,45
		EE – TV	1,6	251,6
		ZP - VYK	29,2	1 249,0
		ZP - TV	-	-
		TE - VYK	-	-
		TE - TV	-	-
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy (z hodnoty v riadku 5)	EE - OSV	2,4	974,8
		ZP	-	-
		TE	-	-

* Elektrina sa spotrebúva len na zabezpečenie prevádzky zdroja tepla.

3.2 Stavebné konštrukcie

Budova je tvorená jedným nadzemným podlažím a nevykurovanou, pochôdnou povalou. Časť budovy je podpivničená, avšak 1. PP je nevykurované. Pôdorys budovy má tvar nepravidelného obdĺžnika s celkovou zastavanou plochou 132,5 m².

Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly hrúbky 380 mm, prípadne tvorené v kombinácii s pórobetónom a s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je na niektorých miestach poškodená, prípadne úplne opadnutá. Obvodové steny sú pôvodné, bez tepelnej izolácie. Stropná konštrukcia je riešená ako ŽB doska s pochôdnou povalou. Strešná konštrukcia je riešená ako drevený krov so strešnou krytinou z plechu, ktorý je na niektorých miestach poškodený. Pôvodné otvorové konštrukcie, riešené ako okná a dvere s dreveným rámom a zdvojeným zasklením, sú postupne menené za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Svetlá výška jednotlivých miestností sa pohybuje na úrovni 2,8 m. Podlaha na teréne je pôvodná, bez tepelnej izolácie a s nášľapnou vrstvou z rôznych materiálov (linoleum, dlažba).

Tab.6: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m ²]	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 ΣA _i /V _b [m ⁻¹]	Počet podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h _{k,pr} [m]
132,5	46,0	371,0	132,5	442,5	1,19	1,0	2,8

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 425 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,60 W.m⁻².K⁻¹ do 1,63 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 457,7 W.K⁻¹, čo predstavuje 84,4 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Súčiniteľ prestupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U _N [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena – zateplená	163,0	1,32	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Podlaha nevykurovanej povaly	132,5	1,63	0,20	<i>nevyhovuje</i>
Podlaha nad nevykurovaným suterénom	65,0	1,45	0,60	<i>nevyhovuje</i>

Stavebná konštrukcia	Plocha A _i [m ²]	Výpočtová hodnota tepelného odporu R _i [m ² .K.W ⁻¹]	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 R _N [m ² .K.W ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Podlaha na teréne	67,5	0,34	2,5	<i>nevyhovuje</i>

Obr. 5: Dom služieb, Plášťovce – južný a východný pohľad



Obr. 6: Dom služieb, Plášťovce – západný a severný pohľad



3.2.1 Zvislé stavebné konštrukcie

Obvodové konštrukcie budovy sú tvorené z plných pálených tehál hrúbky 380 mm, prípadne s kombináciou z pórobetónovými tvárniciami. Povrchovú úpravu obvodových stien tvorí brizolitová omietka, na niektorých miestach poškodená prípadne úplne opadaná. Obvodové steny sú bez tepelnej izolácie. Vnútorne povrchy stien sú z vápenno-cementovej omietky.

Obr. 7: Obvodové steny



3.2.2 Strešné konštrukcie

Objekt je prestrešený šikmou strechou s nevykurovanou povalou, ktorej podlaha nie je izolovaná. Povala je riešená ako pochôdzna, zo ŽB a dreveným krovom. Strešná krytina je na celom objekte pôvodná, plechová. Svetlá výška jednotlivých miestností v objekte sa pohybuje na úrovni 2,8 m

Obr. 8: Strešná krytina



3.2.3 Podlahové konštrukcie

Podlaha na teréne je v celom objekte zhotovená ako jednoduchá, bez tepelno-izolačnej vrstvy. Nášľapná vrstva je vyhotovená z rôznych materiálov (linoleom, kobercami, laminátovou podlahou a z rôznych druhov keramických dlaždíc, a z rôznych kamenných, prípadne betónových dlažieb). Podlaha nad nevykurovaným suterénom je pôvodná, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou z rôznych materiálov.

Obr. 9: Podlahové vyhotovenia

3.2.4 Otvorové konštrukcie

Otvorové konštrukcie sú prevažne pôvodné, riešené ako okná a dvere s dreveným rámom a zdvojeným zasklením. Vymenená časť otvorových konštrukcií je riešená ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Stav vymenených otvorových konštrukcií je uspokojivý, súčasným legislatívnym požiadavkám však už nevyhovujú. Pôvodné otvorové konštrukcie z obdobia výstavby objektu sú z technického i funkčného hľadiska za hranicou svojej životnosti. Ich tepelno-izolačné vlastnosti sú veľmi nízke, netesnosťami v zimnom období prefukuje do vnútorných priestorov.

