

# Zdravotné stredisko Selce

## Partizánska 38, Selce



**Energetický audit**

**Finálna správa**

SEPTEMBER 2022

*Handwritten signature*

**Názov publikácie:** Energetický audit – Zdravotné stredisko, Partizánska 38, 976 11 Selce  
**Referenčné číslo:**  
**Číslo výtlačku:** Výtlačok 1 z 1  
**Verzia:** 1.03  
**Dátum:** 09/2022  
**Rozsah správy:** 39  
**Počet príloh:** 3 ks  
**Počet vyhotovení:** 1 ks

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

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

**Adresa:** Zdravotné stredisko  
Partizánska 38  
976 11 Selce

**Kontaktná osoba:** Ing. Daniel HLINKA  
**Telefón:** + 421 911 340 723

**E-mail:** [starosta@selce.sk](mailto:starosta@selce.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  | 9         |
| 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  | 13        |
| 3.2.3    | Podlahové konštrukcie  | 14        |
| 3.2.4    | Otvorové konštrukcie   | 14        |
| 3.3      | Zdroj tepla  | 15        |
| 3.4      | Vykurovacia sústava  | 16        |
| 3.5      | Príprava teplej vody   | 16        |
| 3.6      | Osvetľovacia sústava   | 17        |
| 3.7      | Zdravotno-technické inštalácie   | 18        |
| <b>4</b> | <b>VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU</b>  | <b>19</b> |
| 4.1      | Tepelno-technické posúdenie stavebných konštrukcií                                 | 19        |
| 4.2      | Technické zariadenie budov   | 21        |
| 4.2.1    | Tepelný zdroj a vykurovanie  | 21        |
| 4.2.2    | Osvetľovacia sústava   | 21        |
| 4.2.3    | Zdravotno-technické inštalácie   | 21        |
| <b>5</b> | <b>NÁVRH ÚSPORNÝCH OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI</b>               | <b>22</b> |
| 5.1      | Opatrenia na stavebných konštrukciách  | 23        |
| 5.1.1    | Zateplenie obvodových stien  | 23        |
| 5.1.2    | Zateplenie obvodových stien pod terénom  | 24        |
| 5.1.3    | Výmena otvorových konštrukcií  | 24        |
| 5.1.4    | Zateplenie strešnej konštrukcie – podlahy nevykurovanej povaly                     | 25        |
| 5.2      | Opatrenia na technických zariadeniach  | 26        |
| 5.2.1    | Rekonštrukcia zdroja tepla, rozvodov vykurovania a TV, zavedenie zónovej regulácie | 26        |
| 5.2.2    | Hydraulické vyregulovanie a termostaticizácia                                      | 26        |
| 5.2.3    | Modernizácia osvetľovacej sústavy  | 27        |
| 5.2.4    | Systém energetického manažmentu EMS  | 27        |
| <b>6</b> | <b>ODPORÚČANÝ SÚBOR ÚSPORNÝCH OPATRENÍ A SPÔSOB FINANCOVANIA</b>                   | <b>29</b> |
| <b>7</b> | <b>ENERGETICKÉ HODNOTENIE</b>  | <b>30</b> |
| <b>8</b> | <b>EKONOMICKÉ HODNOTENIE</b>   | <b>31</b> |
| 8.1      | Výsledky ekonomického vyhodnotenia súboru opatrení                                 | 32        |

---

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

## 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 Selce**  
Sídlo: Selčianska cesta 132, 976 11 Selce  
IČO: 00313807  
DIČ: 2021121410  
Meno štatutárneho zástupcu: Ing. Daniel HLINKA – starosta obce  
Telefón: +421 911 340 723  
E-mail: [starosta@selce.sk](mailto:starosta@selce.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  
Ing. Emil MUCHA

### Identifikácia predmetu energetického auditu

Predmet: **Zdravotné stredisko**  
Umiestenie (adresa): Partizánska 38, 976 11 Selce,  
súpisné číslo: 159  
parcelské číslo: 675/1  
list vlastníctva číslo: 701  
Meno kontaktnej osoby: Ing. Daniel HLINKA  
Tel.: +421 911 340 723  
E-mail: [starosta@selce.sk](mailto:starosta@selce.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 Selce, v rozsahu:

- **Zdravotné stredisko, Partizánska 38, 976 11 Selce.**

### 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,

### 2.4 Doplnujúce údaje získané vlastným šetrením spracovateľa

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

- fotodokumentácia súčasného stavu,
- aktuálne údaje o zdrojoch tepla (ďalej len „ZT“) a spôsob / režim ich prevádzky,
- štítkové údaje niektorých nainštalovaných zariadení,
- klimatické údaje za roky 2018 - 2020 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 Zdravotného strediska sa nachádza na adrese Partizánska 38 v obci Selce (Obr. 1: Situačná mapa riešeného objektu). Budova postavená odhadom v druhej polovici 20 storočia a je tvorená dvomi nadzemným podlažiami, na ktorých sa nachádza ambulancia všeobecného lekára, zubný lekár, služobný byt a jedným čiastočným podzemným podlažím, na ktorom sa nachádza kotolňa.

Pôdorys budovy je nepravidelného tvaru s celkovou zastavanou plochou 189,5 m<sup>2</sup>. Budova je v prevádzke v pracovných dňoch denne v priemere od 6:00 do 15:00 hod. V budove pracuje denne 6 zamestnancov a navštevuje ju priemerne 60 pacientov. Budova ako celok je dobre udržiavaná. V rámci rekonštrukcie boli vymenené niektoré pôvodné okná za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Strešná konštrukcia nad budovou je riešená ako valbová strecha s nevykurovanou povalou a neizolovanou podlahou povaly. Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly, prípadne v kombinácii s kameňom a brizolitovou omietkou. Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené za nové, pôvodné ostali sklobetónové výplne. Zdrojom tepla pre je plynová kotolňa situovaná na 1. PP. Vykurovanie priestorov novej časti je zabezpečené liatinových rebrovými vykurovacími telesami, prevažne bez inštalovaných regulačných ventilov a 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
- RZP – regulačné a meracie zariadenie plynu
- ZT – zdroj tepla

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)



Tab.1: Sumárne základné parametre posudzovaného objektu

| Identifikácia činnosti                     |   |   |  |
|--|---|---|--|
| Druh činnosti (SK NACE)                    | 86210 – Činnosti všeobecnej lekárskej praxe     |   |  |
| Počet hodnotených areálov                  | 1   |   |  |
| Počet vykurovaných objektov                | 1   |   |  |
| Počet zamestnancov                         | 2 (zdroj: Štatistický úrad)                     |   |  |
| 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 Selce                  | 1 394,8   | 756,6                                       | 0,54                                   |
| <b>Spolu posudzované objekty</b>           | <b>1 394,8</b>                                  | <b>756,6</b>                                | <b>0,54</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.

