

# Zdravotné stredisko Plášťovce 344, Plášťovce



**Energetický audit**

**Finálna správa**

**NOVEMBER 2022**

*Handwritten signature*

---

**Názov publikácie:** Energetický audit – Zdravotné stredisko, Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce  
**Referenčné číslo:**  
**Číslo výtlačku:** Výtlačok 1 z 1  
**Verzia:** 1.03  
**Dátum:** 11/2022  
**Rozsah správy:** 40  
**Počet príloh:** 3 ks  
**Počet vyhotovení:** 1 ks

---

**Spracovatelia:** Ing. Miloš STAŠTÍK  
Ing. Veronika GOMBOŠOVÁ

---

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

---

**Adresa:** **Zdravotné stredisko**  
Plášťovce 344  
935 82 Plášťovce

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

**E-mail:** [starosta@plastovce.sk](mailto:starosta@plastovce.sk)

**OBSAH**

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>VÝCHODISKÁ ENERGETICKÉHO AUDITU</b>	<b>7</b>
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
<b>3</b>	<b>POPIS SÚČASNÉHO STAVU</b>	<b>8</b>
3.1	Energetické vstupy	9
3.1.1	Elektrina	10
3.1.2	Zemný plyn	10
3.1.3	Základná ročná bilancia spotreby energie	11
3.2	Stavebné konštrukcie	12
3.2.1	Zvislé stavebné konštrukcie	13
3.2.2	Strešné konštrukcie	14
3.2.3	Podlahové konštrukcie	14
3.2.4	Otvorové konštrukcie	15
3.3	Zdroj tepla	16
3.4	Vykurovacia sústava	17
3.5	Príprava teplej vody	17
3.6	Osvetľovacia sústava	18
3.7	Zdravotno-technické inštalácie	19
<b>4</b>	<b>VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU</b>	<b>20</b>
4.1	Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií	20
4.2	Technické zariadenie budov	22
4.2.1	Tepelný zdroj a vykurovanie	22
4.2.2	Osvetľovacia sústava	22
4.2.3	Zdravotno-technické inštalácie	22
<b>5</b>	<b>NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI</b>	<b>23</b>
5.1	Opatrenia na stavebných konštrukciách	24
5.1.1	Zateplenie obvodových stien	24
5.1.2	Zateplenie obvodových stien pod terénom	25
5.1.3	Zateplenie strešnej konštrukcie	25
5.1.4	Výmena otvorových konštrukcií	26
5.1.5	Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	27
5.2	Opatrenia na technických zariadeniach	27
5.2.1	Komplexná rekonštrukcia zdroja tepla	27
5.2.2	Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	28
5.2.3	Modernizácia osvetľovacej sústavy	28
5.2.4	Systém energetického manažmentu EMS	29
<b>6</b>	<b>ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA</b>	<b>30</b>
<b>7</b>	<b>ENERGETICKÉ HODNOTENIE</b>	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>EKONOMICKÉ HODNOTENIE</b>	<b>32</b>

---

8.1	Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení	33
9	ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE	34
10	ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE	35
11	SÚHRNNÝ INFORMAČÝ LIST	36
12	SÚBOR ÚDAJOV NA MONITOROVANIE EFEKTÍVNOSTI PRI POUŽÍVANÍ ENERGIE	37
13	PRÍLOHA Č. 1: OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ENERGETICKÉHO ADÍTORA	38
14	PRÍLOHA Č. 2: POTVRDENIE O ZAPÍSANÍ DO ZOZNAMU ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	39
15	PRÍLOHA Č. 3: POTVRDENIE O ÚČASTI NA AKTUALIZAČNEJ ODBORNEJ PRÍPRAVE PRE ENERGETICKÝCH AUDÍTOROV	40

## 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 345, 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](mailto: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](mailto:stastik.milos@gmail.com)

### Riešiteľský kolektív

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

### Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmet: **Zdravotné stredisko**  
Umiestenie (adresa): Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce  
súpisné číslo: 344  
parcelské číslo: 367/1  
list vlastníctva číslo: 1  
Meno kontaktnej osoby: Ing. Peter KÖPÖNCEI  
Tel.: +421 905 322 315  
E-mail: [starosta@plastovce.sk](mailto: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:

- **Zdravotné stredisko, Plášťovce 344, 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 skutkových rozmerov a stavebných konštrukcií,
- 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

Objekt Zdravotné stredisko sa nachádza na adrese Plášťovce 344 v obci Plášťovce (*Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu*). Budova postavená v 70-tych rokoch minulého storočia je tvorená jedným nadzemným podlažím a jedným čiastočne vykurovaným podzemným podlažím. V priestoroch 1. NP sa nachádza vstupná hala, komunikačné priestory, sociálne zázemie, ordinácie, čakárne, lekáreň, kancelárie a skladové priestory. V suteréne sa nachádza kotolňa pre celú budovu, technické a hospodárske zázemie a skladové priestory.