Obr. 10: Otvorové konštrukcie – vymenené okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom**Obr. 11: Otvorové konštrukcie – pôvodné okná**

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 17 m². Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií od 1,38 W.m⁻².K⁻¹ do 4,35 W.m⁻².K⁻¹. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 40,2 W.K⁻¹, čo predstavuje 7,4 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií

	Konštrukcia			Počet [ks]	Rozmer		U [W.m ² .K ⁻¹]	U _N	Hodnotenie STN 73 0540- 2
	Druh výplne	Materiál výplne	Typ zasklenia		Šírka [m]	Výška [m]			
OO1	okno	plastové	izolačné dvojsklo	1	0,9	2,0	1,38	0,85	nevyhovuje
OO2	okno	plastové	izolačné dvojsklo	1	1,4	1,2	1,41	0,85	nevyhovuje
OO3	okno	drevené	zdvojené	5	2,0	1,4	4,35	0,85	nevyhovuje
OO4	okno	drevené	zdvojené	2	1,6	1,2	4,30	0,85	nevyhovuje
DO1	dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	1,2	2,1	1,38	0,85	nevyhovuje
OO5	okno	drevené	zdvojené	2	0,5	0,5	4,12	0,85	nevyhovuje

3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre riešený objekt je kotolňa na zemný plyn, umiestnená v priestoroch podzemného podlažia. V priestoroch kotolne je umiestnený jeden teplovodný kotol na zemný plyn **Termogas 25 eko Bakala** s celkovým výkonom 25 kW. Technológia kotolne ako aj samotný kotol je po svojej technickej životnosti. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %.

Technické parametre ZT:

Výrobca	Termogas
Typ	Bakala 25 eko
Rok výroby	2000
Počet	1 ks
Druh paliva	zemný plyn
Menovitý tepelný výkon	25,0 kW
Max. prevádzkový tlak	0,2 MPa
Účinnosť ZT	82 %

Obr. 12: Zdroj tepla – plynová kotolňa pre objekt, expanzná nádoba



Ohriata vykurovacia voda je od kotla vedená priamo do vykurovacej sústavy k jednotlivým vykurovacím telesám v priestoroch obchodu. Obeh vykurovacej vody zabezpečuje kotlové čerpadlo. Potrubné rozvody v priestoroch kotolne nie sú izolované. Vykurovacia sústava nie je ekvitermicky regulovaná. Vykurovacia sústava je zabezpečená membránovou expanznou nádržou **Reflex NG** s objemom 35 l.

3.4 Vykurovacía sústava

Vykurovacía sústava je riešená ako dvoj rúrková so spodným rozvodom. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou pôvodných liatinových vykurovacích telies, bez inštalovaných termostatických hlavíc. Vykurovacía sústava nie je hydraulicky vyregulovaná. Celkový počet vykurovacích telies v sústave je 7 ks.

Obr. 13: Vykurovacie telesá



3.5 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v budove je pôvodná. Svetidlá s lineárnymi žiarivkami sú prevažne pôvodné, s klasickým predradníkom. Vzhľadom na prevádzku objektu ako budova obchodných služieb je odhadovaný priemerný ročný počet hodín svietenia 950 hod. Typy svetidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svetidiel sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.9: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svetidle		Počet Svetidiel [ks]	Inštalovaný príkon svetidla [kW]	Celkový inštalovaný príkon [kW]
SV1	obyčajná žiarovka	5	0,040	0,200
SV2	lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	6	0,072	0,432
Spolu:		11		0,632

Obr. 14: Typ svetidiel



3.6 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety v budove sú zastaralé. Pôvodné toalety sú vybavené splachovacími nádržkami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. Ako výtokové armatúry na umývadlách sú prevažne použité batérie bez perlátorov. Pôvodné výtokové armatúry sú bez úsporných

zariadení. Počty jednotlivých inštalovaných zdravotno-technických zariadení v budove sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.10: Zdravotno-technické zariadenia – skladba

	Zdravotno-technické zariadenia					
	Umývadlo / Drez	Sprcha	Vaňa	Toaleta	Pisoár	Výlevka
Pôvodné	3	0	0	1	0	0
Vymenené	0	0	0	0	0	0
Počet spolu (ks)	3	0	0	1	0	0

Obr. 15: Zariaďovacie predmety



4 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU

4.1 Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií

Stavebné konštrukcie budov sú posudzované a vyhodnotené podľa platnej normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 a výsledky výpočtov podľa tejto normy sú uvedené v nasledujúcich kapitolách. Posúdenie stavu budov má pre prevádzkovateľa len informatívny charakter.

Umiestnenie objektu a základné vstupné údaje:

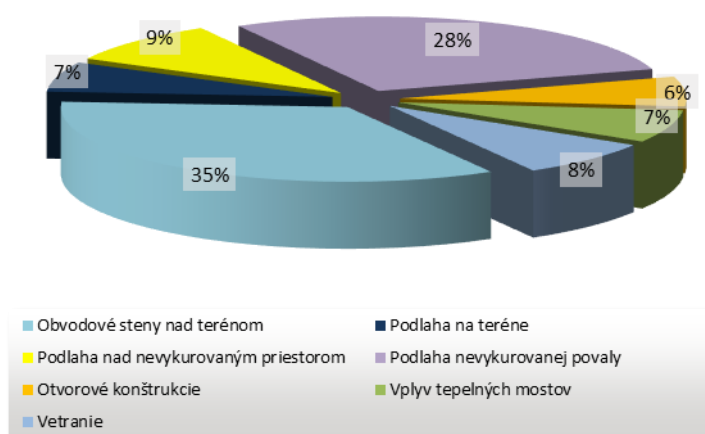
- budova sa nachádza na adrese Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce,
- podľa STN 73 0540-3 - teplotná oblasť „1“,
- veterná oblasť „1“,
- nadmorská výška 145 m n. m.,
- vonkajšia výpočtová teplota $t_e = -11,0\text{ }^\circ\text{C}$,

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je $542,1\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$. Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je uvedené v nasledujúcej tabuľke. Podiel jednotlivých konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate prechodom je uvedený v nasledujúcom grafe.