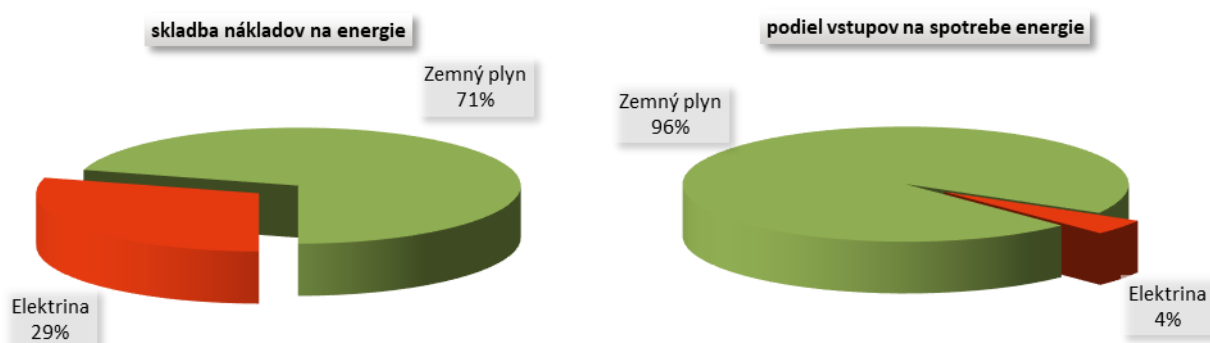
V EA uvažujeme hodnoty spotrieb a príslušné fakturované sumy za energetické vstupy odberu elektriny a zemného plynu z poskytnutých vyúčtovacích faktúr.

Sumár základných údajov o vstupoch energie pre celý objekt zdravotného strediska je uvedený v nasledujúcej tabuľke. V tabuľke sú uvedené priemerné ročné hodnoty za tri predchádzajúce kalendárne roky 2018 - 2020.

Tab.2: Údaje o priemerných ročných vstupoch palív, energie a vody v roku 2018 - 2020

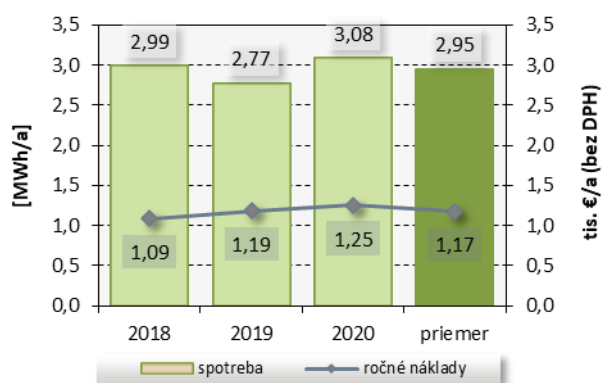
| Vstupy palív a energie          | m.j.               | Množstvo | Výhrevnosť [MWh/m.j.] | Obsah energie [MWh] | Ročné náklady [€] |
|---------------------------------|--------------------|----------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| Elektrina                       | MWh                | 2,9      | -                     | 2,9                 | 1 174,6           |
| Zemný plyn                      | tis.m <sup>3</sup> | 6,2      | 10,446                | 64,3                | 2 825,3           |
| <b>Celková spotreba energie</b> |                    |          |                       | <b>67,2</b>         | <b>3 999,9</b>    |

Obr. 2: Skladba podielu energií a ceny v rokoch 2018 - 2020



#### 3.1.1 Elektrina

Elektrina je v súčasnosti nakupovaná od spoločnosti Stredoslovenská energetika, a.s.. Priemerná ročná spotreba elektriny v objekte je na úrovni **2,9 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **1 174,7 €**, z čoho vychádza priemerná cena **398,5 €/MWh**. Hodnotenie spotreby elektriny a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2018 - 2020.

**Obr. 3: Údaje o celkových ročných spotrebách EE a nákladoch za roky 2018 – 2020****Tab.3: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách EE za roky 2018 – 2020**

| obdobie | MWh  | €        | €/MWh  |
|---------|------|----------|--------|
| 2018    | 2,99 | 1 087,00 | 363,67 |
| 2019    | 2,77 | 1 186,00 | 427,85 |
| 2020    | 3,08 | 1 251,00 | 406,04 |
| priemer | 2,95 | 1 174,67 | 398,55 |

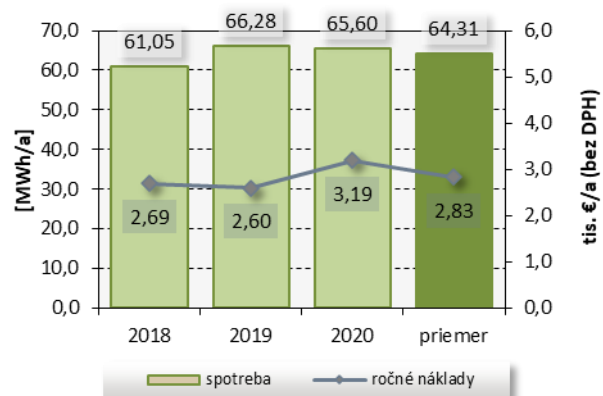
Objekt je napojený z verejnej distribučnej siete a meraný fakturačným elektromerom. Odber je závislý najmä od využívania budovy.

### 3.1.2 Zemný plyn

Zemný plyn je nakupovaný od spoločnosti Slovenský plynárenský priemysel, a.s.. Priemerná ročná spotreba plynu v objekte je na úrovni **64,3 MWh/a**, vo finančnom vyjadrení **2 825,3 €**, z čoho vychádza priemerná cena **43,9 €/MWh**. Hodnotenie spotreby zemného plynu a priemerné hodnoty boli vypočítané za obdobie rokov 2018 - 2020.

Identifikačné údaje odberného miesta:

- POD: SKSPDIS000710700641
- ČOM: 4100039536
- Číslo PLM: 60686400B906

**Obr. 4: Údaje o celkových ročných spotrebách ZP a nákladoch za roky 2018 – 2020**

Tab.4: Údaje o ročných spotrebách, nákladoch a jednotkových cenách ZP za roky 2018 – 2020

| obdobie | MWh   | €        | €/MWh |
|---------|-------|----------|-------|
| 2018    | 61,05 | 2 691,35 | 44,09 |
| 2019    | 66,28 | 2 597,95 | 39,20 |
| 2020    | 65,60 | 3 186,61 | 48,58 |
| priemer | 64,31 | 2 825,30 | 43,93 |