Budova má obdĺžnikový pôdorys s otvorenou prednou časťou a nádvorím uprostred. Základne vonkajšie rozmery budovy sú 29,5 x 25,0 m a celková zastavaná plocha je 490,9 m<sup>2</sup>. Budova Zdravotného strediska je v prevádzke v pracovných dňoch od 6:00 do 16:00 hod. Objekt ako celok je udržiavaný, avšak v zlom technickom stave. V rámci nevyhnutnej modernizácie spojenej s odstraňovaním havarijného stavu objektu sú postupne vymieňané pôvodné otvorové konštrukcie, rekonštruovaná bola i hydroizolačná vrstva na streche. Obvodové steny budovy sú z muriva z plných pálených tehál hrúbky 300 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná. Obvodové steny sú v pôvodnom stave, bez tepelnej izolácie. Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené, riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Pôvodné otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s kovovým rámom bez prerušenia tepelných mostov, prípadne dreveným rámom a jednoduchým, alebo zdvojeným zasklením. Objekt je prestrešený pôvodnou plochou strechou, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou z hydroizolačnej PVC fólie. Podlaha na teréne, ako aj podlaha nad nevykurovaným suterénom je pôvodná, nezateplená. Zdrojom tepla je plynová kotolňa lokalizovaná v priestoroch podzemného podlažia. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou plechových vykurovacích telies a vykurovacích registrov bez inštalovaných termostatických hlavíc. Teplá voda sa v objekte pripravuje lokálne pomocou elektrických prietokových ohrievačov. Osvetľovacia sústava je postupne modernizovaná a pôvodné zdroje sú vymieňané za nové, úsporné s LED technológiou.

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 <sup>3</sup> ]	Ochladzované plochy $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Priemerný faktor tvaru $A_i/V_b$ [1/m]
Zdravotné stredisko Plášťovce	2 957,4	1 797,2	0,61
<b>Spolu posudzované objekty</b>	<b>2 957,4</b>	<b>1 797,2</b>	<b>0,61</b>

### 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.

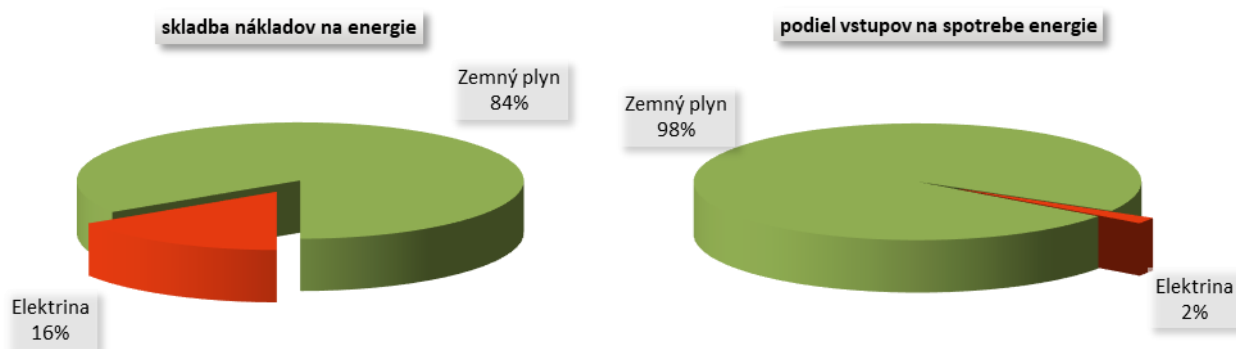
**Energetické vstupy pre tento objekt sú merané len fakturačnými meračmi dodávateľov elektrickej energie a zemného plynu. Meracie zariadenia slúžia pre fakturačné účely. Z toho dôvodu sú k dispozícii len údaje o spotrebách elektrickej energie a zemného plynu na úrovni vyúčtovacích období a to minimálne 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	2,2	-	2,2	1 017,2
Zemný plyn	tis.m <sup>3</sup>	11,7	10,736	126,2	5 391,5
<b>Celková spotreba energie</b>				<b>128,4</b>	<b>6 408,7</b>

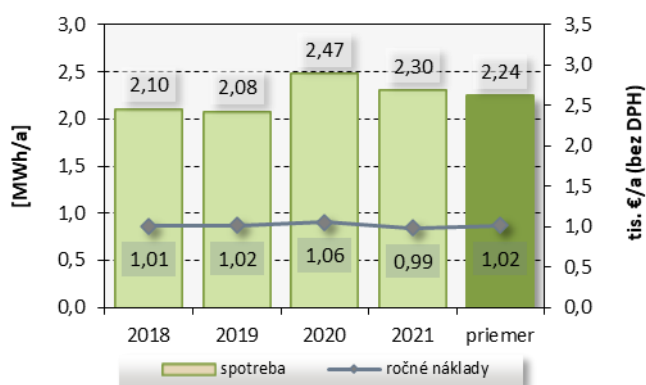
Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2018 - 2021



### 3.1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Slovenské elektrárne, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte je na úrovni **2,2 kWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 017,2 €**, z čoho vychádza priemerná cena **456,8 €/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



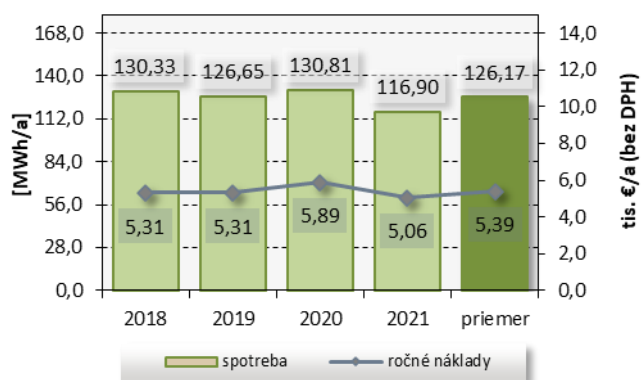
Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2018 – 2021

obdobie	MWh	€	€/MWh
2018	2,10	1 010,00	480,95
2019	2,08	1 017,16	490,20
2020	2,47	1 056,51	427,74
2021	2,30	985,00	428,26
priemer	2,24	1 017,17	456,79

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 **126,2 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **5 391,5 €**, 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	130,33	5 308,40	40,73
2019	126,65	5 311,85	41,94
2020	130,81	5 885,70	44,99
2021	116,90	5 060,00	43,29
priemer	126,17	5 391,49	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.