Tab.11: Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
1,19	1,23	0,39	0,27	<i>nevyhovuje</i>

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



Výsledky prepočtu tepelno-technických vlastností budovy:

- merná tepelná strata prechodom	$H_T =$	542,1	[W/K],
- merná tepelná strata vetraním	$H_V =$	48,9	[W/K],
- merná tepelná strata objektu	$H =$	591,1	[W/K],
- tepelné zisky slnečným žiarením	$Q_S =$	1 235,1	[kWh],
- zisky vnútornými zdrojmi	$Q_i =$	3 975,0	[kWh],
- celkový tepelný zisk budovy	$Q_g =$	5 210,1	[kWh],
- faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,95	[-],
- výpočtová potreba tepla na vykurovanie	$Q_h =$	31 262,0	[kWh],
- celková podlahová plocha budovy	$A_b =$	132,5	[m ²],
- celkový obostavaný objem budovy	$V_b =$	371,0	[m ³],
- merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd} =$	236,0	[kWh/(m ² .a)],
- normovaná merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{1H,nd} =$	61,7	[kWh/(m ² .a)],

Tab.12: Výsledok hodnotenia budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

Objekt	Faktor tvaru budovy	Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m ³ .a)]		Vyhodnotenie
		$Q_{H,nd}$	$Q_{1H,nd}$	
Dom služieb, Plášťovce	1,19	236,0	61,7	nevyhovuje

Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie bola uvažovaná priemerná vnútorná teplota $t_i +15,9^{\circ}\text{C}$, zodpovedajúca hodnotám priemernej vnútornej požadovanej teploty v zime pre daný typ objektu (budova obchodných služieb). Vo výpočte počtu dennostupňov vychádzame z priemerných mesačných teplôt získaných z portálu www.shmu.sk (2018 – 2021).

Tab.13: Priemerný počet dennostupňov pre $t_i = +15,9^{\circ}\text{C}$ pre podmienky v rokoch 2018 - 2021

Kalendárny rok 2018 - 2020	
Počet vykurovacích dní	15,9
Priemerná vonkajšia teplota ($^{\circ}\text{C}$)	5,43
Počet dennostupňov	2 289

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. Celková potreba tepla pre krytie tepelných strát prechodom a vetraním predstavuje **36 212 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 91,7 %, podiel vetrania je 8,3 %. Celková potreba tepla je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **5 210 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **31 262 kWh**.

Tab.14: Výpočtová potreba tepla dennostupňovou metódou

Objekt	Klimatické podmienky podľa	Počet vykurovacích dní	Počet D° [K.deň]	Potreba tepla na vykurovanie Q_h [kWh]
Dom služieb, Plášťovce	Zdroj: SHMÚ	218,7	2 289	31 262

* Hodnota potreby tepla na vykurovanie sa môže líšiť od normalizovaného výpočtu podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019, nakoľko zohľadňuje skutočné klimatické podmienky a režim vykurovania v budove.

4.2 Technické zariadenie budov

4.2.1 Tepelný zdroj a vykurovanie

Zdrojom tepla pre riešený objekt je kotolňa na zemný plyn. Jedná sa o zastaralú technológiu kotolne, ktorá nevyužíva teplo získané zo spalín. Zdrojom tepla je teplovodný kotol z roku 2000. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %. Vykurovacia sústava je v pôvodnom stave. Rozvody vykurovania spolu v kotolni nie sú izolované.

Nakoľko je zdrojom tepla pre budovu teplovodný kotol z roku 2000, navrhujeme rekonštrukciu zdroja tepla, technológiu kotolne a izoláciu rozvodov potrebnou hrúbkou.

4.2.2 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v budove je pôvodná. Svietidlá s lineárnymi žiarivkami sú prevažne pôvodné, s klasickým predradníkom. Lineárne svietidlá zväčša využívajú zastaralé svetelné zdroje a nie nové LED technológie s vysokou účinnosťou (lm/W) a dlhšou životnosťou. Lineárne svietidlá sú vybavené magnetickými predradníkmi, čo tiež navyšuje ich spotrebu. Riadenie osvetlenia je vo všetkých priestoroch manuálnymi spínačmi umiestnenými pri vstupe do miestností.

Celkový inštalovaný príkon je 0,6 kW.

Spotreba elektriny na osvetlenie v riešenom objekte zodpovedá veku a stavu osvetľovacej sústavy v danom objekte a jej časovému využitiu.

Pri zohľadnení zodpovedajúcich hodnôt priemerného ročného počtu hodín svietenia pre daný typ objektu je ročná potreba elektriny na osvetlenie stanovená na 2,7 MWh/rok.

Opatrenie: Komplexná výmena osvetľovacej sústavy v rozsahu výmeny svetelných zdrojov za nové svietidlá využívajúce LED technológiu s vysokou účinnosťou a tiež s dlhšou životnosťou spolu s rekonštrukciou elektroinštalácie.

4.2.3 Zdravotno-technické inštalácie

Zdravotno-technické inštalácie (*d'alej len „ZTI“*) sú prevažne v pôvodnom stave, niektoré sú zrekonštruované. Zrekonštruované ZTI už disponujú úspornými zariadeniami (perlátory, WC s možnosťou regulácie splachovanej vody), pôvodné sú bez úsporných zariadení a je potrebné ich modernizovať. Rekonštrukcia pôvodných ZTI za nové, s úspornými zariadeniami by však pri vysokých investičných nákladoch neprinesla významnú úsporu nákladov na spotrebu SV, alebo TV, preto v rámci tohto EA ***s opatrením ďalej neuvažujeme.***

5 NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI

Kapitola je venovaná návrhom úsporných opatrení, ktoré majú význam pri odstraňovaní odhalených nedostatkov. Opatrenia zamerané na zvýšenie energetickej efektívnosti (ďalej len "EnEf") je možné deliť podľa nasledovných kritérií:

A) ROZSAH INVESTÍCIE

Beznákladové - opatrenia sú organizačného charakteru, napr. dojednanie lepších cenníkových cien, dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, pravidelné vyhodnocovanie spotrieb energie a podobne.