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 pre celý objekt



### 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 – 2020.

Tab.5: Základná ročná bilancia spotreby energie

| Riadok | Ukazovateľ   | Forma energie | Súčasný stav |          |
|--------|--|---------------|--------------|----------|
|        |  |               | MWh/a        | EUR/a    |
| 1      | Vstupy palív a energie   | EE            | 2,95         | 1 174,67 |
|        |  | ZP            | 64,31        | 2 825,30 |
|        |  | TE            | -            | -        |
| 2      | Zmena zásob palív  | -             | -            | -        |
| 3      | Spotreba palív a energie   | EE            | 2,95         | 1 174,67 |
|        |  | ZP            | 64,31        | 2 825,30 |
|        |  | TE            | -            | -        |
| 4      | Predaj energie cudzím  | -             | -            | -        |
| 5      | Konečná spotreba palív a energie (riadok 3 – riadok 4)                     | EE            | 2,95         | 1 174,67 |
|        |  | ZP            | 64,31        | 2 825,30 |
|        |  | TE            | -            | -        |
| 6      | Straty vo vlastnom zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)               | EE            | -            | -        |
|        |  | ZP - VYK      | 9,00         | 395,54   |
|        |  | TE            | -            | -        |
| 7      | Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5) | EE – VYK*     | 0,05         | 19,97    |
|        |  | EE – TV       | 0,88         | 352,40   |
|        |  | ZP - VYK      | 55,30        | 2 429,76 |
|        |  | ZP - TV       | -            | -        |
|        |  | TE - VYK      | -            | -        |
|        |  | TE - TV       | -            | -        |
| 8      | Spotreba energie na technologické a ostatné procesy (z hodnoty v riadku 5) | EE - OSV      | 1,77         | 704,80   |
|        |  | ZP            | -            | -        |
|        |  | TE            | -            | -        |

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

### 3.2 Stavebné konštrukcie

Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly hrúbky 450 mm, prípadne v kombinácii s kameňom a brizolitovou omietkou, bez tepelnej izolácie. Otvorové konštrukcie sú riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Malá časť otvorových konštrukcií je pôvodná, riešená ako okno s dreveným rámom a zdvojeným zasklením prípadne sklobetónové výplne. Strešná konštrukcia nad budovou je riešená ako valbová strecha s dreveným krovom a pôvodnou plechovou krytinou, s nevykurovanou povalou a neizolovanou podlahou povaly. Svetlá výška objektu sa pohybuje od 2,1 m do 3,2 m. Podlaha na teréne je pôvodná, nezateplená.

Tab.6: Technické a geometrické parametre objektu

| Celková zastavaná plocha<br>A<br>[m <sup>2</sup> ] | Obvod zastavanej plochy<br>P<br>[m] | Obostavaný vykurovaný objem<br>V <sub>b</sub><br>[m <sup>3</sup> ] | Celková podlahová plocha<br>A <sub>b</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | Ochladzovaná obalová konštrukcia<br>ΣA <sub>i</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | Faktor tvaru budovy<br>ΣA <sub>i</sub> /V <sub>b</sub><br>[m <sup>-1</sup> ] | Počet podlaží | Priemerná konštrukčná výška podlažia<br>h <sub>k,pr</sub><br>[m] |
|--|-------------------------------------|--|---|--|--|---------------|--|
| 189,5  | 48,1                                | 1 394,8  | 458,8   | 756,6  | 0,54   | 2,0           | 3,0  |

Súčet plôch všetkých pevných stavebných konštrukcií predstavuje 689 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií je od 0,46 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 1,45 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 623,0 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 77,2 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

Tab.7: Zoznam pevných stavebných konštrukcií

| Stavebná konštrukcia                          | Plocha                              | Súčiniteľ prestupu tepla                                | Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2              | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
|---|-------------------------------------|---|---|--------------------------------|
|   | A <sub>i</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | U <sub>i</sub><br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | U <sub>N</sub><br>[W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |                                |
| Obvodová stena – plná pálená tehla            | 252,2                               | 1,07  | 0,22  | <i>nevyhovuje</i>              |
| Obvodová stena                                | 27,4                                | 0,81  | 0,22  | <i>nevyhovuje</i>              |
| Podlaha nevykurovanej povaly – pôvodná budova | 189,5                               | 1,45  | 0,20  | <i>nevyhovuje</i>              |

| Stavebná konštrukcia                        | Plocha                              | Výpočtová hodnota tepelného odporu                     | Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2             | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
|---|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|
|   | A <sub>i</sub><br>[m <sup>2</sup> ] | R <sub>i</sub><br>[m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ] | R <sub>N</sub><br>[m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ] |                                |
| Podlaha na teréne – pôvodná budova          | 189,5                               | 0,41   | 2,5  | <i>nevyhovuje</i>              |
| Obvodová stena pod terénom – pôvodná budova | 30,6                                | 1,54   | 2,0  | <i>nevyhovuje</i>              |

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



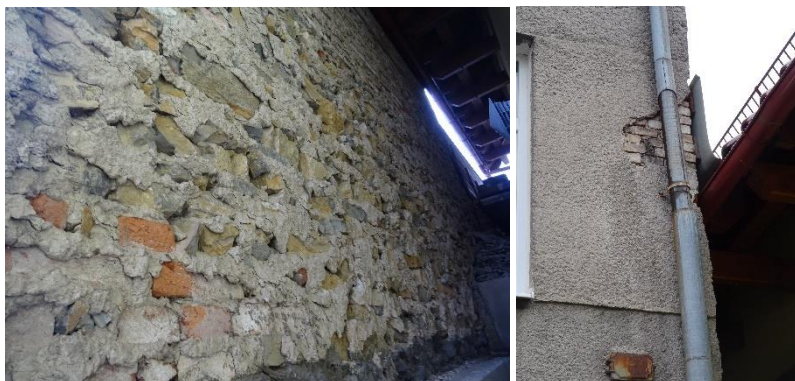
**Obr. 7: Zdravotné stredisko, Selce – juhozápadný pohľad**



### 3.2.1 Zvislé stavebné konštrukcie

Zvislé nosné konštrukcie sú tvorené z plnej pálenej tehly, prípadne v kombinácii s kameňom. Obvodové steny sú bez tepelnej izolácie. Vonkajšia omietka je brizolitová a vnútorné povrchy stien sú z vápenno-cementovej omietky.

**Obr. 8: Obvodové steny**



### 3.2.2 Strešné konštrukcie

Strešná konštrukcia nad budovou zdravotného strediska je riešená ako šikmá, valbová, strecha s dreveným krovom a plechovou krytinou. Strešná konštrukcia je nezateplená ako aj podlaha nevykurovanej povaly. Strešná konštrukcia je pôvodná, z technického hľadiska v zlom, nevyhovujúcom stave.

**Obr. 9: Strešná krytina**



### 3.2.3 Podlahové konštrukcie

Podlaha a podlaha na teréne je v celom objekte zhotovená ako jednoduchá, bez tepelno-izolačnej vrstvy. Nášľapná vrstva je vyhotovená z rôznych materiálov (keramické dlaždice, linoleum).