**Obr. 5: Meranie spotreby zemného plynu**

### 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	2,24	1 017,17
		ZP	126,17	5 391,49
		TE	-	-
2	Zmena zásob palív	-	-	-
3	Spotreba palív a energie	EE	2,24	1 017,17
		ZP	126,17	5 391,49
		TE	-	-
4	Predaj energie cudzím	-	-	-
5		EE	2,24	1 017,17

	Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 – riadok 4)	ZP TE	126,17 -	5 391,49 -
6	Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	EE ZP - VYK TE	- 22,71 -	- 970,47 -
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	EE – VYK* EE – TV ZP - VYK ZP - TV TE - VYK TE - TV	0,06 0,45 103,46 - - -	25,43 203,43 4 421,02 - - -
8	Spotreba energie na technologické a ostatné procesy (z hodnoty v riadku 5)	EE - OSV ZP TE	1,67 - -	788,30 - -

\* Elektrina sa spotrebúva len na zabezpečenie prevádzky zdroja tepla.

### 3.2 Stavebné konštrukcie

Budova je tvorená jedným nadzemným podlažím a jedným z časti vykurovaným podzemným podlažím. Obvodové steny budovy sú z muriva z plných pálených tehál hrúbky 300 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná a mozaikovým pohľadovým obkladom na okrasných medziokenných stĺpoch. Obvodové steny na úrovni soklov sú vyhotovené kabrincoým obkladom. Obvodové steny sú v pôvodnom stave, bez tepelnej izolácie, na mnohých miestach poškodené od vlhkosti a zatekania. Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené, riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Pôvodné otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s kovovým rámom bez prerušenia tepelných mostov, prípadne dreveným rámom a jednoduchým, alebo zdvojeným zasklením. Na budove sú tiež osadené pôvodné plechové garážové vráta z obdobia výstavby objektu. Objekt je prestrešený pôvodnou plochou strechou, bez tepelnej izolácie s relatívne novou povrchovou úpravou z hydroizolačnej PVC fólie, inštalovanou pri havarijnej rekonštrukcii strechy z dôvodu zatekania do vnútorných priestorov. Stropná konštrukcia nad vnútornými priestormi je tvorená zo ŽB dosky. Podlaha na teréne, ako aj podlaha nad nevykurovaným suterénom je pôvodná, nezateplená. Svetlá výška objektu je členitá, pohybuje sa od 2,7 m do 3,6 m.

Tab.6: Technické a geometrické parametre objektu

Celková zastavaná plocha A [m <sup>2</sup> ]	Obvod zastavanej plochy P [m]	Obostavaný vykurovaný objem V <sub>b</sub> [m <sup>3</sup> ]	Celková podlahová plocha A <sub>b</sub> [m <sup>2</sup> ]	Ochladzovaná obalová konštrukcia ∑A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Faktor tvaru budovy ∑A <sub>i</sub> /V <sub>b</sub> [m <sup>-1</sup> ]	Počet podlaží	Priemerná konštrukčná výška podlažia h <sub>k,pr</sub> [m]
491,0	158,8	2 957,4	922,6	1 797,2	0,61	1,0	3,2

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 1 651 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,59 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 1,51 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>. Jednotlivé typy stavebných konštrukcií sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom všetkých pevných stavebných konštrukcií je 1 730,8 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 77,3 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha A <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	Súčiniteľ prestupu tepla U <sub>i</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 U <sub>N</sub> [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Obvodová stena 1NP	353,9	1,29	0,22	nevyhovuje

Obvodová stena suterén	226,6	1,29	0,22	<i>nevyhovuje</i>
Podlaha nad nevykurovaným suterénom	140,1	1,51	0,60	<i>nevyhovuje</i>
Plochá strecha	491,0	1,17	0,15	<i>nevyhovuje</i>
Stavebná konštrukcia	Plocha	Výpočtová hodnota tepelného odporu	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	$A_i$ [m <sup>2</sup> ]	$R_i$ [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]	$R_N$ [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]	
Podlaha na teréne	351,1	0,59	2,5	<i>nevyhovuje</i>
Obvodová stena pod terénom	91,8	0,93	2,0	<i>nevyhovuje</i>

**Obr. 6: Zdravotné stredisko, Plášťovce – severozápadný a severovýchodný pohľad**

**Obr. 7: Zdravotné stredisko, Plášťovce – juhovýchodný a južný pohľad**


### 3.2.1 Zvislé stavebné konštrukcie

Obvodové steny budovy sú z muriva z plných pálených tehál a tehál hrúbky 300 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná a mozaikovým pohľadovým obkladom na okrasných medziokenných stĺpoch zo severnej strany objektu. Obvodové steny na úrovni soklov sú vyhotovené kabrincoým obkladom. Zvyšné steny pokrýva hrubá omietka. Obvodové steny sú v pôvodnom stave, bez tepelnej izolácie, na mnohých miestach poškodené od vlhkosti a zatekania. Vnútorne povrchy stien sú z vápenno-cementovej omietky.