Nízkonákladové - opatrenia, ktoré pri pomerne malých investičných nákladoch prinášajú úsporu energie.

Vysokonákladové - opatrenia spojené s vyššou investičnou náročnosťou, napr. stavebná rekonštrukcia objektov (výmena okien, zateplenie), nákup novej technológie a podobne.

B) VEĽKOSŤ ÚSPOR A EKONOMICKEJ NÁVRATNOSTI OPATRENIA

Opatrenia s rýchlou dobou ekonomickej návratnosti - opatrenia, ktoré dosahujú vysoké úspory energie vzhľadom na investíciu. Investícia sa spláca z úspor v kratšom časovom horizonte do 5 rokov. Jedná sa prevažne o beznákladové racionalizačné opatrenia, alebo rekonštrukcia veľmi zastaralej technológie s významnými stratami energie.

Opatrenia so strednou dobou ekonomickej návratnosti - opatrenia s ekonomickou návratnosťou od 5 do 10 rokov. Investícia je splácaná úsporami v rozumnom období vzhľadom na životnosť realizovanej technológie. Prevažne opatrenia smerujúce k potrebnej rekonštrukcii zastaralých technológií pre zvýšenie energetickej účinnosti.

Opatrenia nenávratné, alebo s vysokou dobou ekonomickej návratnosti - sú to opatrenia smerujúce obecne ku zníženiu energetickej náročnosti v prevádzke zariadení, ktorých realizácia je nutná vzhľadom na nevyhovujúci stav, zabezpečenie požadovanej funkcie a parametrov existujúcej technológie.

C) PODĽA SPÔSOBU ZVÝŠOVANIA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI

Zamerané na znížovanie energetickej náročnosti – znížovanie spotreby energie pre zabezpečenie technologického procesu je možné na úrovni objektu a jednotlivých energetických technológií dosiahnuť opatreniami ako sú:

- znížovanie tepelných strát prechodom tepla cez stavebné konštrukcie zlepšovaním ich tepelno-technických vlastností,
- znížovanie tepelných strát vetraním využívaním spätného získavania tepla (SZT),
- znížením celkových tepelných strát zabezpečením skutočne požadovaných parametrov (zamedzenie prekurovania, prevádzanie útlmových režimov) pomocou opatrení ako je termostatizácia, či automatické riadenie požadovaných parametrov,
- zvyšovaním využívania OZE (zvyšené využívanie TČ, využívanie odpadového tepla z odpadových vôd kúpeľnej liečby),
- znížovanie spotreby elektriny automatickou reguláciou elektrospotrebičov (osvetlenia, sadenie frekvenčných meničov na elektromotory),
- odhaľovanie plytvania s energiou (zavedenie EMS),
- znížovanie množstva ohriatej TV (úsporné výtokové armatúry),
- a podobne...

Zvyšovanie energetickej účinnosti – znižovanie energie potrebnej na výrobu (premenu) a distribúciu požadovaného množstva energie pre jednotlivé energetické procesy je dosiahnuteľné realizáciou opatrení ako:

- zvyšovanie účinnosti výroby (rekonštrukcia zdroja tepla),
- zvýšenie účinnosti distribúcie tepla (izolovanie potrubí, úprava prevádzkových parametrov, hydraulické vyregulovanie),
- znižovaním spotreby elektriny inštalovaním efektívnejších elektrospotrebičov (elektromotorov, efektívnejších svetelných zdrojov, atď.),
- a podobne...

Pri vyhodnotení jednotlivých opatrení boli brané do úvahy jednotkové ceny za celý objekt stanovené z poskytnutých podkladov ako priemer štyroch predchádzajúcich kalendárnych rokov (2018 - 2021), a to v hodnotách:

EE: 161,6 €/MWh,

ZP: 42,7 €/MWh,

pričom každé z opatrení bolo posudzované samostatne. V prípade posudzovania realizácie viacerých opatrení naraz je potrebné uvažovať so spolupôsobením.

5.1 Opatrenia na stavebných konštrukciách

5.1.1 Zateplenie obvodových stien

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie požiadaviek na budovu z hľadiska tepelnoizolačných vlastností, navrhujeme nezateplené obvodové steny zatepliť expandovaným polystyrénom (EPS) so súčiniteľom prechodu tepla $\lambda_i = 0,038 \text{ W/(m.K)}$. Minimálna hrúbka tejto tepelnej izolácie pre jednotlivé konštrukcie, zabezpečujúca splnenie energetických požiadaviek je uvedená v nasledovných tabuľkách. Hodnoty hrúbky navrhovanej tepelnej izolácie sú stanovené tak, aby boli splnené požiadavky normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

Tab.15: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie normových podmienok

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Obvodová stena – zateplená časť	163,0	1,32	220	0,15

Tab.16: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie obvodových stien	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	33 400 €
Ročná úspora ZP	10,2 MWh/a
Miera úspory ZP	30,1 %
Ročná úspora nákladov na energie	429 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	77,9 Rokov

Zateplenie obvodových stien môže byť spojené s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná

(napríklad podrezanie budovy a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.1.2 Zateplenie strešnej konštrukcie

V tomto opatrení sa uvažuje so zateplením podlahy nevykurovanej povaly. Pre splnenie požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je potrebné zatepliť strešnú konštrukciu kamennou vlnou o minimálnej hrúbke podľa tabuľky nižšie so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W/(m.K)}$. Je potrebné vykonať vyhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy strechy a vybudovať pochôdznu vrstvu nad tepelnou izoláciou podlahy nevykurovanej povaly. Po doplnení danej izolácie bude stavebná konštrukcia spĺňať požiadavku normy, kedy bude súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U = 0,15$ a $0,14 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$.