**Obr. 10: Podlahové vyhotovenia**



### 3.2.4 Otvorové konštrukcie

Otvorové konštrukcie sú modernizované, riešené ako okná a dvere s plastovým rámom a izolačným dvojsklom, malá časť otvorových konštrukcií ostala pôvodná, riešená ako okná s dreveným rámom a zdvojeným zasklením, prípadne sklobetónová výplň. Tepelno-izolačné vlastnosti pôvodných okien sú len veľmi nízke, netesnosťami v zimnom období prefukuje do vnútorných priestorov.

**Obr. 11: Pôvodné otvorové konštrukcie**



**Obr. 12: Vymenené otvorové konštrukcie**



Súčet plôch všetkých typov otvorových konštrukcií predstavuje 67,3 m<sup>2</sup>. Súčiniteľ prechodu tepla týchto stavebných konštrukcií od 1,30 W.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup> do 5,61 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 108,4 W.K<sup>-1</sup>, čo predstavuje 13,4 % z celkovej mernej tepelnej straty prechodom.

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

|      | Konštrukcia    |                 |                    | Počet<br>[ks] | Rozmer       |              | U<br>[W.m <sup>2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | U <sub>N</sub> | Hodnotenie<br>STN 73 0540-<br>2 |
|------|----------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------|--------------|---|----------------|---------------------------------|
|      | Druh<br>výplne | Materiál výplne | Typ zasklenia      |               | Šírka<br>[m] | Výška<br>[m] |   |                |                                 |
| OO1  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 10            | 1,6          | 1,8          | 1,52                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO2  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 2             | 1,0          | 0,6          | 1,65                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO3  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 1             | 1,2          | 1,3          | 1,52                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO4  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 1             | 0,4          | 0,7          | 1,58                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO5  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 1             | 1,2          | 1,8          | 1,82                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO6  | okno           | Sklobetón       |                    | 2             | 1,1          | 1,0          | 5,61                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO7  | okno           | Sklobetón       |                    | 1             | 1,1          | 1,5          | 5,30                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO8  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 4             | 2,0          | 1,8          | 1,46                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO9  | okno           | Drevený rám     | Zdvojené zasklenie | 2             | 0,4          | 0,3          | 5,00                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO10 | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 1             | 1,0          | 1,5          | 1,46                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| OO11 | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 1             | 1,8          | 1,4          | 1,43                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| DO1  | okno           | Plastový rám    |                    | 1             | 1,0          | 2,0          | 1,30                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| DO2  | okno           | Plastový rám    |                    | 1             | 1,0          | 2,0          | 1,30                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| DO3  | okno           | Plastový rám    | Izolačné dvojsklo  | 2             | 1,0          | 2,4          | 1,37                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |
| DO4  | okno           | Plastový rám    |                    | 1             | 1,0          | 2,0          | 1,30                                      | 0,85           | nevyhovuje                      |

### 3.3 Zdroj tepla

Zdrojom tepla pre pôvodnú budovu je kotolňa na zemný plyn. Zdroj tepla pre budovu je umiestnený na 1. PP. V priestoroch kotolni je umiestnený jeden stacionárny teplovodný kotol **LEIBER KN 30** s celkovým výkonom 30 kW. Technológia kotolne ako aj samotné kotle boli modernizované v roku 2000. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %.

Technické parametre ZT – pôvodná budova:

|  |               |
|--|---------------|
| Výrobca                                      | <b>LEIBER</b> |
| Typ  | <b>KN 30</b>  |
| Rok výroby                                   | 2000          |
| Počet  | 1 ks          |
| Druh paliva                                  | zemný plyn    |
| Menovitý tepelný výkon/príkonný výkon na VYK | 30 kW         |
| Max. prevádzkový tlak                        | 0,3 MPa       |
| Účinnosť ZT                                  | 82 %          |

**Obr. 13: Zdroj tepla – plynová kotolňa (K1)**

Ohriata vykurovacia voda je od kotla vedená do priestorov zdravotného strediska. Obeh vykurovacej vody v systéme zabezpečuje obehové čerpadlo **Grundfos UPS 32-30/4** bez FM. Potrubné rozvody v priestoroch kotolne sú izolované starou tepelnou izoláciou. Vykurovacia vetva je vybavené uzatváracími, vypúšťacími armatúrami, meračom teploty a tlaku. Vyrovnanie tlakov v sústave zabezpečuje membránová expanzná nádoba **CIMM ERE I. 100** s objemom 100 l.

### 3.4 Vykurovacia sústava

Vykurovacia sústava je riešená ako dvoj rúrková so spodným rozvodom. Odovzdávanie tepla je realizované pomocou liatinových vykurovacích telies, z väčšej časti bez inštalovaných regulačných ventilov a termostatických hlavíc. Vykurovacia sústava nie je hydraulicky vyregulovaná. Celkový počet vykurovacích telies v sústave je 17 ks.

**Obr. 14: Pôvodné vykurovacie telesá**

### 3.5 Príprava teplej vody

Teplá voda pre priestory zdravotného strediska je vyrábaná v kotolni na 1. PP pomocou zásobníkového ohrievača **Vaillant VGH 220/3 Z-H** s výkonom 9,5 kW a objemom ohriatej vody 220 l. Výroba ani spotreba TV nie je meraná.



Obr. 15: Ohrev TV v pôvodnej budove



### 3.6 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v budove je zväčša zastaralá, tvorená pôvodnými svietidlami s klasickou žiarovkou, prípadne lineárne žiarivky s klasickým predradníkom. Svietidlá s pôvodnými svetelnými zdrojmi sú postupne vymieňané za nové, s úspornými zdrojmi s vyššou účinnosťou. Vzhľadom na prevádzku objektu je odhadovaný priemerný ročný počet hodín svietenia 735 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 [kW] | Celkový inštalovaný príkon [kW] |
|------------------------------------|--|-----------------------|-------------------------|---------------------------------|
| SV1                                | obyčajná žiarovka                          | 32                    | 0,040                   | 1,081                           |
| SV2                                | obyčajná žiarovka                          | 4                     | 0,060                   | 0,203                           |
| SV3                                | lineárna žiarivka T8 + klasický predradník | 5                     | 0,072                   | 0,304                           |
| SV4                                | Kompaktná žiarivka                         | 5                     | 0,018                   | 0,066                           |
| SV5                                | LED žiarovka                               | 4                     | 0,009                   | 0,026                           |
| <b>Spolu:</b>                      |  | <b>50</b>             |                         | <b>2,006</b>                    |

Obr. 16: Typ svietidiel – pôvodná



Obr. 17: Typ svietidiel – vymenené



### 3.7 Zdravotno-technické inštalácie

Zariaďovacie predmety v budove sú pôvodné z obdobia výstavby budovy a sú vybavené splachovacími nádržkami s veľkým objemom (cca 10 litrov a viac) a bez regulácie množstva splachovanej vody. 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                 | 5                              | 0        | 0        | 5        | 0        | 1        |
| Vymenené                | 0                              | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        |
| <b>Počet spolu (ks)</b> | <b>5</b>                       | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>5</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |

Obr. 18: Zariaďovacie predmety – pôvodná budova



## 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:

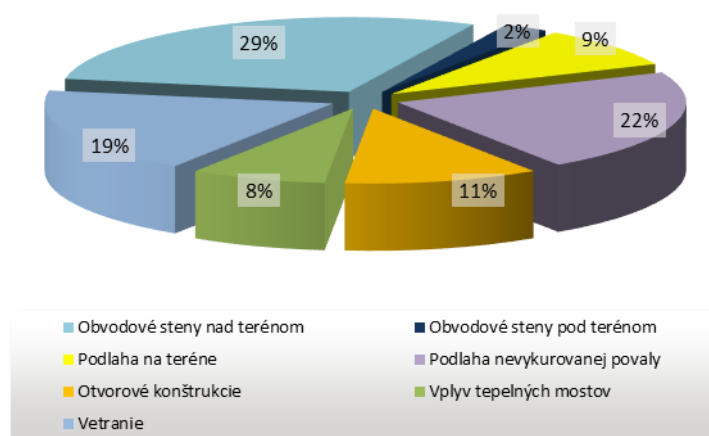
- budova sa nachádza na adrese Partizánska 38, 976 11 Selce,
- podľa STN 73 0540-3 - teplotná oblasť „3“,  
- veterná oblasť „1“,
- nadmorská výška 370 m n. m.,
- vonkajšia výpočtová teplota  $t_e = -15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,

Merná tepelná strata obalových konštrukcií vrátane mernej tepelnej straty vplyvom tepelných mostov je  $807,1\text{ W}\cdot\text{K}^{-1}$ . 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 <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 |
|---------------------|--|---|--|--------------------------------|
| 0,54                | 1,07   | 0,46  | 0,31   | <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               | $H_T =$       | <b>807,1</b>    | [W/K],                     |
| - merná tepelná strata vetraním                | $H_V =$       | <b>184,1</b>    | [W/K],                     |
| - merná tepelná strata objektu                 | $H =$         | <b>991,2</b>    | [W/K],                     |
| - tepelné zisky slnečným žiarením              | $Q_S =$       | <b>3 339,6</b>  | [kWh],                     |
| - zisky vnútornými zdrojmi                     | $Q_i =$       | <b>13 763,7</b> | [kWh],                     |
| - celkový tepelný zisk budovy                  | $Q_g =$       | <b>17 103,3</b> | [kWh],                     |
| - faktor využitia tepelných ziskov             | $\eta =$      | <b>0,95</b>     | [-],                       |
| - výpočtová potreba tepla na vykurovanie       | $Q_h =$       | <b>55 471,5</b> | [kWh],                     |
| - celková podlahová plocha budovy              | $A_b =$       | <b>458,8</b>    | [m <sup>2</sup> ],         |
| - celkový obostavaný objem budovy              | $V_b =$       | <b>1 394,8</b>  | [m <sup>3</sup> ],         |
| - merná potreba tepla na vykurovanie           | $Q_{H,nd} =$  | <b>164,0</b>    | [kWh/(m <sup>2</sup> .a)], |
| - normovaná merná potreba tepla na vykurovanie | $Q_{1H,nd} =$ | <b>66,3</b>     | [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<br>[kWh/(m <sup>3</sup> .a)] |             | Vyhodnotenie      |
|----------------------------|---------------------|---|-------------|-------------------|
|                            |                     | $Q_{H,nd}$  | $Q_{1H,nd}$ |                   |
| Zdravotné stredisko, Selce | 0,54                | <b>164,0</b>  | 66,3        | <i>nevyhovuje</i> |

Vo výpočte potreby tepla na vykurovanie bola uvažovaná priemerná vnútorná teplota  $t_i +18,0^\circ\text{C}$ , 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 – 2020).

**Tab.13: Priemerný počet dennostupňov pre  $t_i = +18,0^\circ\text{C}$  pre podmienky v rokoch 2018 - 2020**

| Kalendárny rok 2018 - 2020                       |         |
|--|---------|
| Počet vykurovacích dní                           | 225,7   |
| Priemerná vonkajšia teplota ( $^\circ\text{C}$ ) | 4,64    |
| Počet dennostupňov                               | 3 014,8 |

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 **71 720 kWh**. Na celkovej potrebe sa pokrytie tepelnej straty prechodom obalovými konštrukciami podieľa 81,4 %, podiel vetrania je 18,6 %. Celková potreba tepla je redukovaná tepelnými ziskami budovy vo výške **17 103 kWh** s mierou ich využitia na úrovni 95 %. Výsledná potreba tepla na vykurovanie budovy so započítaním tepelných ziskov je **55 472 kWh**.

**Tab.14: Výpočtová potreba tepla dennostupňovou metódou**

| Objekt                     | Klimatické podmienky podľa | Počet vykurovacích dní | Počet $D^\circ$ [K.deň] | Potreba tepla na vykurovanie $Q_h$ [kWh] |
|----------------------------|----------------------------|------------------------|-------------------------|--|
| Zdravotné stredisko, Selce | Zdroj: SHMÚ                | 225,7                  | 3 014,8                 | <b>55 472</b>                            |

## 4.2 Technické zariadenie budov

### 4.2.1 Tepelný zdroj a vykurovanie

Zdrojom tepla pre riešený objekt je kotolňa na zemný plyn. Kotle sú zdrojom tepla pre celú budovu. Technológia kotolne ako aj samotné kotle boli modernizované v roku 2000. Účinnosť zdroja tepla uvažujeme na úrovni 82 %. Vykurovacia sústava je v pôvodnom stave. Rozvody vykurovania spolu s armatúrami v kotolni nie sú izolované. Kotel je po svojej technickej a ekonomickej životnosti.

***Zdroj tepla ako aj technológia kotolne je zastaralá, málo účinná. Kotel bol inštalovaný v roku 2000. Na základe tejto skutočnosti navrhujeme modernizáciu zdroja tepla ako aj rozvodov vykurovania a TV.***

### 4.2.2 Osvetľovacia sústava

Osvetľovacia sústava v budove je zväčša zastaralá, tvorená pôvodnými svietidlami s klasickou žiarovkou, prípadne lineárne žiarivky s klasickým predradníkom. Svietidlá s pôvodnými svetelnými zdrojmi sú postupne vymieňané za nové, s úspornými zdrojmi s vyššou účinnosťou. 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 2,0 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 EFEKTÍVNOSTI

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 ZVYŠOVANIA ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI

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 (zvýšené 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 posledného vyhodnocovaného roka (2020), a to v hodnotách:

EE: 406,04 €/MWh,

ZP: 48,58 €/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 obvodové steny zatepliť expandovaným polystyrénom 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 podmienok STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019**

| 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 – plná pálená tehla | 252,2                    | 1,07   | 220   | 0,15  |
| Obvodová stena                     | 27,4                     | 0,81   | 220   | 0,14  |