**Obr. 8: Obvodové steny**

### 3.2.2 Strešné konštrukcie

Objekt je prestrešený pôvodnou plochou strechou, bez tepelnej izolácie s relatívne novou povrchovou úpravou z hydroizolačnej PVC fólie, inštalovanou pri havarijnej rekonštrukcii strechy z dôvodu zatekania do vnútorných priestorov. Stropná konštrukcia nad vnútornými priestormi je tvorená zo ŽB dosky, vnútorný povrch tvorí vápenno-cementová stropná omietka.

**Obr. 9: Strešné konštrukcie**

### 3.2.3 Podlahové konštrukcie

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

**Obr. 10: Podlahové vyhotovenia**

### 3.2.4 Otvorové konštrukcie

Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené, riešené 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 sú riešené ako okná a dvere s kovovým rámom bez prerušenia tepelných mostov, prípadne dreveným rámom a jednoduchým, alebo zdvojeným zasklením. Na budove sú tiež osadené pôvodné plechové garážové vráta z obdobia výstavby objektu. Pôvodné otvorové konštrukcie z obdobia výstavby objektu sú z technického i funkčného hľadiska za hranicou svojej životnosti. Ich tepelnoizolačné vlastnosti sú veľmi nízke, netesnosťami v zimnom období prefukuje do vnútorných priestorov.

**Obr. 11: Otvorové konštrukcie – vymenené okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom****Obr. 12: Otvorové konštrukcie – pôvodné okná, dvere a plechové vráta**

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 147 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií od 1,29 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 5,54 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>. Jednotlivé typy otvorových konštrukcií sú uvedené

v nasledujúcej tabuľke. Merná tepelná strata prechodom otvorových konštrukcií je 329,9 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 14,7 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

**Tab.8: Zoznam typov otvorových konštrukcií**

	Konštrukcia			Počet [ks]	Rozmer		U [W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	U <sub>N</sub>	Hodnotenie STN 73 0540- 2
	Druh výplne	Materiál výplne	Typ zasklenia		Šírka [m]	Výška [m]			
OO1	okno	plastové	izolačné dvojsklo	38	1	1,4	1,40	0,85	vyhovuje
OO2	okno	plastové	izolačné dvojsklo	1	1	1	1,42	0,85	vyhovuje
OO3	okno	plastové	izolačné dvojsklo	12	0,6	1,4	1,47	0,85	nevyhovuje
DO1	dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	1,6	2	1,34	0,85	vyhovuje
OO4	okno	kovové bez preruš. tep. mosta	sklo jednoduché	14	0,8	0,8	5,54	0,85	nevyhovuje
DO2	dvere bez zádveria	drevené	0	6	1	2	4,00	0,85	nevyhovuje
OO5	okno	plastové	izolačné dvojsklo	5	3	2,1	1,31	0,85	nevyhovuje
DO3	dvere bez zádveria	plastové	izolačné dvojsklo	1	3,3	2,7	1,29	0,85	nevyhovuje
DO4	dvere bez zádveria	kovové bez preruš. tep. mosta	zdvojené	2	3,3	2,7	4,75	0,85	nevyhovuje

### 3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre riešený objekt je kotolňa na zemný plyn, zaradená podľa STN 07 0703 ako kotolňa III. kategórie s výkonom od 50 kW do 0,5 MW. Kotolňa je umiestnená na 1. PP. V priestoroch kotolni sú umiestnené dva teplovodné kotle na zemný plyn **DESTILA OCELOT ECO DPL50C** s celkovým výkonom 99 kW. Technológia kotolne ako aj samotné kotle boli modernizované v roku 1998 avšak v dnešnej dobe sú už technologicky zastaralé, s málo dostupnými náhradnými dielmi, ich prevádzka vyžaduje nadmerný servis a nemalé investície. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %.

#### Technické parametre ZT:

Výrobca	<b>DESTILA</b>
Typ	<b>OCELOT ECO DPL50C</b>
Rok výroby	1997 - 1998
Počet	2 ks
Druh paliva	zemný plyn
Menovitý tepelný výkon	49,5 kW
Max. prevádzkový tlak	0,2 MPa
Účinnosť ZT	82 %

**Obr. 13: Zdroj tepla – plynová kotolňa pre objekt**

Ohriata vykurovacia voda je od kotlov vedená priamo do vykurovacej sústavy. Obeh vykurovacej vody zabezpečujú obehové čerpadlá. Technológia kotolne ako aj samotné kotle sú v zlom technickom stave, po konci svojej technickej životnosti, čo predstavuje nízku efektívnosť vykurovacej sústavy. Potrubné rozvody v priestoroch kotolne sú izolované, avšak pôvodná tepelná izolácia je na konci svojej životnosti. Vykurovacia sústava nie je ekvitermicky regulovaná. Vyrovnanie tlakov vo vykurovacej sústave zabezpečuje membránová expanzná nádrž **EXPANZOMAT 1** s objemom 140 l.

### 3.4 Vykurovacia sústava

Vykurovacia sústava je riešená ako dvoj rúrková so spodným rozvodom. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou pôvodných plechových vykurovacích telies a vykurovacích registrov, bez inštalovaných termostatických hlavíc. Vykurovacia sústava nie je hydraulicky vyregulovaná. Celkový počet vykurovacích telies v sústave je 46 ks.

**Obr. 14: Vykurovacie telesá**

### 3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda sa vyrába lokálne pomocou troch elektrických prietokových ohrievačov teplej vody **TGL N501** s príkonom 2,0 kW a jedného prietokového ohrievača teplej vody **ISEA MOD5FP** s príkonom 2,0 kW. Výroba ani spotreba TV nie je meraná.