Tab.17: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Podlaha nevykurovanej povaly	132,5	1,70	220	0,15

Tab.18: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie podlahy nevykurovanej povaly	M.J.
Investičný náklad	17 800 €
Ročná úspora energie	5,9 MWh/a
Miera úspory energie	17,3 %
Ročná úspora nákladov na energie	246 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	72,3 Rokov

Zateplenie striech môže byť spojené s realizáciou ďalších opatrení, ktoré neprinesú úspory energie ani zvýšenie energetickej efektívnosti, avšak pre komplexnú obnovu budovy je ich realizácia nevyhnutná (napríklad statické spevnenie strešnej konštrukcie, nadmurovanie atík, vybudovanie pochôdznej vrstvy a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.1.3 Výmena otvorových konštrukcií

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií navrhovaných na výmenu predstavuje 5,6 m². Návrh tohto opatrenia vyplynul z analýzy súčasného stavu tepelnoizolačných vlastností vonkajších otvorových konštrukcií budov. Navrhujeme vymeniť otvorové konštrukcie nasledovne: okná s plastovým rámom a izolačným trojsklom, so súčiniteľom prechodu tepla $U_i = 0,85 \text{ W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}$. Zoznam navrhovaných otvorových konštrukcií je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Hodnoty súčiniteľa prestupu tepla sú stanovené s ohľadom splnenia požiadavky normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu, ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium. Z technického a ekonomického hľadiska nebudú na výmenu navrhované otvorové konštrukcie s plochou 11,4 m² (plastový rám a izolačné dvojsklo), ktoré však nespĺňajú požiadavky normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie.

Tab.19: Navrhovaná výmena otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha (m ²)	Súčiniteľ prestupu tepla (Wm ⁻² K ⁻¹)	Merná tepelná strata konštrukcie (WK ⁻¹)	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 (Wm ⁻² K ⁻¹)	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	A	U	A.U	U _n	
Okno – plastový rám, izolačné trojsklo (003-005)	5,6	0,85	4,8	0,85	Vyhovuje

Tab.20: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Výmena otvorových konštrukcií	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	3 200 €
Ročná úspora energie	2,0 MWh/a
Miera úspory energie	6,0 %
Ročná úspora nákladov na energiu	85 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	37,7 Rokov

Výmena otvorových konštrukcií 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 dodatočná výmurovka pre zmenšenie okien a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.1.4 Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom

V tomto opatrení sa uvažuje so zateplením stropu nad nevykurovaným suterénom. Pre splnenie požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je potrebné zatepliť stropnú konštrukciu nad kotolňou o minimálnej hrúbke podľa tabuľky nižšie so súčiniteľom tepelnej vodivosti $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$. Je potrebné vykonať vyhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy strechy. Po doplnení danej izolácie bude stavebná konštrukcia spĺňať požiadavku normy, kedy bude súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Tab.21: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]
Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	65,0	1,77	50	0,53

Tab.22: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	6 500 €
Ročná úspora energie	2,7 MWh/a
Miera úspory energie	82 %
Ročná úspora nákladov na energiu	117 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	55,5 Rokov

5.2 Opatrenia na technických zariadeniach

5.2.1 Komplexná rekonštrukcia zdroja tepla

Rekonštrukcia ZT, rozvodov vykurovania a TV, zavedenie zónovej regulácie

Navrhujeme rekonštrukciu zdroja tepla, v rozsahu výmeny pôvodného teplovodného stacionárneho kotla na zemný plyn za nový kondenzačný kotol na zemný plyn s celkovým výkonom 20 kW. Nižšie uvedený

investičný náklad predstavuje projektové práce, inžiniering, realizáciu v rámci ktorej je uvažované aj s demontážou jestvujúcich zariadení, stavebnými úpravami a úpravami na odbernom plynovom zariadení a taktiež so všetkými potrebnými skúškami a uvedením do prevádzky. Navrhovaný zdroj tepla bude vybavený moderným systémom MaR s možnosťou vzdialeného dispečingu a všetkým potrebným strojným vybavením a armatúrami. Navrhujeme rekonštrukciu rozvodov vykurovania vrátane realizácie samostatných vetiev vykurovacieho systému pre jednotlivé funkčné celky objektu s cieľom minimalizovať spotrebu tepla na vykurovanie a rekonštrukciu rozvodov TV. Potrubné rozvody musia byť vybavené všetkými potrebnými armatúrami pre uzatváranie, regulovanie a meranie a po realizácii zhotoviť hydraulické vyregulovanie. Taktiež odporúčame v rozvodoch zabezpečiť reguláciu prietoku vody vzhľadom na požiadavky systémov a ich útlmových prevádzok. Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky stabilná a energeticky efektívna.