**Tab.16: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

| Zateplenie obvodových stien                   |             | M.J.         |
|---|-------------|--------------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia     | 50 400      | €            |
| Ročná úspora ZP                               | 17,1        | MWh/a        |
| Miera úspory ZP                               | 26,5        | %            |
| Ročná úspora nákladov na energie              | 753         | €            |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 25          | Rokov        |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>66,9</b> | <b>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 obvodové steny pod terénom zatepliť soklovým polystyrénom (XPS) so súčiniteľom prechodu tepla  $\lambda_j = 0,033 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . 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.17: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019**

| Stavebná konštrukcia       | Plocha [m <sup>2</sup> ] | Výpočtová hodnota súčiniteľa odporu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] | Splnenie normalizovanej hodnoty súčiniteľa prestupu tepla |   |
|----------------------------|--------------------------|---|---|---|
|                            |                          |   | Minimálna hrúbka tepelnej izolácie [mm]                   | Dosiahnutý súčiniteľ odporu tepla [W.m <sup>-2</sup> .K <sup>-1</sup> ] |
| Obvodová stena pod terénom | 30,6                     | 0,81  | 50  | 2,5   |

**Tab.18: Ekonomické hodnotenie opatrenia**

| Zateplenie obvodových stien pod terénom       | M.J.               |
|---|--------------------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia     | 13 700 €           |
| Ročná úspora ZP                               | 3,6 MWh/a          |
| Miera úspory ZP                               | 3,7 %              |
| Ročná úspora nákladov na energie              | 133 €              |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 25 Rokov           |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>103,2 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 podrezanie budovy 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 4,1 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 a kovové dvere s prerušeným tepelným mostom, so súčiniteľom prechodu tepla  $U_i = 0,85 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ . Zoznam navrhovaných otvorových konštrukcií je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Hodnoty súčiniteľa prestupu tepla sú stanovené s ohľadom splnenia požiadavky normy 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 63,2 m<sup>2</sup> (plastový rám a izolačné dvojsklo), ktoré však nespĺňajú požiadavky normy STN 73 0540-2:2012 z hľadiska požiadaviek na súčiniteľ prestupu tepla danej konštrukcie.



Tab.19: Navrhovaná výmena otvorových konštrukcií pre splnenie podmienok STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

| Otvorová konštrukcia                                | Celková plocha (m <sup>2</sup> )<br>A | Súčiniteľ prestupu tepla (Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> )<br>U | Merná tepelná strata konštrukcie (WK <sup>-1</sup> )<br>A.U | Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 (Wm <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup> )<br>U <sub>n</sub> | Hodnotenie podľa STN 73 0540-2 |
|---|---------------------------------------|---|---|--|--------------------------------|
| Okno – plastový rám, izolačné trojsklo (OO6,7, OO9) | 4,1                                   | 0,85  | 3,5   | 0,85   | Vyhovuje                       |

Tab.20: Ekonomické hodnotenie opatrenia

| Výmena otvorových konštrukcií                 | M.J.             |
|---|------------------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia     | 1 700 €          |
| Ročná úspora energie                          | 3,9 MWh/a        |
| Miera úspory energie                          | 6,2 %            |
| Ročná úspora nákladov na energie              | 196 €            |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 25 Rokov         |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>8,7 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.

#### 5.1.4 Zateplenie strešnej konštrukcie – podlahy nevykurovanej povaly

V tomto opatrení sa uvažuje so zateplením plochých striech objektu. Pre splnenie požiadavky STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019 je potrebné zatepliť podlahu nevykurovanej povaly kamennou vlnou o minimálnej hrúbke podľa tabuľky nižšie so súčiniteľom tepelnej vodivosti  $\lambda = 0,037 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ . Je potrebné vykonať vyhotovenie novej hydroizolačnej vrstvy strechy. Po doplnení danej izolácie bude stavebná konštrukcia spĺňať požiadavku normy, kedy bude súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie  $U = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ .

Tab.21: Navrhovaná hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok STN 73 0540-2+Z1+Z2:2019

| 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> ] |
| Podlaha nevykurovanej povaly | 189,5                    | 1,45   | 230   | 0,15  |

Tab.22: Ekonomické hodnotenie opatrenia

| Zateplenie podlahy nevykurovanej povaly       | M.J.              |
|---|-------------------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia     | 26 700 €          |
| Ročná úspora energie                          | 22,4 MWh/a        |
| Miera úspory energie                          | 22,5 %            |
| Ročná úspora nákladov na energie              | 805 €             |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 25 Rokov          |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>33,2 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 a podobne). Odhadovaný investičný náklad na ich realizáciu nie je zahrnutý v odhadovanej investícii.

## 5.2 Opatrenia na technických zariadeniach

### 5.2.1 Rekonštrukcia zdroja tepla, 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 40 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 3 samostatných vetiev vykurovacieho systému pre jednotlivé funkčné celky objektu s cieľom minimalizovať spotrebu tepla na vykurovanie a rekonštrukciu rozvodov TV. 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                       | 10 000      | €            |
| Ročná úspora energie  | 7,9         | MWh/a        |
| Miera úspory energie  | 12,2        | %            |
| Ročná úspora nákladov na energiu                                | 387         | €            |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia                           | 15          | Rokov        |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b>                   | <b>25,8</b> | <b>Rokov</b> |

### 5.2.2 Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia

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 termostatizácia**

| Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia          | M.J.           |
|--|----------------|
| INV na hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy | 561 €          |
| INV na inštaláciu regulačných ventilov s hlavicami   | 1 430 €        |
| <b>Spolu:</b>  | <b>1 991 €</b> |

**Tab.25: Ekonomické hodnotenie opatrenia – hydraulické vyregulovanie a termostatizácia**

| Hydraulické vyregulovanie a termostatizácia | *Variant I. | **Variant II. | M.J.  |
|---|-------------|---------------|-------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia   | 1 991       | 1 991         | €     |
| Ročná úspora energie                        | 5,6         | 2,2           | MWh/a |

|   |            |             |              |
|---|------------|-------------|--------------|
| Miera úspory energie                          | 10,0       | 10,0        | %            |
| Ročná úspora nákladov na energiu              | 271,8      | 109,8       | €            |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 15         | 15          | Rokov        |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>7,3</b> | <b>18,1</b> | <b>Rokov</b> |

\* Variant I. je vyčíslený pre prípad realizácie bez implementácie ostatných úsporných opatrení.

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

Hydraulické vyregulovanie a termostatická vykurovacej sústavy môžu 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 elektroinštaláčnych rozvodov.