Obr. 15: Elektrické prietokové ohrievače teplej vody



### 3.6 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v budove je čiastočne modernizovaná. Priebežne sú vymieňané svetelné zdroje v starých svietidlách za úsporné svietidlá s LED technológiou. Svietidlá s lineárnymi žiarivkami sú pôvodné, s klasickým predradníkom. V skladových a hospodárskych priestoroch je osvetľovacia sústava tvorená z pôvodných svietidiel s klasickou žiarovkou. Vzhľadom na prevádzku objektu ako administratívna budova je odhadovaný priemerný ročný počet hodín svietenia 460 hod. Typy svietidiel sú zobrazené na obrázkoch nižšie. Počty jednotlivých svietidiel sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab.9: Osvetľovacia sústava – skladba

Druh svetelného zdroja v svietidle		Počet Svietidiel [ks]	Inštalovaný príkon svietidla [kW]	Celkový inštalovaný príkon [kW]
SV1	obyčajná žiarovka	10	0,040	0,400
SV2	obyčajná žiarovka	6	0,060	0,360
SV3	lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	27	0,072	1,944
SV4	lineárna žiarivka T8 + klasický predradník	4	0,036	0,144
SV5	LED žiarovka	5	0,018	0,090
SV6	kompaktná žiarivka	15	0,018	0,270
<b>Spolu:</b>		<b>67</b>		<b>3,208</b>

Obr. 16: Pôvodné svietidlá



Obr. 17: Nové svietidlá



### 3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety v budove sú čiastočne modernizované. 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. Zoznam 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	15	1	0	5	2	1
Vymenené	0	0	0	0	0	0
<b>Počet spolu (ks)</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

Obr. 18: 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:

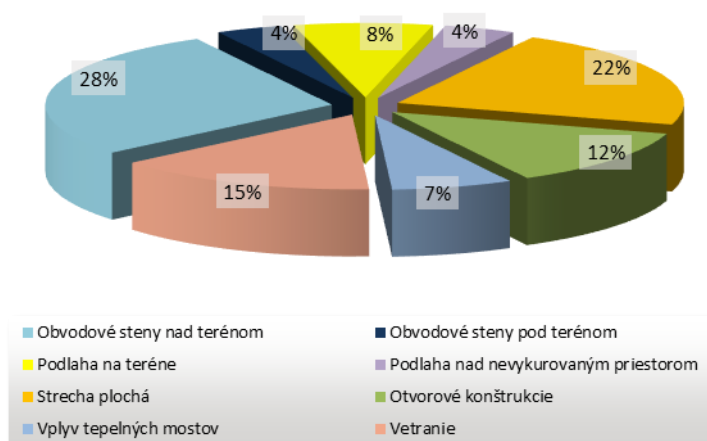
- budova sa nachádza na adrese Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce,
- podľa STN 73 0540-3 - teplotná oblasť „1“,  
- veterná oblasť „1“,
- nadmorská výška 145 m n. m.,
- vonkajšia výpočtová teplota  $t_e = -11,0\text{ }^\circ\text{C}$ ,

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je  $2\,240,5\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$ . 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 <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Normalizovaná hodnota [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Odporúčaná hodnota [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,61	1,25	0,44	0,30	<i>nevyhovuje</i>

**Obr. 19: Podiel konštrukcií a tepelných mostov na celkovej mernej tepelnej strate**



**Výsledky prepočtu tepelno-technických vlastností budovy:**

- merná tepelná strata prechodom	$H_T =$	2 240,5	[W/K],
- merná tepelná strata vetraním	$H_V =$	390,4	[W/K],
- merná tepelná strata objektu	$H =$	2 630,8	[W/K],
- tepelné zisky slnečným žiarením	$Q_S =$	10 216,5	[kWh],
- zisky vnútornými zdrojmi	$Q_i =$	27 677,4	[kWh],
- celkový tepelný zisk budovy	$Q_g =$	37 893,9	[kWh],
- faktor využitia tepelných ziskov	$\eta =$	0,95	[-],
- výpočtová potreba tepla na vykurovanie	$Q_h =$	105 493,4	[kWh],
- celková podlahová plocha budovy	$A_b =$	922,6	[m <sup>2</sup> ],
- celkový obostavaný objem budovy	$V_b =$	2 957,4	[m <sup>3</sup> ],
- merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{H,nd} =$	224,2	[kWh/(m <sup>2</sup> .a)],
- normovaná merná potreba tepla na vykurovanie	$Q_{1H,nd} =$	66,3	[kWh/(m <sup>2</sup> .a)],

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

Objekt	Faktor tvaru budovy	Potreba tepla na vykurovanie [kWh/(m <sup>2</sup> .a)]		Vyhodnotenie
		$Q_{H,nd}$	$Q_{1H,nd}$	
Zdravotné stredisko, Plášťovce	0,61	224,2	66,3	<b>nevyhovuje</b>

Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie bola uvažovaná priemerná vnútorná teplota  $t_i$  +14,5°C, zodpovedajúca hodnotám priemernej vnútornej požadovanej teploty v zime pre daný typ objektu. Vo výpočte počtu dennostupňov vychádzame z priemerných mesačných teplôt získaných z portálu [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk) (2018 – 2021).

**Tab.13: Priemerný počet dennostupňov pre  $t_i = +14,5^\circ\text{C}$  pre podmienky v rokoch 2018 - 2021**

Kalendárny rok 2018 - 2020	
Počet vykurovacích dní	14,5
Priemerná vonkajšia teplota (°C)	5,43
Počet dennostupňov	1 961,3

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 **141 493 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 74,5 %, podiel vetrania je 25,5 %. Celková potreba tepla je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **37 894 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **105 493 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]
Zdravotné stredisko, Plášťovce	Zdroj: SHMÚ	218,7	1 961,3	105 493

\* 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. Technológia kotolne ako aj samotné kotle boli modernizované v roku 1998. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %. Vykurovacia sústava je v pôvodnom stave. Rozvody vykurovania v kotolni sú izolované, avšak izolácia je na konci svojej životnosti.

***Nakoľko je zdrojom tepla pre budovu kaskáda dvoch teplovodných kotlov z roku 1998, 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 3,2 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 1,7 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 úpornými 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 nepriniesla 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 obecné 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: 456,8 €/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  $\lambda_j = 0,038 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . 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 <sup>2</sup> ]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Obvodová stena 1NP	353,9	1,29	150	0,21
Obvodová stena suterén	222,6	1,29	150	0,21

**Tab.16: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

Zateplenie obvodových stien	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	144 500 €
Ročná úspora ZP	24,9 MWh/a
Miera úspory ZP	19,4 %
Ročná úspora nákladov na energiu	1 074 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>106,6 Rokov</b>

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 obvodových stien pod terénom

S ohľadom na splnenie podmienok tepelnej pohody a splnenie požiadaviek na budovu z hľadiska tepelnoizolačných vlastností, navrhujeme zatepliť obvodové steny pod terénom soklovým polystyrénom (XPS) so súčiniteľom prechodu tepla  $\lambda_j = 0,033 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$  a vyhotoviť novú hydroizolačnú vrstvu stien. 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 minimálnu hodnotu tepelného odporu danej konštrukcie, priemerného súčiniteľa prestupu tepla objektu ako aj splnenie požiadavky na energetické kritérium.

**Tab.17: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie normových podmienok**

Stavebná konštrukcia	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Súčasná hodnota tepelného odporu [W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Splnenie normalizovanej hodnoty tepelného odporu Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý hodnota tepelného odporu [W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Obvodová stena pod terénom	91,8	1,07	50	2,2

**Tab.18: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

Zateplenie obvodových stien	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	23 900 €
Ročná úspora ZP	11,7 MWh/a
Miera úspory ZP	9,1 %
Ročná úspora nákladov na energie	502 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>47,6 Rokov</b>

Zateplenie obvodových stien pod terénom 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 odkopanie zeminy a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

### 5.1.3 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 expandovaným polystyrénom (EPS) 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  $U = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Tab.19: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie

Stavebná konštrukcia	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Súčasný súčiniteľ prestupu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Plochá strecha	491,0	1,17	220	0,15

Tab.20: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie podlahy nevykurovanej povaly	M.J.
Investičný náklad	82 200 €
Ročná úspora energie	20,1 MWh/a
Miera úspory energie	15,6 %
Ročná úspora nákladov na energie	865 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>95,0 Rokov</b>

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.

#### 5.1.4 Výmena otvorových konštrukcií

Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií navrhovaných na výmenu predstavuje 38,8 m<sup>2</sup>. 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 107,9 m<sup>2</sup> (plastový rám a izolačné dvojsklo), ktoré spĺňajú požiadavky normy STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie.

Tab.21: Navrhovaná výmena otvorových konštrukcií

Otvorová konštrukcia	Celková plocha (m <sup>2</sup> )	Súčiniteľ prestupu tepla (Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> )	Merná tepelná strata konštrukcie (WK <sup>-1</sup> )	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 (Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> )	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
Okno – plastový rám, izolačné trojsklo (O04)	9,0	0,85	7,7	0,85	vyhovuje
Dvere – plastový rám (D02, D03)	29,8	0,85	25,3	0,85	vyhovuje

Tab.22: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Výmena otvorových konštrukcií	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	23 100 €
Ročná úspora energie	12,8 MWh/a
Miera úspory energie	10,0 %
Ročná úspora nákladov na energie	553 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>41,7 Rokov</b>

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.

### 5.1.5 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 nevykurovanej časti suterénu 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  $U = 0,58 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Tab.23: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie

Stavebná konštrukcia	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Súčasný súčiniteľ prechodu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]	Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prechodu tepla	
			Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]	Dosiahnutý súčiniteľ prechodu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ]
Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	140,1	1,51	40	0,58

Tab.24: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	13 800 €
Ročná úspora energie	11,4 MWh/a
Miera úspory energie	8,8 %
Ročná úspora nákladov na energiu	489 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	25 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>28,2 Rokov</b>

## 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 pôvodných teplovodných stacionárnych kotlov na zemný plyn za kaskádu nových kondenzačných kotlov na zemný plyn s celkovým výkonom 70 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.25: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

Rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK+TV a zavedenie zónovej regulácie	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	16 100 €
Ročná úspora energie	21,0 MWh/a
Miera úspory energie	16,3 %
Ročná úspora nákladov na energie	908 €
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15 Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>17,8 Rokov</b>

### 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 hlavou automaticky obmedzí prietok vykurovacej vody v dobe slnečného žiarenia do miestnosti s oknami, alebo pri pôsobení iných zdrojov tepla.

**Tab.26: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia	*Variant I.	*Variant II.	M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	6 600	6 600	€
Ročná úspora energie	3,3	10,5	MWh/a
Miera úspory energie	10,0	10,0	%
Ročná úspora nákladov na energie	149,8	474,7	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	15	Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>44,1</b>	<b>13,9</b>	<b>Rokov</b>

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

\* Variant II. je vyčíslený pre prípad realizácie bez zohľadnenia 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.27: 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 + nové svietidlo	7	10	85	70	32	179	550
SV2	LED žiarovka + nové svietidlo	12	6	85	72	33	157	380
SV3	LED svetelná trubica + nové svietidlo	50	27	95	1 350	621	408	4 050
SV4	LED svetelná trubica + nové svietidlo	25	4	95	100	46	30	550
SV5	LED žiarovka	18	5	85	90	41	-	-
SV6	kompaktná žiarivka	18	15	50	270	124	-	-
	<b>Spolu:</b>		<b>67</b>		<b>1 952</b>	<b>898</b>	<b>775</b>	<b>5 530</b>

Tab.28: Ekonomické hodnotenie opatrenia

Modernizácia osvetľovacej sústavy		M.J.
Investičný náklad na realizáciu opatrenia	5 530	€
Ročná úspora EE	0,8	MWh/a
Miera úspory EE	46,3	%
Ročná úspora nákladov na energie	332	€
Dĺžka technickej životnosti opatrenia	15	Rokov
<b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>	<b>16,9</b>	<b>Rokov</b>

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.29: Ekonomické hodnotenie opatrenia

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

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 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.30: 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 pláštá	114,5	25,0	1,1	–	–	–	1,1	NIE
2	5.1.2 Zateplenie obvodových stien pod terénom	23,9	11,7	0,5	–	–	–	0,5	NIE
3	5.1.3 Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale	82,2	20,1	0,9	–	–	–	0,9	NIE
4	5.1.4 Výmena otvorových konštrukcií	23,1	12,9	0,6	–	–	–	0,6	NIE
5	5.1.5 Zateplenie podlahy nad nevykurovaným priestorom	13,8	11,4	0,5	–	–	–	0,5	NIE
6	5.2.1 Rekonštrukcia zdroja tepla po realizácii zateplení	16,1	21,0	0,9	–	–	–	0,9	NIE
7	5.2.2 Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia v. I.	5,6	0,8	0,3	–	–	–	0,3	NIE
8	5.2.3 Modernizácia osvetľovacej sústavy	6,6	0,9	0,1	–	–	–	0,1	NIE
9	5.2.4 Zavedenie EMS	5,4	–	–	–	–	–	–	NIE
<b>Celkom:</b>		<b>290,3</b>	<b>103,7</b>	<b>4,9</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>4,9</b>	<b>NIE</b>

**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 CO<sub>2</sub> a primárnej energie boli zvolené na základe vyhlášky MDVRR SR č. 324/2016 Z.z..

**Tab.31: Energetické hodnotenie – súčasný stav**

	Potreba energie	Merná potreba energie	Faktor primárnej energie	Potreba primárnej energie	Merná potreba primárnej energie	Emisný faktor	CO <sub>2</sub>
	[kWh/rok]	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	[-]	[t/rok]
Vykurovanie	128 651	139,45	1,1	141 515,6	153,39	0,220	28,30
Príprava TV	35 689	38,68	2,2	78 516,4	85,11	0,167	5,96
Osvetlenie	1 673	1,81	2,2	3 680,2	3,99	0,167	0,28
<b>Celkom</b>	<b>166 013</b>	<b>179,94</b>	-	<b>223 712</b>	<b>242,49</b>	-	<b>34,54</b>

**Tab.32: Energetické hodnotenie – navrhovaný stav (kondenzačný kotol)**

	Potreba energie	Merná potreba energie	Faktor primárnej energie	Potreba primárnej energie	Merná potreba primárnej energie	Emisný faktor	CO <sub>2</sub>
	[kWh/rok]	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	[-]	[t/rok]
Vykurovanie	30 464	33,02	1,1	33 510,3	36,32	0,220	6,70
Príprava TV	32 434	35,16	1,1	35 677,9	38,67	0,220	7,14
Osvetlenie	898	0,97	2,2	1 976,2	2,14	0,167	0,15
<b>Celkom</b>	<b>63 797</b>	<b>69,15</b>	-	<b>71 164</b>	<b>77,14</b>	-	<b>13,99</b>

**Tab.33: Energetické hodnotenie – predpokladaná úspora (kondenzačný kotol)**

	Potreba energie	Potreba primárnej energie	CO <sub>2</sub>
	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[t/rok]
Celkom	102 216	152 548	20,55
Celkom v %	<b>61,6%</b>	<b>68,2%</b>	<b>59,5%</b>

## 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.34: Výsledky ekonomického hodnotenia

Ukazovateľ	Hodnota	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	290 320	€
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, využitie odpady, ... (– / +)	-	€/a
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	-	€/a
Doba hodnotenia	15	a
Diskontný faktor	5	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	145,3	a
Reálna doba návratnosti (Tsd)	200,0	a
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-256 745	€/a
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-20,40	%
Daň z príjmov	-	-
Iné údaje	-	-

## 9 ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

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

**Tab.35: 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	0,0076	0,0006	0,0070
SO <sub>2</sub>	0,8900	0,0009	0,0334	0,0009	0,0325
NO <sub>x</sub>	0,9780	0,1462	0,0553	0,0101	0,0453
CO	0,4500	0,0591	0,0244	0,0041	0,0203
CO <sub>2</sub>	167,000	220,000	34,5426	13,9876	20,5549

## 10 ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

Celková priemerná spotreba energie za roky 2018 – 2021 v Zdravotnom stredisku, Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce sa pohybuje na úrovni **128,4 MWh/a** pri ročných nákladoch na energiu **6 408,7 €/a**. Najväčší podiel spotreby energie má v energetickom aj finančnom vyjadrení zemný plyn, ktorý bol využívaný v kotolni pre potreby vykurovania budovy.

Budova postavená v 70-tych rokoch minulého storočia je tvorená jedným nadzemným podlažím a jedným čiastočne vykurovaným podzemným podlažím. V priestoroch 1. NP sa nachádza vstupná hala, komunikačné priestory, sociálne zázemie, ordinácie, čakárne, lekáreň, kancelárie a skladové priestory. V suteréne sa nachádza kotolňa pre celú budovu, technické a hospodárske zázemie a skladové priestory.

Budova má obdĺžnikový pôdorys s otvorenou prednou časťou a nádvorím uprostred. Základne vonkajšie rozmery budovy sú 29,5 x 25,0 m a celková zastavaná plocha je 490,9 m<sup>2</sup>. Budova Zdravotného strediska je v prevádzke v pracovných dňoch od 6:00 do 16:00 hod. Objekt ako celok je udržiavaný, avšak v zlom technickom stave. V rámci nevyhnutnej modernizácie spojenej s odstraňovaním havarijného stavu objektu sú postupne vymieňané pôvodné otvorové konštrukcie, rekonštruovaná bola i hydroizolačná vrstva na streche. Obvodové steny budovy sú z muriva z plných pálených tehál hrúbky 300 mm, s povrchovou úpravou z brizolitovej omietky, ktorá je miestami poškodená, prípadne úplne opadaná. Obvodové steny sú v pôvodnom stave, bez tepelnej izolácie. Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené, riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Pôvodné otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s kovovým rámom bez prerušenia tepelných mostov, prípadne dreveným rámom a jednoduchým, alebo zdvojeným zasklením. Objekt je prestrešený pôvodnou plochou strechou, bez tepelnej izolácie s povrchovou úpravou z hydroizolačnej PVC fólie. Podlaha na teréne, ako aj podlaha nad nevykurovaným suterénom je pôvodná, nezateplená. Zdrojom tepla je plynová kotolňa lokalizovaná v priestoroch podzemného podlažia. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou plechových vykurovacích telies a vykurovacích registrov bez inštalovaných termostatických hlavíc. Teplá voda sa v objekte pripravuje lokálne pomocou elektrických prietokových ohrievačov. Osvetľovacia sústava je postupne modernizovaná a pôvodné zdroje sú vymieňané za nové, úsporné s LED technológiou.

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

- zateplenie obvodového plášťa,
- zateplenie obvodových stien pod terénom,
- zateplenie plochej strechy,
- čiastočná výmena otvorových konštrukcií,
- zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom,
- rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie,
- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v. I.,
- 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 obvodových stien pod terénom, 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:**

Zdravotné stredisko, Plášťovce 344, 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 obvodových stien pod terénom

Zateplenie plochej strechy

Výmena otvorových konštrukcií

Zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom

Rekonštrukcia ZT a rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie

Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy v. I.

Modernizácia osvetľovacej sústavy

Zavedenie EMS

**PREDPOKLADANÉ ÚSPORY ENERGIE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:**

103,7 MWh/a

**PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ:**

290,3 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

Zdravotné stredisko, Plášťovce 344, 935 82 Plášťovce			
Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE		-	
Celkový potenciál úspor energie (MWh)		103,7	
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
Stručný opis odporúčaných opatrení	Realizácia opatrení mimo GES: Zateplenie obvodového plášťa Zateplenie obvodových stien pod terénom Zateplenie plochej strechy Výmena otvorových konštrukcií Zateplenie podlahy nad nevykurovaným suterénom Rekonštrukcia ZT, rozvodov VYK a TV a zavedenie zónovej regulácie Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostaticizácia v. I. Modernizácia osvetľovacej sústavy Zavedenie EMS		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tis. €)		257,5	
Náklady na výrobné technológie (v tis. €)		0	
Náklady na znížovanie energetickej náročnosti budov (v tis. €)		32,8	
Iné náklady (v tis. €)		0	
<b>Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tis. €)</b>		<b>290,3</b>	
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/a)	128,4	24,7	103,7
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (€/a)	6 409	1 556	4 853
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúce látky	Pred realizáciou	Stav po realizácii	Rozdiel
Tuhé látky (t/a)	0,0076	0,0006	0,0070
SO <sub>2</sub> (t/a)	0,0334	0,0009	0,0325
NO <sub>x</sub> (t/a)	0,0553	0,0101	0,0453
CO (t/a)	0,0244	0,0041	0,0203
CO <sub>2</sub> (t/a)	34,5426	13,9876	20,5549
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash - Flow projektu (€/a) *	1 998	Doba hodnotenia (roky)	15
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	145,3	Diskont (%)	5
Reálna doba návratnosti (roky)	200,0	NPV (€)	-256 745
		IRR (%)	-20,4
<b>Energetický audítor:</b> Ing. Miloš STAŠTÍK			
<b>Podpis:</b> <i>Has</i>	<b>Dátum:</b>	21.11.2022	

\*priemer za rok počas doby hodnotenia projektu 15 rokov

*Staščík*

# 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