Tab.23: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK+TV a zavedenie zónovej regulácie	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	6 900 €
Ročná úspora energie	5,5 MWh/a
Miera úspory energie	16,3 %
Ročná úspora nákladov na energiu	233 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	29,6 Rokov

5.2.2 Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia

Pre zabezpečenie správnej funkcie vykurovacej sústavy v budove v rôznych prevádzkových stavoch počas vykurovacieho obdobia je nevyhnutné, aby vykurovacia sústava bola hydraulicky stabilná a energeticky efektívna. Vlastník budovy je povinný podľa §8 zákona č.300/2012 Z.z. po vykonanej obnove budovy zabezpečiť hydraulické vyváženie vykurovacej sústavy budovy. Zabezpečenie splnenia tohto opatrenia si vyžaduje spracovanie samostatného projektu hydraulického vyváženia, ktorý zohľadní zmenené parametre teplotnej látky zariadenia na výrobu tepla, resp. dodávky tepla, režim vykurovania a tepelné straty budovy vyvolané obnovou budovy. Termoregulačné ventily nainštalované na vykurovacích telesách umožňujú automatickú reguláciu teploty v miestnosti a zabraňujú zbytočnému prekurvaniu. Ventil s termostatickou hlavicou automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti s oknami, alebo pri pôsobení iných zdrojov tepla.

Tab.24: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	1 100 €
Ročná úspora energie	0,9 MWh/a
Miera úspory energie	10,0 %
Ročná úspora nákladov na energiu	42,9 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	25,6 Rokov

* Variant je vyčíslený pre prípad realizácie so zohľadnením implementácie odporúčaných úsporných opatrení.

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

5.2.3 Modernizácia osvetľovacej sústavy

Pri tomto opatrení navrhujeme nahradiť svietidlá, v ktorých sú 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 osvetlenie. Je potrebné uvažovať i s rekonštrukciou elektroinštalčných rozvodov.

Tab.25: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

Navrhovaný svetelný zdroj, svietidlo	Inštalovaný príkon svietidla [W]	Počet svietidiel [ks]	Merný výkon [lm/W]	Celkový príkon [W]	Spotreba elektriny [kWh]	Úspora elektriny [kWh]	Investičný náklad bez DPH [EUR]
SV1 LED žiarovka	7	5	85	35	130	722	275
SV2 LED svetelná trubica + nové svietidlo	50	8	95	300	1 110	728	900
Spolu:		11		335	1 240	1 450	1 175

Tab.26: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Modernizácia osvetľovacej sústavy	M.J.
Investičný náklad na výmenu svetelných zdrojov a svietidiel	1 175 €
Investičný náklad na výmenu elektroinštalácie	4 000 MWh/a
Investičný náklad spolu	5 175 Rokov

Tab.27: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Modernizácia osvetľovacej sústavy	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	5 175 €
Ročná úspora EE	1,4 MWh/a
Miera úspory EE	53,9 %
Ročná úspora nákladov na energiu	233 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	22,2 Rokov

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). Investičný náklad na ich realizáciu je zahrnutý v odhadovanej investícii.

5.2.4 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:

- 2 ks merač EE - meranie celkovej spotreby EE, spotreby EE na osvetlenie,
- 1 ks merač ZP - meranie celkovej spotreby ZP,
- 1 ks merač SV - meranie celkovej spotreby SV,
- 1 ks merač TV - meranie celkovej spotreby TV,
- 5 ks snímač - snímač vonkajšej a vnútornej teploty.

Tab.28: Ekonomické hodnotenie opatrenia

EMS		M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	5 400	€
Prevádzkové náklady - navýšenie	375	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	Rokov
Jednoduchá doba návratnosti investície	-	Rokov

Pozn.: Vzhľadom na to, že samotnou inštaláciou EMS nie je možné dosiahnuť úspory, návratnosť investície nebudeme vyhodnocovať. Úspory je možné dosiahnuť opatreniami vykonanými na základe vyhodnotenia údajov získaných z EMS.

6 ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA

V nasledujúcej kapitole sú vyhodnotené identifikované opatrenia ako súbor odporúčaných opatrení. Pre vyhodnocovanie boli použité priemerné spotreby a v rokoch 2018 - 2021 a priemer jednotkových cien za príslušné kalendárne roky (2018 - 2021). V súbore opatrení sa počíta s dopadom spolupôsobenia jednotlivých odporúčaných opatrení na celkovú úsporu.

Tab.29: Súbor odporúčaných opatrení

p.č.	Opatrenie	Investičné náklady	Ročné úspory						Financovanie prostredníctvom GES
			Energia	Náklady na energiu	Osobné náklady	Náklady na opravu a údržbu	Ostatné náklady, voda	Celkom	
1	5.1.1 Zateplenie obvodového plášťa	33,4	10,2	0,4	–	–	–	0,5	NIE
2	5.1.2 Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale	17,8	5,9	0,2	–	–	–	0,3	NIE
3	5.1.3 Výmena otvorových konštrukcií	3,2	2,0	0,1	–	–	–	0,1	NIE
4	5.1.4 Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	6,5	2,8	0,1	–	–	–	0,1	NIE
5	5.2.1 Rekonštrukcia zdroja tepla po realizácii zateplení	6,9	5,5	0,2	–	–	–	0,2	NIE
6	5.2.2 Modernizácia osvetľovacej sústavy	5,2	1,4	0,2	–	–	–	0,2	NIE
7	5.2.3 Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	1,1	0,2	0,1	–	–	–	0,1	NIE
8	5.2.4 Zavedenie EMS	5,4	–	–	–	–	–	–	NIE
Celkom:		79,5	28,1	1,4	–	–	–	1,4	NIE

Nakoľko je pri súčasných cenách materiálu, prác, dodávok a energií jednoduchá návratnosť jednotlivých opatrení ako aj súboru odporúčaných opatrení vyčíslená na príliš vysokej úrovni, nie je možné zabezpečiť financovanie tohoto projektu prostredníctvom garantovaných energetických služieb.