Tab.26: Návrh výmeny svetelných zdrojov a svietidiel

| Navrhovaný svetelný zdroj, svietidlo      | Inštalovaný príkon svietidla [W] | Počet svietidiel [ks] | Merný výkon [lm/W] | Celkový príkon [kW] | Spotreba elektriny [kWh] | Úspora elektriny [kWh] | Investičný náklad bez DPH [EUR] |
|---|----------------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------|
| SV1 LED žiarovka + nové svietidlo         | 7                                | 32                    | 85                 | 224                 | 165                      | 917                    | 1 757                           |
| SV2 LED žiarovka + nové svietidlo         | 12                               | 4                     | 85                 | 48                  | 35                       | 167                    | 254                             |
| SV3 LED svetelná trubica + nové svietidlo | 50                               | 5                     | 95                 | 250                 | 184                      | 120                    | 750                             |
| SV4 Kompaktná žiarivka                    | 18                               | 5                     | 50                 | 90                  | 66                       | -                      | -                               |
| SV5 LED žiarovka                          | 9                                | 4                     | 85                 | 36                  | 26                       | -                      | -                               |
| <b>Spolu:</b>                             |                                  | <b>50</b>             |                    | <b>648</b>          | <b>476</b>               | <b>1 204</b>           | <b>2 760</b>                    |

Tab.27: Ekonomické hodnotenie opatrenia

| Modernizácia osvetľovacej sústavy             | M.J.       |              |
|---|------------|--------------|
| Investičný náklad na realizáciu opatrenia     | 2 760      | €            |
| Ročná úspora EE                               | 1,2        | MWh/a        |
| Miera úspory EE                               | 71,7       | %            |
| Ročná úspora nákladov na energiu              | 489        | €            |
| Dĺžka technickej životnosti opatrenia         | 15         | Rokov        |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</b> | <b>5,7</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). Odhadovaný 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        |
| <b>Jednoduchá doba návratnosti investície</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 - 2020 a priemerné jednotkové ceny z roku 2020. V súbore opatrení sa počíta s dopadom spolupôsobenia jednotlivých odporúčaných opatrení na celkovú úsporu.

Tab.29: Súbor odporúčaných opatrení

| p.č.           | Opatrenie  | Investičné náklady<br>[tis. €] | Ročné úspory       |                    |                |                            |                       |            | Financovanie prostredníctvom GES |
|----------------|--|--------------------------------|--------------------|--------------------|----------------|----------------------------|-----------------------|------------|----------------------------------|
|                |  |                                | Energia<br>[MWh/a] | Náklady na energiu | Osobné náklady | Náklady na opravu a údržbu | Ostatné náklady, voda | Celkom     |                                  |
|                |  |                                |                    |                    |                |                            |                       |            |                                  |
| 1              | 5.1.1 Zateplenie obvodových stien                          | 50,4                           | 17,1               | 0,8                | –              | –                          | –                     | 0,8        | NIE                              |
| 2              | 5.1.2 Zateplenie obvodových stien pod terénom              | 7,5                            | 1,4                | 0,1                | –              | –                          | –                     | 0,1        | NIE                              |
| 3              | 5.1.3 Výmena otvorových konštrukcií                        | 1,7                            | 4,0                | 0,2                | –              | –                          | –                     | 0,2        | NIE                              |
| 4              | 5.1.4 Zateplenie strešnej konštrukcie                      | 12,8                           | 11,8               | 0,6                | –              | –                          | –                     | 0,6        | NIE                              |
| 5              | 5.2.1 Rekonštrukcia ZT                                     | 10,0                           | 7,9                | 0,4                |                |                            |                       | 0,4        |                                  |
| 6              | 5.2.2 Hydraulické vyregulovanie, termostatická variant II. | 2,0                            | 2,2                | 0,1                | –              | –                          | –                     | 0,1        | NIE                              |
| 7              | 5.2.3 Modernizácia osvetľovacej sústavy                    | 2,8                            | 1,2                | 0,5                | –              | –                          | –                     | 0,5        | NIE                              |
| 8              | 5.2.4 Zavedenie EMS  | 5,4                            | –                  | –                  | –              | –                          | –                     | –          | NIE                              |
| <b>Celkom:</b> |  | <b>92,6</b>                    | <b>45,6</b>        | <b>2,6</b>         | <b>0,0</b>     | <b>0,0</b>                 | <b>0,0</b>            | <b>2,6</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.30: 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   | 64 502          | 140,59                    | 1,1                      | 70 951,9                  | 154,65                          | 0,220         | 14,19           |
| Príprava TV   | 1 129           | 2,46                      | 1,1                      | 1 242,0                   | 2,71                            | 0,220         | 0,25            |
| Osvetlenie    | 1 681           | 3,66                      | 2,2                      | 3 697,8                   | 8,06                            | 0,167         | 0,28            |
| <b>Celkom</b> | <b>67 312</b>   | <b>146,72</b>             | -                        | <b>75 892</b>             | <b>165,42</b>                   | -             | <b>14,72</b>    |

**Tab.31: Energetické hodnotenie – navrhovaný 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   | 22 859          | 49,82                     | 1,1                      | 25 144,5                  | 54,81                           | 0,220         | 5,03            |
| Príprava TV   | 1 129           | 2,46                      | 1,1                      | 1 242,0                   | 2,71                            | 0,220         | 0,25            |
| Osvetlenie    | 476             | 1,04                      | 2,2                      | 1 047,3                   | 2,28                            | 0,167         | 0,08            |
| <b>Celkom</b> | <b>24 464</b>   | <b>53,32</b>              | -                        | <b>27 434</b>             | <b>59,80</b>                    | -             | <b>5,36</b>     |

**Tab.32: Energetické hodnotenie – predpokladaná úspora**

|            | Potreba energie | Potreba primárnej energie | CO <sub>2</sub> |
|------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
|            | [kWh/rok]       | [kWh/rok]                 | [t/rok]         |
| Celkom     | 42 848          | 48 458                    | 9,36            |
| Celkom v % | <b>63,7%</b>    | <b>63,9%</b>              | <b>63,6%</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.33: Výsledky ekonomického hodnotenia

| Ukazovateľ   | Hodnota | Jednotka |
|--|---------|----------|
| Náklady na realizáciu súboru opatrení  | 92 591  | €        |
| 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)   | 46,4    | a        |
| Reálna doba návratnosti (Tsd)  | 63,9    | a        |
| Čistá súčasná hodnota (NPV)  | -61 064 | €/a      |
| Vnútorne výnosové percento (IRR)   | -11,64  | %        |
| Daň z príjmov  | -       | -        |
| Iné údaje  | -       | -        |



## 9 ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

V environmentálnom hodnotení porovnávame 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<br>kg/MWh | ZP<br>kg/MWh | Pôvodný<br>stav<br>t/a | Navrhovaný<br>stav<br>t/a | Úspora<br>t/a |
|-----------------|--------------|--------------|------------------------|---------------------------|---------------|
| TZL             | 0,1780       | 0,0075       | 0,0008                 | 0,0003                    | 0,0005        |
| SO <sub>2</sub> | 0,8900       | 0,0009       | 0,0016                 | 0,0004                    | 0,0011        |
| NO <sub>x</sub> | 0,9780       | 0,1462       | 0,0112                 | 0,0040                    | 0,0073        |
| CO              | 0,4500       | 0,0591       | 0,0046                 | 0,0016                    | 0,0030        |
| CO <sub>2</sub> | 167,000      | 220,000      | 14,7195                | 5,3568                    | 9,3627        |

## 10 ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

Celková priemerná spotreba energie za roky 2018 – 2020 v budove Zdravotného strediska, Partizánska 38, 976 11 Selce sa pohybuje na úrovni **67,3 MWh/a** pri ročných nákladoch na energiu **3 999,9 €/a**. Najväčší podiel spotreby energie má v energetickom aj finančnom vyjadrení zemný plyn, ktorý bol využívaný v kotolni pre potreby vykurovania budovy priestorov strediska.

Budova postavená odhadom v druhej polovici 20 storočia a je tvorená dvomi nadzemným podlažiami, na ktorých sa nachádza ambulancia všeobecného lekára, zubný lekár, služobný byt a jedným čiastočným podzemným podlažím, na ktorom sa nachádza kotolňa. Pôdorys budovy je nepravidelného tvaru s celkovou zastavanou plochou 189,5 m<sup>2</sup>. Budova je v prevádzke v pracovných dňoch denne od 6:00 do 15:30 hod. V budove pracuje denne 6 zamestnancov a navštevuje ju priemerne 60 pacientov. Budova ako celok je dobre udržiavaná. V rámci rekonštrukcie boli vymenené niektoré pôvodné okná za nové, s plastovým rámom a izolačným dvojsklom. Strešná konštrukcia nad budovou je riešená ako valbová strecha s nevykurovanou povalou a neizolovanou podlahou povaly. Obvodové steny budovy sú z muriva plnej pálenej tehly, prípadne v kombinácii s kameňom a brizolitovou omietkou. Otvorové konštrukcie sú prevažne vymenené za nové, pôvodné ostali sklobetónové výplne. Zdrojom tepla pre je plynová kotolňa situovaná na 1. PP. Vykurovanie priestorov novej časti je zabezpečené liatinových rebrovými vykurovacími telesami, prevažne bez inštalovaných regulačných ventilov a termostatických hlavíc.

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

- zateplenie obvodového plášťa,
- zateplenie obvodových stien pod terénom,
- čiastočná výmena otvorových konštrukcií,
- zateplenie strešnej konštrukcie,
- rekonštrukcia zdroja tepla a rozvodov VYK a TV, zavedenie zónovej regulácie,
- hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostatická,
- modernizácia osvetľovacej sústavy.

Výška úspor energie bola vypočítaná projektovým hodnotením 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 stien pod terénom, zateplenie strešnej konštrukcie a výmena otvorových konštrukcií), následne sa môžu vykonať opatrenia na technickom zariadení a na záver hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.

Na základe zavedenia systému energetického 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 Selce, Partizánska 38, IČO 50057871, 976 11 Selce

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

Miloš STAŠTÍK

Gallayova 13, 84102 Bratislava

**ZOZNAM OPATRENÍ NA ZLEPŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOTI:**

Realizácia opatrení mimo GES:

Zateplenie obvodového plášťa

Zateplenie zvislých stien pod terénom

Výmena otvorových konštrukcií

Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale

Rekonštrukcia zdroja tepla a rozvodov VYK a TV, zavedenie zónovej regulácie

Modernizácia osvetľovacej sústavy

Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostaticizácia

Zavedenie EMS

**PREDPOKLADANÉ ÚSPORY ENERGIE DOSIAHNUTÉ OPATRENAMI:**

45,6 MWh/a


**PREDPOKLADANÉ FINANČNÉ NÁKLADY NA REALIZÁCIU OPATRENÍ:**

92,6 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, Partizánska 38, 976 11 Selce<br>IČO 50057871                                  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| Zatriedenie spotrebiteľa energie podľa SK NACE   |  | 86210 Činnosti všeobecnej lekárskej praxe |             |
| Celkový potenciál úspor energie (MWh)  |  | 45,6                                      |             |
| Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie   |  |   |             |
| Stručný opis odporúčaných opatrení   | Realizácia opatrení mimo GES:<br>Zateplenie obvodového plášťa<br>Zateplenie zvislých stien pod terénom<br>Výmena otvorových konštrukcií<br>Zateplenie strechy, alebo podlahy na nevykurovanej povale<br>Rekonštrukcia zdroja tepla a rozvodov VYK a TV, zavedenie zónovej regulácie<br>Modernizácia osvetľovacej sústavy<br>Hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy a termostaticizácia<br>Zavedenie EMS |   |             |
| Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tis. €)                                |  |   | 72,4        |
| Náklady na výrobné technológie (v tis. €)  |  |   | 0           |
| Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tis. €)                                     |  |   | 20,2        |
| Iné náklady (v tis. €)   |  |   | 0           |
| <b>Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tis. €)</b>                       |  |   | <b>92,6</b> |
| Sumárne bilančné údaje   |  |   |             |
|  | Pred realizáciou súboru opatrení   | Po realizácii súboru opatrení             | Rozdiel     |
| Spotreba energie (MWh/a)   | 67,3   | 21,6                                      | 45,6        |
| Náklady na energiu v aktuálnych cenách (€/a)   | 3 999,9  | 1 420,1                                   | 2 579,8     |
| Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia  |  |   |             |
| Znečisťujúce látky   | Pred realizáciou   | Stav po realizácii                        | Rozdiel     |
| Tuhé látky (t/a)   | 0,0008   | 0,0003                                    | 0,0005      |
| SO <sub>2</sub> (t/a)  | 0,0016   | 0,0004                                    | 0,0011      |
| NO <sub>x</sub> (t/a)  | 0,0112   | 0,0040                                    | 0,0073      |
| CO (t/a)   | 0,0046   | 0,0016                                    | 0,0030      |
| CO <sub>2</sub> (t/a)  | 14,7195  | 5,3568                                    | 9,3627      |
| Ekonomické vyhodnotenie  |  |   |             |
| Cash - Flow projektu (€/a) *   | 1 680  | Doba hodnotenia (roky)                    | 15          |
| Jednoduchá doba návratnosti (roky)   | 55,1   | Diskont (%)                               | 5           |
| Reálna doba návratnosti (roky)   | 75,9   | NPV (€)                                   | -71 576     |
|  |  | IRR (%)                                   | -13,10      |
| <b>Energetický audítor:</b>  | Ing. Miloš STAŠTÍK   |   |             |
| <b>Podpis:</b>  | <b>Dátum:</b>  | 20.09.2022                                |             |

\*priemer za rok počas doby hodnotenia projektu 15 rokov

*ASIA*

**SLOVENSKÁ REPUBLIKA**  
**Slovenská inovačná a energetická agentúra**

# 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**

Sekcia energetiky

Číslo: 11179/2014-4100-7972



## 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