7 ENERGETICKÉ HODNOTENIE

Nasledujúca kapitola je zameraná na energetické vyhodnotenie všetkých posudzovaných technológií ovplyvňujúcich spotrebu energie. Transformačné a prepočítavacie faktory emisií CO₂ a primárnej energie boli zvolené na základe vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z..

Tab.30: Energetické hodnotenie – súčasný stav

	Potreba energie	Merná potreba energie	Faktor primárnej energie	Potreba primárnej energie	Merná potreba primárnej energie	Emisný faktor	CO ₂
	[kWh/rok]	[kWh/m ² .rok]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/m ² .rok]	[-]	[t/rok]
Vykurovanie	33 948	256,21	1,1	37 342,8	281,83	0,220	7,47
Príprava TV	239	1,81	2,2	526,2	3,97	0,167	0,04
Osvetlenie	2 689	20,30	2,2	5 916,2	44,65	0,167	0,45
Celkom	36 876	278,31	-	43 785	330,45	-	7,96

Tab.31: Energetické hodnotenie – navrhovaný stav (kondenzačný kotol)

	Potreba energie	Merná potreba energie	Faktor primárnej energie	Potreba primárnej energie	Merná potreba primárnej energie	Emisný faktor	CO ₂
	[kWh/rok]	[kWh/m ² .rok]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/m ² .rok]	[-]	[t/rok]
Vykurovanie	7 867	59,37	1,1	8 653,2	65,31	0,220	1,73
Príprava TV	217	1,64	1,1	239,1	1,80	0,220	0,05
Osvetlenie	1 240	9,35	2,2	2 726,9	20,58	0,167	0,21
Celkom	9 323	70,37	-	11 619	87,69	-	1,99

Tab.32: Energetické hodnotenie – predpokladaná úspora (kondenzačný kotol)

	Potreba energie	Potreba primárnej energie	CO ₂
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[t/rok]
Celkom	27 553	32 166	5,97
Celkom v %	74,7%	73,5%	75,0%

8 EKONOMICKÉ HODNOTENIE

V ekonomickom hodnotení boli pre každú budovu vypočítané základné ukazovatele.

Sú to:

1. Jednoduchá doba návratnosti, doba splatenia investície

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

kde IN = investičné náklady

CF = ročné prínosy (cash - flow projektu, zmena peňažného toku po realizácii opatrení).

2. Reálna doba návratnosti, doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby T_{sd} sa vypočíta z podmienky

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

kde

CF_t – ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov po realizácii projektu),

r – diskontný faktor,

$(1+r)^t$ – odúročiteľ

3. Čistá súčasná hodnota (NPV)

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

kde: CF_t – Cash - Flow projektu v roku t

r – diskont

t – hodnotené obdobie (1 až n rokov)

T_z – doba životnosti zariadenia

4. Vnútorne výnosové percento (IRR)

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \times (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

8.1 Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení

Tab.33: Výsledky ekonomického hodnotenia

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	79 475	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (– zníženie / + zvýšenie)	-	€/a
Zmena osobných nákladov, napr. mzdy, poistné, ... (– / +)	-	€/a
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku,(– / +)	-	€/a
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (– / +)	-	€/a
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využité odpady, ... (– / +)	-	€/a
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	-	€/a
Doba hodnotenia	15	a
Diskontný faktor	5	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	132,3	a
Reálna doba návratnosti (Tsd)	182,0	a
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-69 751	€/a
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-19,75	%
Daň z príjmov	-	-
Iné údaje	-	-

9 ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

V environmentálnom hodnotení porovnáваме emitované množstvo emisií tuhých znečisťujúcich látok a skleníkových plynov pre pôvodný stav, predpokladaný stav po realizácii odporúčaného súboru opatrení a vzniknutý rozdiel (úsporu). Pre výpočet boli použité emisné koeficienty podľa nasledovnej tabuľky.

Tab.34: Emisie znečisťujúcich látok východzieho stavu a súboru opatrení

Emisie	EE kg/MWh	ZP kg/MWh	Pôvodný stav t/a	Navrhovaný stav t/a	Úspora t/a
TZL	0,1780	0,0075	0,0010	0,0003	0,0007
SO ₂	0,8900	0,0009	0,0039	0,0011	0,0028
NO _x	0,9780	0,1462	0,0093	0,0026	0,0067
CO	0,4500	0,0591	0,0040	0,0011	0,0029
CO ₂	167,000	220,000	8,2030	2,2792	5,9237

10 ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

Celková priemerná spotreba energie za roky 2018 – 2021 v Budove obecných služieb, Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce, sa pohybuje na úrovni **43,7 MWh/a** pri ročných nákladoch na energiu **2 851,9 €/a**. Najväčší podiel spotreby energie má v energetickom aj finančnom vyjadrení zemný plyn, ktorý bol využívaný v kotolni pre potreby vykurovania budovy.

Budova postavená odhadom v prvej polovici 20. storočia, je tvorená jedným nadzemným podlažím a nevykurovanou pochôdznou povalou a nevykurovaným čiastočným jedným podzemným podlažím, v ktorom sa nachádza kotolňa. Na 1. NP sa nachádzajú priestory kaderníctva, obchodu, sociálne a komunikačné priestory a skladové priestory. Pôdorys budovy má tvar nepravidelného obdĺžnika s celkovou zastavanou plochou 132,5 m². Budova je v prevádzke v pracovných dňoch denne od 7:30 do 17:00 hod. Objekt ako celok je udržiavaný, avšak značne opotrebovaný. V rámci nevyhnutnej modernizácie spojenej s odstraňovaním havarijného stavu objektu sú postupne vymieňané pôvodné otvorové konštrukcie za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom.

Objekt je prestrešený šikmou s nevykurovanou pochôdznou povalou, ktorej podlaha nie je izolovaná. Priestory povaly sa využíva na skladové účely. Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly hrúbky 380 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná. Otvorové konštrukcie sú prevažne v pôvodnom stave, riešené ako okná s dreveným rámom a zdvojeným zasklením. Vymenené otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Zdrojom tepla je plynová kotolňa lokalizovaná v priestoroch podzemného podlažia. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou liatinových vykurovacích telies, bez inštalovaných termostatických hlavíc.

V rámci návrhu opatrení na zníženie energetickej náročnosti budov boli odporúčané nasledovné opatrenia:

- zateplenie obvodového plášťa,
- zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale
- čiastočná výmena otvorových konštrukcií,
- zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom,
- rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie,
- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy,
- modernizácia osvetľovacej sústavy.

Výška úspor energie bola vypočítaná s ohľadom na spolupôsobenie jednotlivých odporúčaných opatrení. Je potrebné, aby sa jednotlivé opatrenia realizovali v nasledovnom poradí: ako prvé je potrebné vykonať opatrenia na stavebných konštrukciách (zateplenie obvodového plášťa, zateplenie strešnej konštrukcie, výmena otvorových konštrukcií a zateplenie stropu suterénu), následne sa môžu vykonať opatrenia na technickom zariadení a na záver hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.

Na základe zavedenia systému energetickeho manažmentu a sledovaním jednotlivých spotrieb je možné neskôr navrhovať prípadné ďalšie energeticky úsporné opatrenia.

11 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

NÁZOV SUBJEKTU ALEBO OBCHODNÉ MENO, IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO A SÍDLO:

Budova obecných služieb, Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce

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

Miloš STAŠTÍK

Gallayova 13, 84102 Bratislava

ZOZNAM OPATRENÍ NA ZLEPŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI:

Realizácia opatrení mimo GES:

Zateplenie obvodového plášťa

Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale

Výmena otvorových konštrukcií

Zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom

Rekonštrukcia ZT a rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie

Modernizácia osvetľovacej sústavy

Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Zavedenie EMS

PREDPOKLADANÉ ÚSPORY ENERGIE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:

28,1 MWh/a


PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ:

79,5 tis. €

INÉ ÚDAJE:

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

12 SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE

Budova obecných služieb, Plášťovce 655, 935 82 Plášťovce			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE		-	
Celkový potenciál úspor energie (MWh)		28,1	
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný opis odporúčaných opatrení	Realizácia opatrení mimo GES: Zateplenie obvodového plášťa Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale Výmena otvorových konštrukcií Zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom Rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie Modernizácia osvetľovacej sústavy Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostatizácia II. Zavedenie EMS		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tis. €)		60,9	
Náklady na výrobné technológie (v tis. €)		0	
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tis. €)		18,6	
Iné náklady (v tis. €)		0	
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tis. €)		79,5	
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/a)	43,7	15,5	28,1
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (€/a)	2 777	1 373	1 404
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúce látky	Pred realizáciou	Stav po realizácii	Rozdiel
Tuhé látky (t/a)	0,0010	0,0003	0,0007
SO ₂ (t/a)	0,0039	0,0011	0,0028
NO _x (t/a)	0,0093	0,0026	0,0067
CO (t/a)	0,0040	0,0011	0,0029
CO ₂ (t/a)	8,2030	2,2792	5,9237
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash - Flow projektu (€/a) *	601	Doba hodnotenia (roky)	15
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	132	Diskont (%)	5
Reálna doba návratnosti (roky)	182	NPV (€)	-69 751
		IRR (%)	-19,75
Energetický audítor: Ing. Miloš STAŠTÍK			
Podpis: 	Dátum:	20.05.2022	

*priemer za rok počas doby hodnotenia projektu 15 rokov

Stašík

OSVEDČENIE

číslo: 476/2008 - 0111

o odbornej spôsobilosti na výkon činnosti energetického audítora

podľa § 9 ods. 6 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti)
a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov
a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z.

STAŠTÍK Miloš Ing.



V Banskej Bystrici, 13.12.2013

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



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických auditorov

vydané podľa § 9 ods. 1 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z. v znení neskorších predpisov

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Miloš Stašík**

Dátum zápisu: **12. 02. 2014**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 11179/2014-4100-7971 zo dňa 12. 02. 2014, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických auditorov.

V Bratislave 13. 02. 2014

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
Ing. Jan Petrovič, PhD.
generálny riaditeľ sekcie energetiky

SLOVENSKÁ REPUBLIKA

Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

o účasti na aktualizaçnej odbornej príprave pre energetických audítorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

STAŠTÍK Miloš Ing.

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2020

Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.

riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania