



# ZPRÁVA O PROVEDENÉM ENERGETICKÉM AUDITU

vydaná podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky č. 140/2021 Sb., o energetickém auditu, ve znění pozdějších předpisů



**Domažlická nemocnice a.s.**  
**Kozinova 292, 344 22 Domažlice**

Evidenční číslo: **463581.0**

**Zadavatel:** Domažlická nemocnice a.s.,  
Kozinova 292, 344 22 Domažlice

**Zhotovitel:** Exxen s.r.o., Vltavínová 1308/5, 326 00 Plzeň

**Zpracovatel:** TERMS CZ s.r.o., Krokova 2100/17, 370 06 Č. Budějovice

**Energetický specialista:** TERMS CZ s.r.o., číslo osvědčení 1909

**Osoba určená:** Ing. Pavel Kříha, číslo osvědčení 0043

**Datum vypracování:** říjen 2022

č. paré: **01**



## OBSAH

|  |          |
|--|----------|
| Obsah .....  | 1        |
| Seznam příloh: .....   | 3        |
| <b>1 SOUHRN ENERGETICKÉHO AUDITU .....</b>                                 | <b>4</b> |
| 1.1 Identifikační údaje .....  | 4        |
| 1.1.1 Identifikace zadavatele energetického auditu .....                   | 4        |
| 1.1.2 Identifikace zhotovitele energetického auditu .....                  | 4        |
| 1.1.3 Identifikace zpracovatele energetického auditu .....                 | 4        |
| 1.1.4 Preambule .....  | 5        |
| 1.1.5 Cíl energetického auditu .....                                       | 5        |
| 1.1.6 Termíny energetického auditu .....                                   | 5        |
| 1.2 Souhrn příležitostí ke snížení energetické náročnosti .....            | 6        |
| 1.3 Program realizace příležitostí ke snížení energetické náročnosti ..... | 7        |
| <b>2 VYMEZENÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU .....</b>                      | <b>8</b> |
| 2.1 Budovy v areálu nemocnice .....  | 8        |
| 2.2 Tepelná energie .....  | 15       |
| 2.2.1 Zdroj tepla .....  | 15       |
| 2.2.2 Výroba tepla v kogenerační jednotce .....                            | 16       |
| 2.2.3 Měření .....   | 16       |
| 2.2.4 Regulace, systém kontroly a řízení .....                             | 17       |
| 2.2.5 Rozvod tepla .....   | 17       |
| 2.2.6 Ohřev teplé vody .....   | 18       |
| 2.2.7 Vzduchotechnická, klimatizační zařízení .....                        | 19       |
| 2.3 Elektrická energie .....   | 23       |
| 2.3.1 Výroba elektrické energie .....                                      | 24       |
| 2.3.2 Záložní zdroj elektrické energie .....                               | 25       |
| 2.4 Významné spotřebiče (elektrická energie) .....                         | 26       |
| 2.4.1 Umělé osvětlení budovy .....   | 26       |
| 2.4.2 Venkovní osvětlení .....   | 26       |
| 2.4.3 Motory – výtahy .....  | 26       |
| 2.4.4 Výroba stlačeného vzduchu .....                                      | 26       |
| 2.4.5 Výroba podtlaku .....  | 26       |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.4.6 | Výroba a distribuce chladu .....   | 27 |
| 2.4.7 | Výroba páry pro vlhčení vzduchu .....  | 29 |
| 2.4.8 | Ostatní spotřebiče .....   | 30 |
| 2.4.9 | Přehled instalovaných příkonů el. spotřebičů .....   | 30 |
| 2.5   | Doprava .....  | 31 |
| 3     | PODROBNOSTI ZPRÁVY O PROVEDENÉM ENERGETICKÉM AUDITU.....   | 32 |
| 3.1   | Přehled užití a spotřeby energie.....  | 32 |
| 3.1.1 | Struktura stávajících měřicích míst.....   | 32 |
| 3.1.2 | Historie spotřeby energie .....  | 34 |
| 3.1.3 | Balance energetických vstupů energetického hospodářství (podle přílohy č. 3 vyhl. 140/2021 Sb.) ....                                       | 41 |
| 3.1.4 | Analýza užití energie (podle přílohy č. 4 vyhlášky 140/2021 Sb.).....  | 42 |
| 3.1.5 | Ukazatele energetické náročnosti (podle přílohy č. 5 vyhlášky 140/2021 Sb.) .....  | 45 |
| 3.1.6 | Analýza účinnosti užití energie významných spotřebičů (podle přílohy č. 6 vyhlášky č. 140/2021 Sb.).....                                   | 46 |
| 3.2   | Příležitosti ke snížení energetické náročnosti podle § 9 vyhlášky 140/2021 Sb.....   | 48 |
| 4     | ZÁVĚR .....  | 67 |
| 5     | PŘÍLOHY .....  | 69 |
| 5.1   | Příloha č. 1: Plán energetického auditu.....   | 69 |
| 5.2   | Příloha č. 2:.....   | 72 |
| 5.3   | Příloha č. 3: Plán měření a výstupy z měření, bylo-li naplánováno a provedeno.....   | 76 |
| 5.4   | Příloha č. 4: Fotodokumentace předmětu energetického auditu .....  | 77 |
| 5.5   | Příloha č. 5: Příležitost nad rámec EA – Výměna technologie v kotelně (zdroj návrhu a technického řešení: Studie spol. Exxen z 2020) ..... | 80 |
| 5.5.1 | Výměna plynových teplovodních kotlů .....  | 80 |
| 5.5.2 | Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla.....  | 82 |
| 5.5.3 | Výměna kogenerační jednotky .....  | 85 |
| 5.5.4 | Optimalizace provozu kombinované výroby elektrické energie a tepla v KGJ .....   | 87 |
| 5.5.5 | Hodnocení .....  | 88 |





## SEZNAM PŘÍLOH:

- |              |   |
|--------------|---|
| Příloha č. 1 | Plán energetického auditu,                              |
| Příloha č. 2 | Seznam požadovaných a obdržených podkladů,              |
| Příloha č. 3 | Plán měření a výstupy z měření,                         |
| Příloha č. 4 | Fotodokumentace,  |
| Příloha č. 5 | Příležitost nad rámec EA: Výměna technologie v kotelně. |

## 1 SOUHRN ENERGETICKÉHO AUDITU

### 1.1 Identifikační údaje

#### 1.1.1 Identifikace zadavatele energetického auditu

|                     |  |
|---------------------|--|
| Název zadavatele    | Domažlická nemocnice, a.s.   |
| Adresa              | Kozinova 292, 34422 Domažlice  |
| IČ                  | 263 61 078   |
| Statutární zástupce | Mgr. Jaroslav Šíma, MBA, předseda představenstva<br>Tel.: 379710240, E-mail: info@domazlice.nemocnicepk.cz |
| Kontaktní osoba     | Petra Čechurová, Exxen s.r.o.<br>Tel.: 737208449, E-mail: petra.cechurova@exxen.cz                         |

Tabulka 1 – identifikace zadavatele

#### 1.1.2 Identifikace zhotovitele energetického auditu

|                     |  |
|---------------------|--|
| Název zhotovitele   | Exxen s.r.o.   |
| Adresa              | Vltavínová 1308/5, 326 00 Plzeň  |
| IČO                 | 08 637 202   |
| Statutární zástupce | Ing. Ludvík Svítek, MBA, jednatel<br>Ing. Jakub Novák, Ph.D., jednatel             |
| Kontaktní osoba     | Petra Čechurová, Exxen s.r.o.<br>Tel.: 737208449, E-mail: petra.cechurova@exxen.cz |

Tabulka 2 – identifikace zhotovitele

#### 1.1.3 Identifikace zpracovatele energetického auditu

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Zpracovatel/Energetický specialista  | Terms CZ, s.r.o                                |
| Zápis v seznamu en. specialistů      | Osvědčení č. 1909, vydané MPO 24.11.2020       |
| Adresa                               | Kroková 17/2100, 370 06 České Budějovice       |
| IČ a DIČ                             | 260 22 231, CZ26022231                         |
| Telefon                              | 387 410 742                                    |
| E-mail a URL                         | pkriha@terms-cz.com, http://www.terms-cz.com   |
| Statutární zástupce                  | Ing. Pavel Kříha - jednatel                    |
| Osoba určená                         | Ing. Pavel Kříha                               |
| Adresa                               | Pod Zámeckým 403, 373 33 Nové Hradky           |
| Kontakt                              | Tel.: 387 410 742, E mail: pkriha@terms-cz.com |
| Zápis v seznamu energet. specialistů | Osvědčení č. 0043, vydané MPO 11. 4. 2002      |

Tabulka 3 – identifikace zpracovatele

Na zpracování energetického auditu se dále podílela:

Ing. Aneta Vučenovič – zpracování podkladů.

#### 1.1.4 Preamble

Dodávka tepla a částečně elektrické energie pro areál nemocnice je zajištěna smluvním vztahem Domažlické nemocnice, a.s. se společností TERMGLOBAL s.r.o., který je externím provozovatelem zdroje tepla (plynové kotle a kogenerační jednotka) ve vlastnictví zadavatele.

Popis zdroje tepla je v EA uveden jen pro ucelený přehled o způsobu zásobování nemocnice energiemi. Nicméně do energetického hospodářství nejsou zahrnuty vstupy energie, které nejsou přímo nakupovány zadavatelem. Zemní plyn jako energonositel proto není součástí energetického hospodářství, pro které je tento EA zpracováván.

Pro potřeby auditu byly použity poslední dvě uzavřená účetní období, tj. rok 2020 a 2021.

V roce 2022 došlo k dramatickému nárůstu cen energetických komodit, zejména ceny plynu a elektrické energie. S ohledem na smluvně zafixované ceny dodávek pro rok 2022 se tyto nárůsty ceny projeví u zadavatele v roce 2022 jen částečně. K výrazné úpravě cen energetických vstupů dojde u zadavatele pravděpodobně až za období 2023, a tudíž se v tomto EA neprojeví.

#### 1.1.5 Cíl energetického auditu

Energetický audit bude primárně využit pro zmapování energetické situace zadavatele a určení budoucích priorit opatření vedoucích k energetickým úsporám.

Energetický audit je zpracováván pro potřeby zadavatele dle povinnosti uvedené v zákoně 406/2000 Sb. v platném znění.

#### 1.1.6 Termíny energetického auditu

Termín zahájení zpracování energetického auditu je květen 2022. Plán energetického auditu byl zpracován dne 20. 6. 2022. Dnem ukončení energetického auditu je 31. 8. 2022.

## 1.2 Souhrn příležitostí ke snížení energetické náročnosti

Souhrn příležitostí ke snížení energetické náročnosti je uveden formou evidenčního listu podle vzoru uvedeného v části B přílohy č. 1 vyhlášky č. 140/2021 Sb. Uvedeny jsou všechny příležitosti ke snížení energetické náročnosti, které byly v rámci energetického auditu identifikovány.

K níže uvedenému výčtu příležitostí je nutné podotknout, že výpočty vychází z jednotkových cen zadaných zadavatelem, tj. cen za období 2021 a odhadované ceny nakupované elektrické energie pro navrhovaný stav a to následovně:

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| a) Cena nakoupené elektrické energie (PRE) | 2 587 Kč/MWh bez DPH,   |
| b) Cena elektřiny z KGJ (Termglobal)       | 1 930 Kč/MWh bez DPH,   |
| c) Cena tepla (Termglobal)                 | 373 Kč/GJ bez DPH,      |
|  | (1 343 Kč/MWh bez DPH), |
| d) Cena nakupované EE pro navrhovaný stav  | 6 000 Kč/MWh bez DPH.   |

V posledním sloupci tabulky jsou křížkem označeny ty příležitosti ke snížení energetické náročnosti, které byly uvažovány do části A - Souhrnné bilance navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti. Jeho hodnocení se provádí podle § 9 vyhlášky č. 140/2021 Sb. Priorita realizace vychází z multikriteriálního hodnocení. Soubor hodnotících kritérií a jejich vyhodnocení je uvedeno ve výstupech hodnocení jednotlivých příležitostí.

| ČÁST B   |  | VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
|--|--|--|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------|
| PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |  | PŘÍNOSY  |                            |                         |                              | EKONOMICKÉ UKAZATELE |                      |                           |            |                         | Priorita realizace | Zahrnuto do ČÁSTI A? |
|  |  | Úspora energie   |                            |                         | Úspora emisí CO <sub>2</sub> | Doba hodnocení       | Náklady na realizaci | Úspora provozních nákladů | NPV        | Reálná doba návratnosti |                    |                      |
|  |  | Neobnovitelné zdroje energie                                     | Obnovitelné zdroje energie | Druhotné zdroje energie |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
| Ozn.   | Název  | MWh/rok  | MWh/rok                    | MWh/rok                 | t CO <sub>2</sub> /rok       | roky                 | tis. Kč              | tis. Kč/rok               | tis. Kč    | roky                    |                    |                      |
| P1   | P1 Dodatečné zateplení budov   |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
|  |  | 86,80  |                            |                         | 17,534                       | 20                   | 18 000,000           | 116,400                   | -14 329,67 | > T <sub>ž</sub>        | 4                  |                      |
| P2   | P2 Výměna zbývajících vnitřního (zářivkového) osvětlení              |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
|  |  | 100,00   |                            |                         | 86,000                       | 20                   | 3 500,000            | 600,000                   | 2873,01    | 14,00                   | 3                  |                      |
| P3   | P3 Výměna svítidel venkovního osvětlení                              |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
|  |  | 23,10  |                            |                         | 19,866                       | 20                   | 673,500              | 138,600                   | 1733,68    | 5,00                    | 2                  | X                    |
| P4   | P4 Instalace fotovoltaického systému                                 |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
|  |  | 280,00   | -280,00                    |                         | 240,800                      | 20                   | 10 700,000           | 1 680,000                 | 19 448,44  | 6,00                    | 1                  | X                    |
| P5   | P5 Použití frekvenčních měničů - bez vyčíslení                       |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |
| P6   | P6 Využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie - bez vyčíslení |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |

Tabulka 4 – výstupy hodnocení příležitostí (příloha č. 1 k vyhlášce č. 140/2021 Sb.)

### Poznámky:

- 1) Celkové přínosy navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti jsou z kalkulovaly tak, aby byly zohledněny možné synergické vlivy. Jedná se o maximální, technicky dosažitelný potenciál úspor souborem příležitostí ke snížení energetické náročnosti.
- 2) Minimální úroveň snížení emisí a minimální úroveň úspory energie je stanovena v §9.

- 3) V tabulce jsou uvedeny všechny příležitosti ke snížení energetické náročnosti, které byly v rámci energetického auditu identifikovány. V posledním sloupci tabulky B jsou křížkem označeny ty příležitosti ke snížení energetické náročnosti, které byly uvažovány do části A - Souhrnné bilance navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti.
- 4) U výše uvedených ekonomických ukazatelů, zejména doby návratnosti, je třeba zdůraznit skutečnost, že aktuální ceny energií jsou výrazně vyšší, než které byly v roce 2021. Proto je pro navrhovaný stav uvažovaná jednotková cena nakupované elektřiny 6 000 Kč/MWh bez DPH.

### 1.3 Program realizace příležitostí ke snížení energetické náročnosti

Rozsah navržených příležitostí odpovídá potřebám a cílům organizace stanovených v plánu. Bilance navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti vykazuje úsporu nižší než 10 % v celkové spotřebě energie a úsporu vyšší než 10 % v emisích CO<sub>2</sub> se zohledněním synergických vlivů příležitostí. Vyšší úspora není možná, protože areál je zánovní, většina spotřeby elektrické energie se spotřebovává na lékařské přístroje, osvětlení, ohřev vody v bazénu či jiné technologie.

| Energetické hospodářství / ucelená část |                                     | Domažlická nemocnice, a.s.   |                        |          |                        |   |                        |       |   |
|---|-------------------------------------|--|------------------------|----------|------------------------|---|------------------------|-------|---|
| ČÁST A                                  |                                     | SOUHRNNÁ BILANCE NAVRŽENÝCH PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |                        |          |                        |   |                        |       |   |
| Ozn.                                    |                                     | VÝCHOZÍ STAV   |                        | NÁVRH    |                        | EFEKT NAVRŽENÝCH PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |                        |       |   |
| 1                                       | Neobnovitelné zdroje energie (NOZE) | 6 551,93   | MWh/rok                | 6 248,83 | MWh/rok                | 303,10  | MWh/rok                | 4,63  | % |
| 2                                       | Obnovitelné zdroje energie (OZE)    |  | MWh/rok                | 280,00   | MWh/rok                | -280,00   | MWh/rok                |       | % |
| 3                                       | Druhotné zdroje energie             |  | MWh/rok                |          | MWh/rok                |   | MWh/rok                |       | % |
| 4                                       | Spotřeba energie celkem (1+2+3)     | 6 551,93   | MWh/rok                | 6 528,83 | MWh/rok                | 23,10   | MWh/rok                | 0,35  | % |
| 5                                       | Podíl OZE z celku (2/4)             | 0  | %                      | 4,29     | %                      | -   | -                      |       | % |
| 6                                       | Emise CO <sub>2</sub>               | 2 279,98   | t CO <sub>2</sub> /rok | 2 019,32 | t CO <sub>2</sub> /rok | 260,67  | t CO <sub>2</sub> /rok | 11,43 | % |

Tabulka 5 – souhrn navržených příležitostí (příloha č. 1 k vyhlášce č. 140/2021 Sb.)

Na základě doporučení ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií doporučujeme objednateli instalovat další podružná měření energie po jednotlivých energonositelích a po jednotlivých pavilonech tak, aby v dalším energetickém auditu bylo možné stanovit jednotlivé indikátory energetické náročnosti – EnPI (energy performance indicator), ty sledovat a vyhodnocovat. Pokud měřidla nebudou nainstalována a pravidelně (ideálně v denním kroku) odečítána, nebude možné ani při opakování energetického auditu zodpovědně a v souladu s normou tato EnPI vyhodnotit. Je však třeba konstatovat, že instalace měřidel není povinná.



## 2 VYMEZENÍ PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO AUDITU

Předmětem energetického auditu (dále též EA) je energetické hospodářství společnosti **Domažlická nemocnice a.s.**, které tvoří jeden ucelený areál včetně užívaného vozového parku.

### 2.1 Budovy v areálu nemocnice

Předmětem auditu je územně vymezený areál nemocnice v Domažlicích. Areál je situován na okraji města a skládá se ze čtyř propojených pavilonů – vstupní pavilon, pavilon léčebného komplementu, lůžkový pavilon a pavilon dodávkové ústředny + prosektura. V areálu se dále nachází garáže, sklady LTO, parkoviště, kyslíková stanice a heliport. Většina pavilonů slouží ke zdravotním účelům (poskytování zdravotní péče), ostatní spadají do kategorie provozních (kotelna, trafostanice, dílny údržby) a administrativních (ředitelství, správa nemocnice, provozně – technický úsek). Provoz areálu je nepřetržitý.




 Obrázek 1 – situační umístění areálu (převzato z <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka>)

 Obrázek 2 – situační umístění areálu (převzato z <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka>)

- SO 02 – pavilon léčebného komplementu,
- SO 04 – vstupní pavilon,
- SO 06 – pavilon dodávkové ústředny + prosektura,
- SO 03 + SO 05 – lůžkový pavilon,
- SO 09 – garáže, sklad LTO.

**Pavilon SO 04**

Jedná se o pavilon s jedním podzemním podlažím a čtyřmi nadzemními podlažními. Obvodové stěny jsou tvořeny železobetonovými panely s kontaktní tepelnou izolací – zateplení je řešeno formou provětrávané fasády. Střecha pavilonu je plochá, dvouplášťová, zateplená minerální vlnou. Výplněmi otvorů jsou především hliníková okna s izolačním dvojsklem a prosklené stěny s izolačním dvojsklem.

Využití pavilonu (pracoviště):

- gynekologická ambulance,
- chirurgická ambulance, pohotovost, kožní ambulance,
- interní ambulance – kardiologie, diabetologie, onkologie, hematologie, gastroenterologie,
- lékárna pro veřejnost, nemocniční lékárna,
- recepce, pokladna, kaple, bufet,
- vedení nemocnice,
- šatny zaměstnanců, technické zázemí.

| Zóna 3              |   | Nemocnice Domažlice - SO 04                         |  |   |                                |                                    |
|---------------------|---|---|--|---|--------------------------------|------------------------------------|
| Označení konstrukce | plocha konstrukce - vnější rozměry<br>A (m <sup>2</sup> ) | součinitel prostupu tepla<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | převažující vnitřní výpočtová teplota T <sub>i</sub><br>(°C) | venkovní výpočtová teplota T <sub>e</sub><br>(°C) | činitel teplotní redukce b (1) | Měrná ztráta prostupem tepla (W/K) |
| SN 3                | 784   | 0,62  | 20   | -17   | 0,43                           | 242                                |
| SO 3                | 597   | 0,34  | 20   | -17   | 1,00                           | 232                                |
| SCH 2               | 1 216   | 0,28  | 20   | -17   | 1,00                           | 401                                |
| PDL3                | 344   | 3,83  | 20   | -17   | 0,43                           | 70                                 |
| PDL7                | 751   | 0,76  | 20   | -17   | 0,57                           | 127                                |
| PDL8                | 138   | 0,30  | 20   | -17   | 1,00                           | 48                                 |
| OZ 1                | 313   | 1,40  | 20   | -17   | 1,15                           | 522                                |
| DO 1                | 14  | 1,70  | 20   | -17   | 1,15                           | 28                                 |
| OZ 2                | 110   | 1,40  | 20   | -17   | 1,15                           | 183                                |
| OZ 3                | 205   | 1,40  | 20   | -17   | 1,15                           | 342                                |
| OZ 4                | 17  | 1,40  | 20   | -17   | 1,15                           | 29                                 |

|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| Vnější objem vytápěné zóny budovy V                    | 16 551 | m <sup>3</sup>  |
| Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A | 4 489  | m <sup>2</sup>  |
| Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V <sub>i</sub>      | 13 241 | m <sup>3</sup>  |
| Intenzita výměny vzduchu n                             | 0,09   | h <sup>-1</sup> |
| Měrná ztráta prostupem H <sub>T</sub>                  | 2 223  | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta větráním H <sub>V</sub>           | 400    | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta budovy H                          | 2 623  | W/K             |

Tabulka 6 – plochy konstrukcí obálky budovy, tepelné ztráty (převzato z EA 2016)



**Pavilon SO 02**

Jedná se o pavilon s jedním podzemním podlažím a čtyřmi nadzemními podlažími. Obvodové stěny jsou tvořeny železobetonovými panely s kontaktním zateplením. Střecha pavilonu ve 4.NP je plochá, dvouplášťová, zateplená minerální vlnou a střecha ve 3.NP je jednoplášťová, zateplená extrudovaným polystyrenem. Výplněmi otvorů jsou především hliníková okna s izolačním dvojsklem.

Využití pavilonu (pracoviště):

- porodnice, novorozenecké oddělení, šestinedělí,
- urologická ambulance,
- laboratoře, rentgen, ultrazvuk CT,
- ARO, JIP, operační sály,
- rehabilitace,
- sterilizace pracovních nástrojů a pomůcek,
- technické zázemí.

|        |                             |
|--------|-----------------------------|
| Zóna 2 | Nemocnice Domažlice - SO 02 |
|--------|-----------------------------|

| Označení konstrukce | plocha konstrukce - vnější rozměry<br>A (m <sup>2</sup> ) | součinitel prostupu tepla<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | převažující vnitřní výpočtová teplota T <sub>i</sub> (°C) | venkovní výpočtová teplota T <sub>e</sub> (°C) | činitel teplotní redukce b (1) | Měrná ztráta prostupem tepla (W/K) |
|---------------------|---|---|---|--|--------------------------------|------------------------------------|
| SN 2                | 125   | 2,06  | 21  | -17  | 0,31                           | 84                                 |
| SO 4                | 1 130   | 0,35  | 21  | -17  | 1,00                           | 448                                |
| SN 4                | 124   | 0,37  | 21  | -17  | 0,43                           | 28                                 |
| SO 5                | 153   | 0,35  | 21  | -17  | 1,00                           | 61                                 |
| SCH 3               | 1 065   | 0,20  | 21  | -17  | 1,00                           | 265                                |
| SCH 4               | 536   | 0,24  | 21  | -17  | 1,00                           | 155                                |
| PDL4                | 1 600   | 0,91  | 21  | -17  | 0,42                           | 681                                |
| OZ 1                | 661   | 1,40  | 21  | -17  | 1,15                           | 1 103                              |
| DO 1                | 8   | 1,70  | 21  | -17  | 1,15                           | 16                                 |

|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| Vnější objem vytápěné zóny budovy V                    | 21 560 | m <sup>3</sup>  |
| Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A | 5 401  | m <sup>2</sup>  |
| Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V <sub>i</sub>      | 17 248 | m <sup>3</sup>  |
| Intenzita výměny vzduchu n                             | 0,14   | h <sup>-1</sup> |
| Měrná ztráta prostupem H <sub>T</sub>                  | 2 841  | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta větráním H <sub>V</sub>           | 819    | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta budovy H                          | 3 660  | W/K             |

Tabulka 7 – plochy konstrukcí obálky budovy, tepelné ztráty (převzato z EA 2016)

**Pavilon SO 03 + SO 05**

Jedná se o nepodsklepený pavilon se čtyřmi nadzemními podlažími. Obvodové stěny jsou převážně tvořeny železobetonovými panely s kontaktním zateplením. Střecha pavilonu je plochá, jednoplášťová, zateplená extrudovaným polystyrenem. Výplněmi otvorů jsou především hliníková okna s izolačním dvojsklem, dále prosklené stěny s izolačním dvojsklem.

Využití pavilonu (pracoviště):

- lůžková část - interní oddělení, chirurgie, gynekologické oddělení, dětské oddělení,
- pohotovost, ambulance, neurologická ambulance,
- LDN.

| Zóna 4              |  | Nemocnice Domažlice - SO 03 a 05                         |   |  |  |  |
|---------------------|--|--|---|--|--|--|
| Označení konstrukce | plocha konstrukce - vnější rozměry<br>$A \text{ (m}^2\text{)}$ | součinitel prostupu tepla<br>$U \text{ (W/m}^2\text{K)}$ | převažující vnitřní výpočtová teplota $T_i$<br>$(^\circ\text{C})$ | venkovní výpočtová teplota $T_e$<br>$(^\circ\text{C})$ | činitel teplotní redukce $b \text{ (1)}$ | Měrná ztráta prostupem tepla<br>$\text{(W/K)}$ |
| SN 5                | 105  | 0,62   | 21  | -17  | 0,43                                     | 34   |
| SN 6                | 99   | 0,37   | 21  | -17  | 0,57                                     | 27   |
| SO 6                | 2 206  | 0,35   | 21  | -17  | 1,00                                     | 880  |
| SO 7                | 288  | 0,35   | 21  | -17  | 1,00                                     | 115  |
| SN 7                | 58   | 0,72   | 21  | -17  | 0,29                                     | 14   |
| SCH 5               | 19   | 0,37   | 21  | -17  | 1,00                                     | 8  |
| SCH 6               | 1 392  | 0,20   | 21  | -17  | 1,00                                     | 347  |
| STR 1               | 173  | 1,38   | 21  | -17  | 0,29                                     | 74   |
| SCH 7               | 139  | 0,28   | 21  | -17  | 1,00                                     | 46   |
| PDL5                | 217  | 0,64   | 21  | -17  | 0,43                                     | 38   |
| PDL6                | 1 507  | 0,64   | 21  | -17  | 0,66                                     | 319  |
| OZ 1                | 998  | 1,40   | 21  | -17  | 1,15                                     | 1 664  |
| DO 1                | 30   | 1,70   | 21  | -17  | 1,15                                     | 61   |
| OZ 5                | 413  | 1,40   | 21  | -17  | 1,15                                     | 689  |

|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| Vnější objem vytápěné zóny budovy $V$                    | 27 021 | $\text{m}^3$    |
| Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici $A$ | 7 643  | $\text{m}^2$    |
| Vnitřní vytápěný objem zóny budovy $V_i$                 | 21 617 | $\text{m}^3$    |
| Intenzita výměny vzduchu $n$                             | 0,17   | $\text{h}^{-1}$ |
| Měrná ztráta prostupem $H_T$                             | 4 314  | $\text{W/K}$    |
| Měrná tepelná ztráta větráním $H_V$                      | 1 258  | $\text{W/K}$    |
| Měrná tepelná ztráta budovy $H$                          | 5 572  | $\text{W/K}$    |

Tabulka 8 – plochy konstrukcí obálky budovy, tepelné ztráty (převzato z EA 2016)

**Pavilon SO 06**

Jedná se o nepodsklepený pavilon o dvou nadzemních podlažích. Zastřešení je provedeno plochou, jednoplášťovou střechou se zateplením extrudovaným polystyrenem. Výplněmi otvorů jsou hliníková okna s izolačním dvojsklem a dále hliníkové dveře, vrata s vnitřním zateplením.

Využití pavilonu (pracoviště):

- kotelna: zdroj tepla, zdroj tepla a el. energie – KVET, zdroj chladu – absorpční chlazení, zdroj chladu – kompresorové chlazení,
- výroba stlačeného vzduchu – 4 ks kompresor Atlas Copco, typ SF8, každý o výkonnosti 0,68 m<sup>3</sup>/min (10 barů),
- výroba podtlaku – instalovány tři dýzy, typ EVISA E150 s el. příkonem 3 kW, tlak vakua 0,5 mBar,
- záložní zdroj el. energie - dieselagregát Caterpillar typ CAT 3412 CT, jmenovitý výkon na svorkách generátoru 550 kVA,
- kuchyně, jídelna,
- technické zázemí – dílny,
- prosektura.

**Pozn.: zdroj tepla (plynové kotle) a kogenerace (KVET) jsou provozovány firmou TERMGLOBAL s.r.o. Dodávka tepla a el. energie je zajištěna smluvním vztahem. Uvedené technologie proto nejsou součástí energetického hospodářství, pro které je tento energetický audit zpracován.**

|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| Zóna 1 | Nemocnice Domažlice - SO 06 a chodba |
|--------|--------------------------------------|

| Označení konstrukce | plocha konstrukce - vnější rozměry A (m <sup>2</sup> ) | součinitel prostupu tepla U (W/m <sup>2</sup> K) | převažující vnitřní výpočtová teplota T <sub>i</sub> (°C) | venkovní výpočtová teplota T <sub>e</sub> (°C) | činitel teplotní redukce b (1) | Měrná ztráta prostupem tepla (W/K) |
|---------------------|--|--|---|--|--------------------------------|------------------------------------|
| SO 1                | 925  | 0,32   | 15  | -17  | 1,00                           | 338                                |
| SO 2                | 110  | 0,36   | 15  | -17  | 1,00                           | 56                                 |
| SN 1                | 80   | 0,42   | 15  | -17  | 0,49                           | 21                                 |
| SN 2                | 212  | 2,06   | 15  | -17  | 0,31                           | 149                                |
| SO 4                | 43   | 0,35   | 15  | -17  | 1,00                           | 17                                 |
| SCH 1               | 1 489  | 0,26   | 15  | -17  | 1,00                           | 463                                |
| SCH 8               | 44   | 0,37   | 15  | -17  | 1,00                           | 19                                 |
| PDL1                | 1 512  | 0,76   | 15  | -17  | 0,66                           | 299                                |
| PDL2                | 21   | 0,74   | 15  | -17  | 1,00                           | 16                                 |
| OZ 1                | 131  | 1,40   | 15  | -17  | 1,15                           | 219                                |
| DO 1                | 103  | 1,70   | 15  | -17  | 1,15                           | 207                                |

|  |        |                 |
|--|--------|-----------------|
| Vnější objem vytápěné zóny budovy V                    | 11 681 | m <sup>3</sup>  |
| Celková plocha ochl. konstrukcí na systémové hranici A | 4 671  | m <sup>2</sup>  |
| Vnitřní vytápěný objem zóny budovy V <sub>i</sub>      | 9 345  | m <sup>3</sup>  |
| Intenzita výměny vzduchu n                             | 0,09   | h <sup>-1</sup> |
| Měrná ztráta prostupem H <sub>T</sub>                  | 1 805  | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta větráním H <sub>v</sub>           | 287    | W/K             |
| Měrná tepelná ztráta budovy H                          | 2 091  | W/K             |

Tabulka 9 – plochy konstrukcí obálky budovy, tepelné ztráty (převzato z EA 2016)

**Pavilon SO 09**

Jedná se o nepodsklepený pavilon s jedním nadzemním podlažím. V tomto pavilonu jsou situovány garáže a sklad LTO, pro záložní výrobu tepla při výpadku dodávky zemního plynu.

- Areál nemocnice (pavilon SO 06) je napojen na rozvod zemního plynu. ZP je spotřebováván výhradně v technologii, kterou provozuje firma TERMGLOBAL s.r.o.
- Areál nemocnice je napojen na rozvod el. energie přes hlavní rozvodnu skládající se ze dvou transformátorů 22/0,4 kV s výkonem 630 kVA (celkem 1 260 kVA).
- Spotřebičem elektrické energie je především osvětlení, motory ventilátorů (VZT), čerpadel a výtahů. Dále pak kompresory zdrojů chladu a tlakového vzduchu.
- Pavilony jsou situovány v krajině s oblastní teplotou -17 °C a místo odpovídá charakteristice se zvýšeným zatížením větrem v krajině.
- Pavilony jsou využívány nepřetržitě.

Zadavatel nemá zavedený akreditovanou osobou certifikovaný systém hospodaření s energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií. Nicméně v rámci společnosti jsou již dlouho využívány zásady energetického managementu v části pečlivého a pravidelného vyhodnocování spotřeb energií. Měsíčně jsou vyhodnocovány spotřeby tepla a el. energie. Nad systémy TZB je trvalý dohled pomocí vizualizace provozních parametrů na dispečinku. Provozní parametry jednotlivých zařízení jsou měněna podle aktuálních požadavků.

Do energetického hospodářství nebude v souladu s vyhláškou zahrnuta spotřeba jiné osoby, než je zadavatel, která užívá energetické hospodářství, a která je realizována prostřednictvím odběrného místa a přímého smluvního vztahu této osoby s dodavatelem energie.

Do energetického hospodářství budou zahrnuty všechny vstupy energie, které jsou přímo nakupovány zadavatelem.

## 2.2 Tepelná energie

### 2.2.1 Zdroj tepla

Zdroj tepla je ve vlastnictví zadavatele, je situován v pavilonu SO 06 v teplovodní plynové kotelně na úrovni 1.NP a jeho provozovatelem je firma TERMGLOBAL s.r.o. Dodávka tepla pro areál nemocnice je zajištěna smluvním vztahem Domažlické nemocnice, a.s. s TERMGLOBAL s.r.o. **Popis zdroje tepla je zde uveden pro ucelený přehled o způsobu zásobování nemocnice energiemi. Nicméně do energetického hospodářství nebudou zahrnuty vstupy energie, které nejsou přímo nakupovány zadavatelem. Zemní plyn jako energonositel proto není součástí energetického hospodářství, pro které je tento energetický audit zpracováván.**

Zdrojem tepla pro krytí tepelných ztrát areálu včetně potřeb pro klimatizaci a ohřev teplé vody Domažlické nemocnice je trojice nízkoteplotních plynových kotlů Viessmann Vitoplex 300 TX3 (rok výroby 2004), každý o tepelném výkonu 1120 kWt, tj. o celkovém tepelném výkonu 3360 kWt a kogenerační jednotka Tedom Quanto CAT 400 SP (KGJ) se jmenovitým el. výkonem 395 kW a tepelným výkonem 561 kW.

Kotle jsou vybaveny plynovými hořáky Weishaupt GL7/1D provedení ZMD-LN s tlumiči hluku pro palivo zemní plyn. Jeden z kotlů je vybaven hořákem Weishaupt GL7/1D provedení ZMD-LN provedení ZMD umožňující spalování plynu i lehkého topného oleje (LTO). To umožňuje zajistit dodávku tepla pro provizorní vytápění areálu nemocnice a životně nutnou potřebu tepla pro klimatizační jednotky operačních sálů v případě výpadku dodávek zemního plynu. Zásoba LTO je uskladněna v objektu SO 09 – garáže v celkem 12 dvouplášťových nádržích ROTH, každý o objemu 1000 l.

| Parametr                                  | Jednotky | Hodnota                    |
|---|----------|----------------------------|
| Typ kotle                                 |          | Viessmann Vitoplex 300 TX3 |
| Počet uvedených kotlů v kotelně           | ks       | 3                          |
| Hořák                                     |          | Weishaupt GL7/1D, ZMD-LN   |
| Jmenovitý tepelný výkon ( $P_n$ )         | kW       | 1120                       |
| Jmenovitý tepelný příkon ( $Q_n$ )        | kW       | 1210                       |
| Vnitřní objem vody (V)                    | l        | 1452                       |
| Maximální pracovní tlak (PMS)             | bar (g)  | 6                          |
| Maximální pracovní teplota ( $TN_{max}$ ) | °C       | 105                        |
| Rok výroby                                |          | 2004                       |

Tabulka 10 – základní technické údaje – teplovodní kotel Viessmann

Propojovací potrubí kotlového okruhu mezi zdrojem tepla a rozdělovačem je vedeno přes hydraulický vyrovnávač tlaku. Na rozdělovači je instalována ekvitermní regulace pro vytápění pavilonu dodávkové ústředny a garáží.

### 2.2.2 Výroba tepla v kogenerační jednotce

Spotřeba tepla a elektrické energie komplexu Domažlické nemocnice je vedle trojice teplovodních kotlů, zčásti kryta kogenerační jednotkou Tedom QUANTO C400 (r.v. 2004), která zajišťuje kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla pro vlastní spotřebu. Hlavním účelem provozu KGJ je úspora nákladů na dodávky elektřiny s vysokým tarifem ze sítě.

| Parametr                      | Jednotky          | Hodnota           |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|
| Typ kogenerační jednotky      |                   | Tedom Quanto C400 |
| Jmenovitý elektrický výkon    | kW <sub>e</sub>   | 403               |
| Jmenovitý tepelný výkon       | kW <sub>t</sub>   | 561               |
| Jmenovitá spotřeba plynu      | m <sup>3</sup> /h | 110 (1040 kWt)    |
| Jmenovitá tepelná účinnost    | %                 | 53,9              |
| Jmenovitá elektrická účinnost | %                 | 38,7              |
| Rok výroby                    |                   | 2004              |

Tabulka 11 – základní technické údaje – kogenerační jednotka Tedom

Kogenerační jednotka je do systému rozvodu tepla zapojena jako plynový kotel. V kotelně je napojena na společný rozdělovač oteplené vody a sběrač ochlazené vody. Její napojení na spalínovod je provedeno samostatným potrubím  $\varnothing$  250 mm.

Tepelný systém kogenerační jednotky je z hlediska odběru tepelného výkonu tvořen dvěma nezávislými okruhy:

- Primární (technologický) okruh je uzavřený samostatný vnitřní okruh, ve kterém cirkulující olejová náplň odebírá tepelný výkon motoru a předává jej přes olejový chladič vodě sekundárního okruhu.
- Sekundární okruh zajišťuje přenos tepla z olejového chladiče a spalin vystupujících z KGJ do topného systému.

V případě, že není zajištěn odběr tepla o aktuálním tepelném výkonu KGJ, je okruh vybaven akumulační nádrží topné vody o objemu 20 m<sup>3</sup> pro akumulaci přebytečného tepla a dále systémem nouzového chlazení. V něm cirkuluje nemrznoucí kapalina, která odebírá přebytečné teplo z topného systému přes oddělovací výměník tepla a maří je ve vzduchových chladičích na střeše objektu SO 06.

### 2.2.3 Měření

Kotelna je osazena jedním fakturačním měřidlem spotřeby zemního plynu, dále každý kotel a KVET jednotka jsou vybaveny podružným měřením spotřeby zemního plynu. Zemní plyn je nakupován přímo společností TERMGLOBAL s.r.o. Domažlická nemocnice a.s. zemní plyn ani LTO nenakupuje.

Kotelna je osazena fakturačním měřením výroby tepla a elektřiny v KGJ a měřením výroby tepla v teplovodních kotlích.

## 2.2.4 Regulace, systém kontroly a řízení

Regulace systémů ÚT, TV a VZT je zajišťována jednotným regulačním systémem Metasys firmy Johnson Controls. Provozní parametry jednotlivých systémů je možné měnit na pracovišti operátora (velín). U systémů vytápění je umožněna pouze změna teploty topné vody. Korekce se provádí úpravou sklonu ekvitermní křivky. Doba vytápění a útlumu je pevně daná a Domažlická nemocnice si je nemůže upravovat.

Pro všechny VZT jednotky je možné nastavit dobu provozu v několika časových intervalech, pro jednotlivé dny v týdnu.

## 2.2.5 Rozvod tepla

V kotelně SO06 je topná voda z/do zdrojů tepla vyvedena/přivedena do/z rozdělovače/sběrače topné vody, ze/do kterého je vyvedeno/přivedeno celkem 6 potrubních větví:

- DN250      přívod/odvod topné vody od/ke zdrojů tepla,
- DN200      neregulovaný okruh topné vody pro předávací stanici v pavilonu léčebného komplementu (SO02),
- DN100      neregulovaný okruh topné vody pro technologii absorpčního chlazení,
- DN65      ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění pavilonu dodávkové ústředny (SO06),
- DN80      neregulovaný okruh topné vody pro systémy VZT v pavilonu dodávkové ústředny (SO06),
- DN25      ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění garáží a skladu LTO (SO09),
- DN65      neregulovaný okruh topné vody pro ohřev TUV pro pavilon dodávkové ústředny (SO06).

V pavilonu léčebného komplementu (SO02) je instalována předávací stanice, ve které jsou umístěny dva kombinované rozdělovače a sběrače topné vody, ze/do kterých je vyvedeno/přivedeno celkem 10 potrubních větví:

Rozdělovač/sběrač topné vody pro/ze vzduchotechnické jednotky + bazén:

- DN150      přívod/odvod topné vody z/do rozdělovače topné vody v kotelně,
- DN65      rezerva (bazén. technologie),
- DN50      neregulovaný okruh topné vody pro vzduchotechniku vstupního pavilonu (SO04),
- DN65      rezerva,
- DN125      neregulovaný okruh topné vody pro vzduchotechniku pavilonu léčebného komplementu (SO02),
- DN80      neregulovaný okruh topné vody pro vzduchotechniku lůžkového pavilonu (SO03),
- DN50      neregulovaný okruh topné vody pro vzduchotechniku vzduchových clon (SO04),

- DN65 rezerva,

Rozdělovač/sběrač topné vody pro/z vytápění:

- DN65 rezerva,
- DN65 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění LDN,
- DN80 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění lůžkového pavilonu (SO03) – sever,
- DN80 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění lůžkového pavilonu (SO03) – jih,
- DN100 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění vstupního pavilonu (SO04),
- DN65 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění pavilonu léčebného komplementu (SO02) – sever,
- DN65 ekvitermně regulovaný okruh topné vody pro vytápění pavilonu léčebného komplementu (SO02) – jih,
- DN150 přívod/odvod topné vody z/do rozdělovače topné vody v kotelně,

Všechny topné větve jsou osazeny cirkulační smyčkou s trojcestnou regulační armaturou a cirkulačním čerpadlem s frekvenčním řízením. Teploty topné vody, TUV, provozu VZT jednotek jsou sledovány řídicím systémem Johnson Controls s vizualizací provozních parametrů a možností jejich nastavování ze stanoviště operátora.

Rozvody tepla v prostoru předávacích stanic jsou tepelně izolovány minerální vlnou s ochranným hliníkovým obalem. Částečně je použita návleková izolace. Tepelná izolace ležatých rozvodů, stoupacího potrubí je provedena návlekovou izolací.

Otopná tělesa jsou rozmístěna podél obvodových stěn, zpravidla pod okny. Jako otopných těles je v objektech užito ocelových deskových otopných těles Radik VK, Klasik a trubkových těles Koralux. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily s regulační hlavicí.

Topná voda pro klimatizační vzduchotechnické jednotky je přiváděna z teplovodní plynové kotelny o parametrech 90°C/70°C. Každý z ohříváků klimatizačních jednotek je vybaven protizámrazovou ochranou, která spočívá v instalaci trojcestných ventilů a oběhových teplovodních čerpadel do potrubí. Takto zapojený výměník vzduchotechniky zároveň umožňuje jen takový odběr, který odpovídá žádané teplotě pro klimatizované prostory.

### 2.2.6 Ohřev teplé vody

Teplá voda je připravovaná centrálně v předávacích stanicích – v pavilonu dodávkové ústředny SO 06 a pavilonu léčebného komplementu SO 02. Topná voda ze zdroje tepla je zavedena do deskového výměníku, který zajišťuje ohřev teplé vody. Pro období se zvýšeným odběrem teplé vody jsou v systému zapojeny akumulární nádoby. V předávací stanici pavilonu SO 02 jsou instalovány dvě akumulární nádoby o objemu 1045 litrů, v pavilonu SO 06 jedna akumulární nádoba o objemu 1045 litrů.



Rozvody teplé vody prošly v roce 2022 kompletní rekonstrukcí, která zahrnovala kompletní výměnu potrubních propojení přívodního a cirkulačního okruhu TUV ke stávajícím zásobníkům TV ve strojovně TZB (SO02), včetně propojovacích potrubí s deskovým výměníkem tepla. Nové potrubní dopojení je navrženo z materiálu nerezová ocel, armatury z materiálu litina. Páteřní ležaté rozvody teplé vody jsou provedeny systémem lisovaných spojů z materiálu Cu. Rekonstruované stoupací části cirkulačního potrubí jsou provedeny systémem lisovaných spojů mosazných tvarovek a vícevrstvé trubky z materiálu PEX/AL/PEX vhodným pro zvýšené teploty (provozně cca 60°C). Ležaté potrubní trasy rozvodu teplé vody a dotčená potrubní technologie ve strojovně TZB jsou opatřeny izolačními potrubními pouzdry z minerální vlny s Al fólií. Potrubní tvarovky, uzavírací armatury a místa uchycení potrubí objímkou jsou izolovány lamelovým pásem z minerální vlny s Al fólií. Rekonstruované části stoupaček cirkulačního potrubí jsou provedeny z materiálu PEX/AL/PEX a opatřeny izolačními pouzdry tloušťky 13 mm z materiálu typu Mirelon. Tloušťky tepelných izolací odpovídají technickým a legislativním požadavkům.

Provoz systému přípravy teplé vody je řízen regulačním systémem Johnson Controls s vizualizací provozních parametrů na stanoviště operátora.

Spotřeba studené vody pro přípravu teplé vody je měřena podružnými vodoměry. Spotřeba tepla měřena není.

## 2.2.7 Vzduchotechnická, klimatizační zařízení

V budově nemocnice je instalováno značné množství vzduchotechnických a klimatizačních jednotek. Tyto jednotky jsou instalovány v jednotlivých pavilonech, ve strojovnách VZT.

Ohřev vzduchu je zajištěn topnou vodou ze zdroje tepla. Teplota topné vody je řízena pomocí cirkulační smyčky s trojcestným směšovacím ventilem, cirkulačním čerpadlem a ekvitermním regulátorem. Klimatizační jednotky s nepřímým chlazením pomocí chladicí vody (6/12°C) jsou většinou napojeny na centrální zdroj chladu (absorpční chlazení + kompresorové chlazení) situovaný v pavilonu SO 06. Pouze klimatizační jednotka pro porodnici a porodní oddělení využívá vlastní zdroj chladu. Některé klimatizační jednotky jsou vybaveny vlhčením vzduchu, které je zajištěno elektrickými vyvíječi páry.

Regulace teploty topné i chladicí vody, doby provozu jednotky, vlhčení je zajištěna regulačním systémem Johnson Controls s vizualizací provozních parametrů na stanoviště operátora.

Lokálně jsou instalovány na fasádě budovy klimatizační jednotky typu split. Jsou vybaveny vlastním (individuálním) regulačním systémem.

U vstupů do pavilonů jsou pod stropem osazeny vzduchové clony.

Přehled hlavních vzduchotechnických a klimatizačních jednotek je uveden v následujících tabulkách:

**VZT 610 - Kogenerace**

|                         |        |                   |
|-------------------------|--------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 13 000 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | -      | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 65,4   | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | -      | kW                |
| chladicí výkon          | -      | kW                |
| el. příkon              | 4,8    | kW                |

**VZT 635 - Šatny**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 3 000 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 3400  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 24,2  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 46,7  | kW                |
| chladicí výkon          | -     | kW                |
| el. příkon              | 4,5   | kW                |

**VZT 622 - Varna**

|                         |        |                   |
|-------------------------|--------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 18 000 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 17000  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 121    | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 249    | kW                |
| chladicí výkon          | 105    | kW                |
| el. příkon              | 24     | kW                |

**VZT 636 - Prosektura**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 1 600 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 1800  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 11,8  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 12,1  | kW                |
| chladicí výkon          | 8,6   | kW                |
| el. příkon              | 1,7   | kW                |

**VZT 411 - Chodby 4.NP**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 5 300 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 3800  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 35,6  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 48,5  | kW                |
| chladicí výkon          | 28,2  | kW                |
| el. příkon              | 5,6   | kW                |

**VZT 234 - OS Porodnice**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 2 500 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 2200  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 20,1  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 17,2  | kW                |
| chladicí výkon          | 16,7  | kW                |
| el. příkon              | 3,5   | kW                |

**VZT 231 - Porodní odd.**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 5 400 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 4500  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 43,5  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 31    | kW                |
| chladicí výkon          | 28,7  | kW                |
| el. příkon              | 7,3   | kW                |

**VZT 303 - Chodby SO 03**

|                         |        |                   |
|-------------------------|--------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 10 500 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | -      | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 123    | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | -      | kW                |
| chladicí výkon          | 39,4   | kW                |
| el. příkon              | 5,4    | kW                |

**VZT 221 - Laboratoře**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 7 500 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 6500  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 55,4  | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 48,6  | kW                |
| chladicí výkon          | 40,3  | kW                |
| el. příkon              | 9,3   | kW                |

**VZT 208 - Rehabilitace**

|                         |       |                   |
|-------------------------|-------|-------------------|
| průtok vzduchu - přívod | 8 000 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah  | 7100  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon           | 64    | kW                |
| tepelný výkon ZZT       | 51,9  | kW                |
| chladicí výkon          | 42    | kW                |
| el. příkon              | 9,3   | kW                |

|  |       |                   |  |  |        |                   |  |
|--|-------|-------------------|--|--|--------|-------------------|--|
| <b>VZT 209 - Bazén</b>                       |       |                   |  | <b>VZT 215 - JIP</b>                       |        |                   |  |
| průtok vzduchu - přívod                      | 4 000 | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - přívod                    | 10 800 | m <sup>3</sup> /h |  |
| průtok vzduchu - odtah                       | 4000  | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - odtah                     | 10000  | m <sup>3</sup> /h |  |
| tepelný výkon                                | 49    | kW                |  | tepelný výkon                              | 87     | kW                |  |
| tepelný výkon ZZT                            | TČ    |                   |  | tepelný výkon ZZT                          | 71,9   | kW                |  |
| chladicí výkon                               | -     | kW                |  | chladicí výkon                             | 71,1   | kW                |  |
| el. příkon                                   | 8,8   | kW                |  | el. příkon                                 | 18     | kW                |  |
| <b>VZT 218 - Zázemí OS</b>                   |       |                   |  | <b>VZT 227 - RTG</b>                       |        |                   |  |
| průtok vzduchu - přívod                      | 5 200 | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - přívod                    | 7 200  | m <sup>3</sup> /h |  |
| průtok vzduchu - odtah                       | 4500  | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - odtah                     | 6800   | m <sup>3</sup> /h |  |
| tepelný výkon                                | 41,9  | kW                |  | tepelný výkon                              | 53,1   | kW                |  |
| tepelný výkon ZZT                            | 35    | kW                |  | tepelný výkon ZZT                          | 48     | kW                |  |
| chladicí výkon                               | 32,3  | kW                |  | chladicí výkon                             | 38,9   | kW                |  |
| el. příkon                                   | 7,3   | kW                |  | el. příkon                                 | 9,3    | kW                |  |
| <b>VZT 220 - OS 3</b>                        |       |                   |  | <b>VZT 212 - Sterilizace, čistá strana</b> |        |                   |  |
| průtok vzduchu - přívod                      | 7 000 | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - přívod                    | 8 800  | m <sup>3</sup> /h |  |
| průtok vzduchu - odtah                       | 5800  | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - odtah                     | 7850   | m <sup>3</sup> /h |  |
| tepelný výkon                                | 56,4  | kW                |  | tepelný výkon                              | 65     | kW                |  |
| tepelný výkon ZZT                            | 45,1  | kW                |  | tepelný výkon ZZT                          | 56,6   | kW                |  |
| chladicí výkon                               | 44,2  | kW                |  | chladicí výkon                             | 54     | kW                |  |
| el. příkon                                   | 8,4   | kW                |  | el. příkon                                 | 11,8   | kW                |  |
| <b>VZT 213 - Sterilizace, nečistá strana</b> |       |                   |  | <b>VZT 219 - OS1</b>                       |        |                   |  |
| průtok vzduchu - přívod                      | 6 800 | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - přívod                    | 4 200  | m <sup>3</sup> /h |  |
| průtok vzduchu - odtah                       | 5750  | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - odtah                     | 3600   | m <sup>3</sup> /h |  |
| tepelný výkon                                | 50,2  | kW                |  | tepelný výkon                              | 33,8   | kW                |  |
| tepelný výkon ZZT                            | 44,7  | kW                |  | tepelný výkon ZZT                          | 28,4   | kW                |  |
| chladicí výkon                               | 43,1  | kW                |  | chladicí výkon                             | 26,9   | kW                |  |
| el. příkon                                   | 8,4   | kW                |  | el. příkon                                 | 5,6    | kW                |  |
| <b>VZT 240 - OS2</b>                         |       |                   |  | <b>VZT 201 - C hodby</b>                   |        |                   |  |
| průtok vzduchu - přívod                      | 4 500 | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - přívod                    | 11 800 | m <sup>3</sup> /h |  |
| průtok vzduchu - odtah                       | 3500  | m <sup>3</sup> /h |  | průtok vzduchu - odtah                     | -      | m <sup>3</sup> /h |  |
| tepelný výkon                                | 36,2  | kW                |  | tepelný výkon                              | 139    | kW                |  |
| tepelný výkon ZZT                            | 29,6  | kW                |  | tepelný výkon ZZT                          | -      | kW                |  |
| chladicí výkon                               | 28,5  | kW                |  | chladicí výkon                             | 54,8   | kW                |  |
| el. příkon                                   | 5,6   | kW                |  | el. příkon                                 | 5,4    | kW                |  |



|                               |       |                   |                                |       |                   |
|-------------------------------|-------|-------------------|--------------------------------|-------|-------------------|
| <b>VZT 216 - OS Septický</b>  |       |                   | <b>VZT 321 - LDN část B</b>    |       |                   |
| průtok vzduchu - přívod       | 3 000 | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - přívod        | 9 500 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah        | 2500  | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - odtah         | 9900  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon                 | 24,2  | kW                | tepelný výkon                  | 92,4  | kW                |
| tepelný výkon ZZT             | 20,3  | kW                | tepelný výkon ZZT              | 58    | kW                |
| chladicí výkon                | 19,5  | kW                | chladicí výkon                 | 56,5  | kW                |
| el. příkon                    | 5,1   | kW                | el. příkon                     | 11    | kW                |
| <b>VZT 320 - LDN část A-I</b> |       |                   | <b>VZT 320 - LDN část A-II</b> |       |                   |
| průtok vzduchu - přívod       | 7 400 | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - přívod        | 7 500 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah        | 7400  | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - odtah         | -     | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon                 | 0     | kW                | tepelný výkon                  | 73    | kW                |
| tepelný výkon ZZT             | 41,1  | kW                | tepelný výkon ZZT              | 39,5  | kW                |
| chladicí výkon                | 0     | kW                | chladicí výkon                 | 51,9  | kW                |
| el. příkon                    | 4     | kW                | el. příkon                     | 5,5   | kW                |
| <b>VZT 401 - Šatny 2.NP</b>   |       |                   | <b>VZT 407 - Vyšetřovny</b>    |       |                   |
| průtok vzduchu - přívod       | 6 500 | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - přívod        | 5 200 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah        | 6000  | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - odtah         | 4700  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon                 | 52,3  | kW                | tepelný výkon                  | 38,4  | kW                |
| tepelný výkon ZZT             | 75,9  | kW                | tepelný výkon ZZT              | 71,4  | kW                |
| chladicí výkon                | 0     | kW                | chladicí výkon                 | 27,7  | kW                |
| el. příkon                    | 8,4   | kW                | el. příkon                     | 6,9   | kW                |
| <b>VZT 406 - Zákrok. sály</b> |       |                   | <b>VZT 619 - Jídelna</b>       |       |                   |
| průtok vzduchu - přívod       | 2 500 | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - přívod        | 5 700 | m <sup>3</sup> /h |
| průtok vzduchu - odtah        | 2200  | m <sup>3</sup> /h | průtok vzduchu - odtah         | 6200  | m <sup>3</sup> /h |
| tepelný výkon                 | 20,1  | kW                | tepelný výkon                  | 38,2  | kW                |
| tepelný výkon ZZT             | 17,2  | kW                | tepelný výkon ZZT              | 72,9  | kW                |
| chladicí výkon                | 16,7  | kW                | chladicí výkon                 | 30    | kW                |
| el. příkon                    | 3,5   | kW                | el. příkon                     | 7,8   | kW                |

Tabulka 12 – přehled hlavních vzduchotechnických a klimatizačních jednotek

## 2.3 Elektrická energie

Areál nemocnice je v pavilonu dodávkové ústředny (SO06) napojen na dva hlavní zdroje el. energie a jeden záložní zdroj. Hlavními zdroji el. energie jsou kogenerační jednotka TEDOM CAT 400 SP se jmenovitým el. výkonem 395 kW (umístěná v kotelně) a trafostanice připojená do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s (umístěná v rozvodně VN). Záložním zdrojem je naftový spalovací motor s generátorem.

Provoz kogenerační jednotky je zajišťován externí firmou - TERMGLOBAL s.r.o., která el. energii smluvně dodává do areálu nemocnice. Dodavatelem el. energie z distribuční soustavy je Pražská energetika, a.s.

V rozvodně (transformační stanici) VN je umístěn hlavní rozvaděč VN. Vstupní svorky odpínače vysokého napětí v poli podélného dělení č. 03 VN rozvaděče (ev. č. zákazníka/SJZ Stanice: DO\_0495 Domažlice – Nová Nemocnice) tvoří hranici vlastnictví mezi Domažlickou nemocnicí a provozovatelem distribuční soustavy (ČEZ distribuce, a.s.). Odpínač VN rozvaděče ve VN transformační stanici zároveň slouží k odpojení odběrného zařízení od distribuční soustavy.

V rozvodně NN jsou umístěny dva oddělené olejové transformátory, ze kterých jsou vyvedeny rozvody elektřiny do pavilonů komplexu Domažlické nemocnice:

- T1 22/0,4 kV 630 kVA, ze kterého je zásobováno napájení rozvaděčů zdravotnických pracovišť včetně důležitých a velmi důležitých obvodů (krytých také záložním zdrojem elektrické energie),
- T2 22/0,4 kV 630 kVA, ze kterého je vyvedeno napájení technologických rozvaděčů vč. technologie kuchyně (bez krytí záložním zdrojem EE).

V trafostanici je umístěno fakturační měření spotřeby el. energie a je zde také instalován systém pro kompenzaci jalového výkonu.

V pavilonu dodávkové ústředny je instalován záložní dieselagregát Caterpillar typ CAT 3412 CT o jmenovitém výkonu na svorkách generátoru 550 kVA, který je při účinnosti 0,8 schopen dodávat až cca 440 kWe elektrického výkonu při spotřebě cca 120 l/hod paliva. Agregát se automaticky startuje při poklesu napětí v síti a je zapojen do důležitých a velmi důležitých obvodů, přičemž zajištění zvláště důležitých obvodů je navíc provedeno nouzovým zdrojem UPS 2 × 80 kVA.

Elektroinstalace je provedena kabely CYKY (s měděnými jádry). Hlavní rozvaděč je oceloplechový, odtud jsou napájené podružné rozvaděče. Rozvodnice jsou také oceloplechové, se standardní výzbrojí, tj. obsahují jištění přívodu, zásuvkové a světelné okruhy (jistice jsou většinou typu IJ). Rozvod je většinou veden v drážkách, pod omítkou, v podlahových konstrukcích nebo na povrchu v kabelových korýtkách, místy jsou použity vkládací lišty či NIEDAX lišty.

Revizní zprávy podle jednotlivých budov, pavilonů, či venkovních prostor byly předloženy jako podklad pro zpracování EA a jsou uloženy v kanceláři technického oddělení.

### 2.3.1 Výroba elektrické energie

Jak již bylo uvedeno, v kotelně dodávkové ústředny (SO06) je nainstalována kogenerační jednotka Tedom Quanto C400. V KGJ dochází spalováním plynu ke kombinované výrobě elektrické energie a tepla. Provoz kogenerační jednotky je zajišťován externí firmou - TERMGLOBAL s.r.o., která el. energii smluvně dodává do areálu nemocnice. **KGJ je ve vlastnictví zadavatele, popis KGJ je zde uveden pro ucelený přehled o způsobu zásobování nemocnice energiemi. Jak již bylo zmíněno, do energetického hospodářství nebudou zahrnuty vstupy energie, které nejsou přímo nakupovány zadavatelem. Zemní plyn jako energonositel proto není součástí energetického hospodářství, pro které je tento energetický audit zpracováván.**

Dle analýzy historie spotřeb, kryje v současnosti kogenerační jednotka potřebu dodávek elektrické energie komplexu Domažlické nemocnice zhruba z 34 %, zbývající množství je dodáno z distribuční sítě.

| Parametr                   | Jednotky        | Hodnota                       |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Typ kogenerační jednotky   |                 | Tedom Quanto C400             |
| Jmenovitý elektrický výkon | kW <sub>e</sub> | 403                           |
| Minimální elektrický výkon | kW <sub>e</sub> | 201 (50 % P <sub>enom</sub> ) |
| Zdánlivý výkon             | kWA             | 504                           |
| Jmenovité napětí           | V               | 400                           |
| Jmenovitý proud            | A               | 728                           |
| Jmenovitý účinník          | cosφ            | 0,8/1                         |
| Kmínočet                   | Hz              | 50                            |
| Rok výroby                 |                 | 2004                          |

Tabulka 13 – základní technické údaje (elektro charakteristiky) – kogenerační jednotka Tedom

Stávající KGJ je provozována výhradně v pracovních dnech v době od 8:00 do 20:00 hodin, tj. v době vysokých tarifů za odběr elektřiny ze sítě. Ve výjimečných případech (typicky při zvýšené potřebě chladu v nejteplejších dnech letních měsíců) je mimořádně spouštěna před 8:00 nebo i o víkendech.

Během provozu je výkon KGJ automaticky řízen tak, aby kryl spotřebu elektrické energie nad provozní/technologické minimum. Podle informací provozovatele energetického hospodářství je uvedený trvalý minimální provozní elektrický příkon ze sítě v SKŘ nastaven tak, aby s rezervou kryl krátkodobé provozní výchylky ve spotřebě elektrické energie nemocničních spotřebičů, které KGJ nedokáže efektivně regulovat.

Jak upozorňuje studie spol. Exxen z 2020, nedokáže kogenerační jednotka krýt aktuální výši spotřeby elektřiny (nad rámec stálého ochranného odběru ze sítě proti přetokům energie ve výši cca 57 kW<sub>e</sub> v ranní odběrové špičce (okolo 9.00 hodiny) v některých dnech ani při využití plné výrobní kapacity elektrické energie (403 kW<sub>e</sub>), což se projevuje nárůstem odběru elektrické energie ze sítě nad regulované technologické minimum. Naproti tomu, v některých dnech pokles aktuální spotřeby elektřiny automaticky odstavuje KGJ z provozu předčasně (již po 18. hodině) v důsledku poklesu pod minimální elektrický výkon kogenerační jednotky (cca 201 kW<sub>e</sub>).

Kogenerační jednotka v současnosti neumožňuje fungování samostatně v ostrovním provozu a je v nadřazeném SKŘ zabezpečena proti trvalému přetoku vyrobené elektrické energie do nadřazené distribuční sítě.

Uvádění KGJ do provozu a její odstavování z provozu je standardně zajišťováno automaticky z nadřazeného SKŘ podle přednastaveného časového spínače. Pro zásah v případě selhání automatického najetí zařízení do provozu je podle informace od provozovatele energetického hospodářství při najetí technologie vždy zajištěna fyzická přítomnost odpovědného pracovníka obsluhy.

### **2.3.2 Záložní zdroj elektrické energie**

V pavilonu dodávkové ústředny je instalován záložní dieselagregát Caterpillar typ CAT 3412 CT o jmenovitém výkonu na svorkách generátoru 550 kVA, který je při účinníku 0,8 schopen dodávat až cca 440 kWe elektrického výkonu při spotřebě cca 120 l/hod paliva. Agregát se automaticky startuje při poklesu napětí v síti a je zapojen do důležitých a velmi důležitých obvodů, přičemž zajištění zvláště důležitých obvodů je navíc provedeno nouzovým zdrojem UPS 2 × 80 kVA.

Fakturovaná spotřeba nafty pro záložní zdroj nebyla předložena, její množství bylo odhadnuto zástupcem zadavatele.

## 2.4 Významné spotřebiče (elektrická energie)

### 2.4.1 Umělé osvětlení budovy

Použitá osvětlovací tělesa jsou převážně zářivková s klasickými předřadníky, nejčastěji osazené 2 nebo 4 zářivkové trubice délky 120 (60) cm s příkonem 72 W. V této oblasti jsou zahrnuté také jednopaticové zářivky s nízkým příkonem – 9 W až 26 W. Dále jsou v objektech instalovaná osvětlovací žárovková tělesa osazená žárovkami s příkonem 100 W resp. 60 W.

V roce 2021 byla provedena výměna zářivkových svítidel osazených v chodbách SO03 a SO05. Zářivková svítidla 4 × 20 W (80 W) byla nahrazena diodovými světly 1 × 38 W. Celkem bylo vyměněno 370 kusů svítidel.

Žárovky jsou postupně nahrazované jednopaticovými zářivkami s nízkým příkonem.

Spínání osvětlovacích těles je provedeno vypínači, většinou skupinově.

### 2.4.2 Venkovní osvětlení

V areálu nemocnice je instalováno cca. 55 svítidel, osazených výbojkami s el. příkonem 150 nebo 70 W. Celkový instalovaný příkon v osvětlení činí 6,8 kW.

### 2.4.3 Motory – výtahy

V budově nemocnice je celkem 8 výtahů, z toho v části SO 02 jsou 2 výtahy s nosností 1600 kg (21 osob), v části SO 03 jsou 3 výtahy s nosností 1600 kg (21 osob) a v části SO 06 jsou 2 výtahy s nosností 1000 kg (13 osob) a jeden výtah s nosností 630 kg (8 osob). Jedná se o poměrně nové výtahy, rok instalace 2004. Celkový instalovaný el. příkon motorů výtahů činí 21 kW.

### 2.4.4 Výroba stlačeného vzduchu

Stlačený vzduch je vyráběn centrálně v kompresorové stanici, situované v pavilonu SO 06. Zde jsou instalovány 4 ks kompresorů Atlas Copco, typ SF8, o výkonnosti 0,68 m<sup>3</sup>/min při tlaku 10 barů. Pro odstranění vlhkosti ze vzduchu jsou instalovány dvě sušičky Atlas Copco, typ CD 32 STD. V prostoru kompresorové stanice je také instalován zásobník stlačeného vzduchu o objemu 1000 litrů. Pro účely sterilizace je v prostoru strojovny VZT 0.13 instalován jeden kompresor Atlas Copco, typ SF2 (výkonnost 0,19 m<sup>3</sup>/min při tlaku 10 barů) se sušičkou vzduchu typ FD7.

### 2.4.5 Výroba podtlaku

Podtlak se vyvíjí centrálně ve vakuové stanici, zřízené v pavilonu SO 06. Instalovány jsou tři vývěvy EVISA E 150 s el. příkonem 3 kW, tlak vakua 0,5 mBar. Vakuum je akumulováno do dvou sériově propojených zásobovacích tlakových nádob o celkovém objemu 2 000 litrů. Regulace vývěv je zajištěna vlastním reg. CYCLIC 200 J.



### 2.4.6 Výroba a distribuce chladu

Zdroje chladu v pavilonech nemocnice je možné rozdělit do 4 skupin:

- Absorpční chlazení
- Kompresorové chlazení - centrální
- Kompresorové chlazení – lokální
- Lokální split jednotky

**Absorpční zdroj chladu** je instalován v pavilonu SO 06 na úrovni 1. NP. Tato technologie využívá k odpaření chladiva ve varníku tepla topné vody z kotelny a její chod je v ŘS podmíněn provozem KGJ. Instalován je typ TSA-16LJ-14E-LC, firmy Carrier s následujícími parametry:

- chladicí výkon 330 kW<sub>chl</sub>,
- teplotní spád chlazené vody (12/6°C), průtok 47,3 m<sup>3</sup>/h,
- teplotní spád chladicí vody (26,9/32°C), průtok 135 m<sup>3</sup>/h,
- teplotní topné vody (90/70°C), průtok 5,8 l/s.

| Parametr                          | Jednotky          | Hodnota                 |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|
| Typ jednotky absorpčního chlazení |                   | Carrier TSA-16LJ-14E-LC |
| Chladivo                          |                   | voda                    |
| Absorbent                         |                   | LiBr (55% vodní roztok) |
| Jmenovitý chladicí výkon          | kW <sub>chl</sub> | 330                     |
| Teplotní spád chlazené vody       | °C                | 12 °C / 6 °C            |
| Průtočné množství chlazené vody   | m <sup>3</sup> /h | 47,3                    |
| Teplotní spád topné vody          | °C                | 90 / 70                 |
| Průtočné množství topné vody      | m <sup>3</sup> /h | 21                      |
| Teplotní spád chladicí vody       | °C                | 26,9 / 32               |
| Průtočné množství chladicí vody   | m <sup>3</sup> /h | 135                     |
| Chladicí faktor (COP)             | -                 | 0,7                     |
| Maximální elektrický příkon       | kWe               | 4                       |
| Jmenovité napětí                  | V                 | 400                     |
| Maximální proud                   | A                 | 6,1                     |
| Kmitočet                          | Hz                | 50                      |
| Rok výroby                        |                   | 2010                    |

Tabulka 14 – Základní technické údaje – jednotka absorpčního chlazení Carrier

### Kompresorové chlazení – centrální

V pavilonu SO 06 (ve strojovně chlazení na úrovni 2. NP) je zřízena centrální výroba chladu, ve které je instalována chladicí jednotka Carrier se souborem sedmi pístových kompresorů Carrier typ 30HZV 250 s celkovým jmenovitým chladicím výkonem 677 kW<sub>chl</sub>. Výroba chladu je rozdělena do dvou okruhů 4 + 3 kompresory. Celkový instalovaný el. příkon je 315 kW. Chladivem je R 407C. Vzduchem chlazený kondenzátor je umístěn na střeše budovy. Chladicí voda pro klimatizační jednotky je pro období zvýšené potřeby chladu akumulována v zásobníku o objemu 400 litrů.

Regulace obou chladicích okruhů je zajištěna vlastním regulačním systémem s vizualizací provozních parametrů na stanovišti operátora.

| Parametr                             | Jednotky          | Hodnota                      |
|--------------------------------------|-------------------|------------------------------|
| Typ jednotky kompresorového chlazení |                   | Carrier 30HZV250-A0014-PEE-- |
| Chladivo                             |                   | R 407C                       |
| Jmenovitý chladicí výkon             | kW <sub>chl</sub> | 634                          |
| Teplotní spád chlazené vody          | °C                | 12°C / 6°C                   |
| Průtočné množství chlazené vody      | m <sup>3</sup> /h | 90,9                         |
| Chladicí faktor (COP)                | -                 | 2,3                          |
| Maximální elektrický příkon          | kW <sub>e</sub>   | 180 / 135                    |
| Jmenovité napětí                     | V                 | 400                          |
| Maximální proud                      | A                 | 306 / 229                    |
| Kmitočet                             | Hz                | 50                           |
| Rok výroby                           |                   | 2004                         |

Tabulka 15 – Základní technické údaje – jednotka kompresorového chlazení Carrier

### Kompresorové chlazení – lokální

Klimatizační jednotky pro porodní oddělení, operační sál a LDN disponují vlastním zdrojem chladu, který je instalován ve strojovně VZT pavilonu SO05 (4.NP). Instalována je kompaktní jednotka Carrier typ 30RWA160 se jmenovitým chladicím výkonem 148 kW<sub>chl</sub> a elektrickým příkonem 63,1 kW<sub>e</sub>. Vzduchem chlazený kondenzátor je umístěn na střeše budovy. Chladicí voda pro klimatizační jednotky je pro období zvýšené potřeby chladu akumulována v zásobníku o objemu 400 litrů.

Regulace je zajištěna vlastním regulačním systémem s vizualizací provozních parametrů na stanovišti operátora.

**Lokální split jednotky** jsou instalovány na fasádě budovy. Jsou vybaveny vlastním (individuálním) regulačním systémem.

## Rozvod chladu

Ochlazeným médiem je studená upravená voda o teplotě 6°C/12°C, která v potrubním rozvodu cirkuluje mezi zdrojem chladu (centrálním zdrojem chladu umístěným v pavilonu dodávkové ústředny (SO06)) nebo malým doplňkovým zdrojem v posledním patře objektu SO05 – Spojovací koridory) a výměníky voda/vzduch v klimatizačních jednotkách, kterými jsou osazena vzduchotechnická potrubí.

Ve strojovnách klimatizace jsou rozvody ochlazeného vzduchu osazeny hydraulickým vyrovnávačem tlaku s oběhovými čerpadly na primární i sekundární straně vyrovnávače a dále zásobník chladicí vody a úprava doplňovací vody.

Každá z klimatizačních vzduchotechnických jednotek je vybavena (obdobně jako ohřivače těchto jednotek) trojcestným ventilem, oběhovým čerpadlem a příslušnými armaturami, které zajišťují příslušnou regulaci chladicího výkonu.

### 2.4.7 Výroba páry pro vlhčení vzduchu

Vlhčení vzduchu je zajištěno pomocí elektrických vyvíječů páry. Ve strojovně VZT 4.111 jsou instalovány 2 vyvíječe páry firmy Axair AG:

- typ CP 2 T7 Model F 45 s produkcí páry 45 kg/h; el. příkon 33,8 kW,
- typ CP 2 T5 Model F 25 s produkcí páry 25 kg/h; el. příkon 18,8 kW.

Ve strojovně VZT 0.13 jsou instalovány 2 elektrické vyvíječe páry firmy BENTEC, model 457/2 s produkcí páry 130 kg/h, při tlaku 4,5 bar.

#### 2.4.8 Ostatní spotřebiče

V této oblasti jsou zahrnuté lékařské přístroje, kancelářská a výpočetní technika, dále motory čerpadel a drobné elektrospotřebiče.

#### 2.4.9 Přehled instalovaných příkonů el. spotřebičů

V následující tabulce je uveden přehled energeticky významných el. spotřebičů a jejich el. příkony:

| ř. | Spotřebič                   | Instalovaný el. příkon<br>(kW) |
|----|-----------------------------|--------------------------------|
| 1  | Osvětlení                   | 122,2                          |
| 2  | Venkovní osvětlení          | 6,8                            |
| 3  | Absorpční chlazení          | 4,0                            |
| 4  | Kompresorové chlazení       | 378,0                          |
| 5  | Výroba stl. vzduchu         | 34,2                           |
| 6  | Ventilátory VZT             | 216,2                          |
| 7  | Motory výtahů               | 21,0                           |
| 8  | El. spotřebiče kuchyně      | 295,7                          |
| 9  | Vyvíječe páry pro VZT       | 363,6                          |
| 10 | Technologie bazénu - celkem | 12,5                           |
| 11 | Operační lampy              | 1,5                            |
| 12 | Sterilizace atp.            | 11,8                           |
| 13 | Vyhřívání silnice           | 120,0                          |
| 14 | El. energie - ostatní       | 200,0                          |
| 15 | <b>Celkem</b>               | <b>1 787,5</b>                 |

Tabulka 16 – přehled instalovaných příkonů významných el. spotřebičů

## 2.5 Doprava

Poslední součástí energetického hospodářství zadavatele je doprava. Zadavatel vlastní, resp. užívá následující vozový park. Předmětem energetického auditu jsou služební osobní automobily na benzín či naftu a sanitní vozy na naftu včetně spotřebovaného paliva.

| ř. | Typ vozidla       | RZ       | PHM    |
|----|-------------------|----------|--------|
| 1  | TRANSPORTER       | 1P6 5148 | MN     |
| 2  | TRANSPORTER       | 1P8 8155 | MN     |
| 3  | TRANSPORTER 7HC   | 2P3 6155 | MN     |
| 4  | TRANSPORTER       | 2P9 2003 | MN     |
| 5  | ŠKODA ROOMSTER    | 4AF 9528 | benzín |
| 6  | VITO 115 CDI /L   | 4P0 9767 | MN     |
| 7  | VITO 115 CDI /L   | 4P2 0620 | MN     |
| 8  | TRANSPORTER       | 4P2 2186 | MN     |
| 9  | TRANSPORTER       | 4P9 3710 | MN     |
| 10 | ŠKODA OCTAVIA     | 5P2 0435 | benzín |
| 11 | TRANSPORTER       | 6P4 9826 | MN     |
| 12 | 7HC TRANSPORTER   | 6P4 9827 | MN     |
| 13 | SKODA SUPERB      | 7AE 8606 | benzín |
| 14 | ŠKODA RAPID       | 7P7 4959 | benzín |
| 15 | TRANSPORTER       | 7P7 5377 | MN     |
| 16 | TRANSPORTER       | 8P3 1920 | MN     |
| 17 | TRANSPORTER       | 8P3 1921 | MN     |
| 18 | TRANSPORTER       | 8P3 1922 | MN     |
| 19 | Škoda Fabia Style | 8P4 3313 | benzín |
| 20 | ŠKODA KODIAQ      | 8P4 3908 | benzín |

Tabulka 17 – Seznam vozidel (k 31. 12. 2021)



### 3 PODROBNOSTI ZPRÁVY O PROVEDENÉM ENERGETICKÉM AUDITU

#### 3.1 Přehled užití a spotřeby energie

Přehled užití a spotřeby energie energetického hospodářství zadavatele:

##### 3.1.1 Struktura stávajících měřících míst

Struktura stávajících měřících míst je zpracována v rozsahu a na úrovni, která je relevantní pro vytvoření analýzy užití energie a identifikaci příležitostí ke snížení energetické náročnosti.

##### **Dodávka tepla**

Kotelna je osazena jedním fakturačním měřidlem spotřeby zemního plynu, dále každý kotel a KVVET jednotka jsou vybaveny podružným měřením spotřeby zemního plynu. Jako záložní palivo v případě výpadku dodávky zemního plynu je pro jeden z kotlů využíváno lehkého topného oleje (LTO). Zemní plyn i LTO je nakupován přímo společností TERMGLOBAL s.r.o.

Domažlická nemocnice a.s. zemní plyn ani LTO nenakupuje.

Kotelna je osazena fakturačním měřením výroby tepla a elektřiny v KGJ a měřením výroby tepla v teplovodních kotlích. Měřena je pouze celková dodávka tepla do areálu. Podružná měření v jednotlivých pavilonech a odděleních nejsou instalována.

Ohřev vzduchu vzduchotechnických a klimatizačních jednotek je zajištěn topnou vodou ze zdroje tepla. Množství tepla k ohřevu vzduchu není podružně měřeno.

##### **Ohřev teplé vody**

Měřena je spotřeba studené vody pro přípravu teplé vody podružnými vodoměry. Spotřeba tepla pro ohřev teplé vody měřena není. Celková spotřeba studené vody je měřena jedním fakturačním vodoměrem na vstupu do areálu.

##### **Chlazení**

Množství spotřebovaného paliva pro chlazení není podružně měřeno.



### **Dodávka elektřiny**

Areál nemocnice je v pavilonu dodávkové ústředny (SO06) napojen na dva hlavní zdroje el. energie a jeden záložní zdroj. Hlavními zdroji el. energie jsou kogenerační jednotka TEDOM CAT 400 SP se jmenovitým el. výkonem 395 kW (umístěná v kotelně) a trafostanice připojená do distribuční soustavy ČEZ Distribuce, a.s (umístěná v rozvodně VN). Záložním zdrojem je naftový spalovací motor s generátorem.

V trafostanici je umístěno fakturační měření spotřeby el. energie a je zde také instalován systém pro kompenzaci jalového výkonu. Podružné měření spotřeby elektrické energie instalováno není.

Elektrická energie vyrobená kogenerační jednotkou je měřena fakturačním elektroměrem.

Fakturovaná spotřeba nafty pro záložní zdroj (dieselagregát) nebyla předložena, její množství bylo odhadnuto zástupcem zadavatele. Množství takto vyrobené elektřiny měřeno není.

### 3.1.2 Historie spotřeby energie

Historie celkové spotřeby energií za celý posuzovaný areál Domažlické nemocnice je uvedena za 2 předchozí ucelené kalendářní roky (2020 a 2021), které byly získány z účetních dokladů či tabulkových souborů zadavatele a je uvedena v měsíčním, resp. ročním kroku. Historie celkové spotřeby energie je zpracována pro všechny nakupované energonositele řešeného areálu – teplo, elektřinu, motorovou naftu, benzín a vodu.

| Období   | Spotřeba         |                 |                     |
|--|------------------|-----------------|---------------------|
|  | GJ               | MWh             | Kč bez DPH          |
| <b>Celkem 2021</b>                             | <b>14 025,04</b> | <b>3 895,84</b> | <b>5 230 500,00</b> |
| leden 2021                                     | 1 809,90         | 502,75          | 705 000,00          |
| únor 2021                                      | 1 611,80         | 447,72          | 627 800,00          |
| březen 2021                                    | 1 428,70         | 396,86          | 556 500,00          |
| duben 2021                                     | 1 121,80         | 311,61          | 437 000,00          |
| květen 2021                                    | 877,70           | 243,81          | 341 900,00          |
| červen 2021                                    | 634,10           | 176,14          | 247 000,00          |
| červenec 2021                                  | 622,92           | 173,03          | 242 600,00          |
| srpen 2021                                     | 640,70           | 177,97          | 249 600,00          |
| září 2021                                      | 690,92           | 191,92          | 269 100,00          |
| říjen 2021                                     | 1 242,60         | 345,17          | 484 000,00          |
| listopad 2021                                  | 1 553,10         | 431,42          | 497 000,00          |
| prosinec 2021                                  | 1 790,80         | 497,44          | 573 000,00          |
| <b>Celkem 2020</b>                             | <b>12 260,84</b> | <b>3 405,79</b> | <b>4 872 804,66</b> |
| leden 2020                                     | 1 337,51         | 371,53          | 568 443,76          |
| únor 2020                                      | 1 155,44         | 320,96          | 491 063,53          |
| březen 2020                                    | 1 275,59         | 354,33          | 542 123,66          |
| duben 2020                                     | 805,92           | 223,87          | 342 517,11          |
| květen 2020                                    | 724,82           | 201,34          | 308 049,48          |
| červen 2020                                    | 298,63           | 82,95           | 126 918,60          |
| červenec 2020                                  | 581,10           | 161,42          | 246 968,52          |
| srpen 2020                                     | 588,79           | 163,55          | 250 236,08          |
| září 2020                                      | 663,65           | 184,35          | 282 051,02          |
| říjen 2020                                     | 1 355,07         | 376,41          | 481 050,34          |
| listopad 2020                                  | 1 686,23         | 468,40          | 598 610,22          |
| prosinec 2020                                  | 1 788,09         | 496,69          | 634 772,34          |
| <b>průměr 2020-21</b>                          | <b>13 142,94</b> | <b>3 650,82</b> | <b>5 051 652,33</b> |
| <b>Náklady na teplo při cenové úrovni 2021</b> |                  |                 | <b>4 901 530,09</b> |

Tabulka 18 – fakturovaná spotřeba tepla



| Období                                      | Spotřeba       |                  |                  |                      |
|---|----------------|------------------|------------------|----------------------|
|   | VT             | NT               | Celkem           |                      |
|   | MWh            | MWh              | MWh              | Kč bez DPH           |
| <b>Celkem 2021</b>                          | <b>380,915</b> | <b>1 007,576</b> | <b>1 499,791</b> | <b>3 880 271,16</b>  |
| leden 2021                                  | 60,678         | 114,924          | 175,602          | 407 604,67           |
| únor 2021                                   | 32,416         | 91,819           | 124,235          | 323 836,16           |
| březen 2021                                 | 34,063         | 89,100           | 123,163          | 322 324,96           |
| duben 2021                                  | 28,864         | 89,821           | 118,685          | 311 851,72           |
| květen 2021                                 | 40,184         | 93,816           | 134,000          | 344 424,07           |
| červen 2021                                 | 32,648         | 90,918           | 123,566          | 321 661,97           |
| červenec 2021                               | 26,796         | 90,409           | 117,205          | 306 908,99           |
| srpen 2021                                  | 30,756         | 90,403           | 121,159          | 316 445,81           |
| září 2021                                   | 32,856         | 83,845           | 116,701          | 310 044,66           |
| říjen 2021                                  |                |                  | 111,300          | 295 566,02           |
| listopad 2021                               | 31,464         | 83,388           | 114,852          | 306 308,32           |
| prosinec 2021                               | 30,190         | 89,133           | 119,323          | 313 293,81           |
| <b>Celkem 2020</b>                          | <b>212,357</b> | <b>720,353</b>   | <b>1 397,910</b> | <b>3 531 531,29</b>  |
| leden 2020                                  |                |                  | 136,500          | 344 839,10           |
| únor 2020                                   |                |                  | 110,400          | 278 902,83           |
| březen 2020                                 |                |                  | 107,500          | 271 576,58           |
| duben 2020                                  |                |                  | 110,800          | 279 913,35           |
| květen 2020                                 | 22,791         | 91,547           | 114,338          | 292 831,65           |
| červen 2020                                 | 22,586         | 91,378           | 113,964          | 291 696,01           |
| červenec 2020                               | 24,172         | 102,464          | 126,636          | 308 154,32           |
| srpen 2020                                  | 17,26          | 108,446          | 125,706          | 303 814,69           |
| září 2020                                   | 34,473         | 92,865           | 127,338          | 315 345,53           |
| říjen 2020                                  | 19,411         | 69,535           | 88,946           | 248 492,71           |
| listopad 2020                               | 18,866         | 71,948           | 90,814           | 250 770,65           |
| prosinec 2020                               | 52,798         | 92,17            | 144,968          | 345 193,88           |
| <b>průměr 2020-21</b>                       |                |                  | <b>1 448,851</b> | <b>3 705 901,225</b> |
| <b>Náklady na EE při cenové úrovni 2021</b> |                |                  |                  | <b>3 748 477,495</b> |

Tabulka 19 – fakturovaná spotřeba elektřiny nakupované od Pražské energetiky, a.s.



| Období                                      | Odběr   |     |         |               |
|---|---------|-----|---------|---------------|
|   | VT      | NT  | Celkem  |               |
|   | MWh     | MWh | MWh     | Kč bez DPH    |
| <b>Celkem 2021</b>                          | 705,748 |     | 705,748 | 1 362 181,64  |
| leden 2021                                  | 27,704  |     | 27,704  | 53 468,72     |
| únor 2021                                   | 54,352  |     | 54,352  | 104 899,36    |
| březen 2021                                 | 65,228  |     | 65,228  | 125 890,04    |
| duben 2021                                  | 56,494  |     | 56,494  | 109 033,42    |
| květen 2021                                 | 46,878  |     | 46,878  | 90 474,54     |
| červen 2021                                 | 83,310  |     | 83,310  | 160 788,30    |
| červenec 2021                               | 83,382  |     | 83,382  | 160 927,26    |
| srpen 2021                                  | 64,600  |     | 64,600  | 124 800,00    |
| září 2021                                   | 50,000  |     | 50,000  | 96 500,00     |
| říjen 2021                                  | 56,400  |     | 56,400  | 108 900,00    |
| listopad 2021                               | 52,900  |     | 52,900  | 102 100,00    |
| prosinec 2021                               | 64,500  |     | 64,500  | 124 400,00    |
| <b>Celkem 2020</b>                          | 756,580 |     | 756,580 | 1 460 199,40  |
| leden 2020                                  | 58,007  |     | 58,007  | 111 953,51    |
| únor 2020                                   | 66,145  |     | 66,145  | 127 659,85    |
| březen 2020                                 | 73,686  |     | 73,686  | 142 213,98    |
| duben 2020                                  | 54,387  |     | 54,387  | 104 966,91    |
| květen 2020                                 | 46,306  |     | 46,306  | 89 370,58     |
| červen 2020                                 | 56,390  |     | 56,390  | 108 832,70    |
| červenec 2020                               | 61,624  |     | 61,624  | 118 934,32    |
| srpen 2020                                  | 68,842  |     | 68,842  | 132 865,06    |
| září 2020                                   | 44,478  |     | 44,478  | 85 842,54     |
| říjen 2020                                  | 84,353  |     | 84,353  | 162 801,29    |
| listopad 2020                               | 91,128  |     | 91,128  | 175 877,04    |
| prosinec 2020                               | 51,234  |     | 51,234  | 98 881,62     |
| <b>průměr 2020-21</b>                       |         |     | 731,164 | 1 411 190,520 |
| <b>Náklady na EE při cenové úrovni 2021</b> |         |     |         | 1 411 237,689 |

Tabulka 20 – fakturovaná spotřeba elektřiny nakupované od TERMGLOBAL s.r.o. (elektřina z KGJ)

| <b>Nákup elektrické energie - CELKEM</b>    | MWh       | Kč bez DPH    |
|---|-----------|---------------|
| Celkem 2021                                 | 2 205,539 | 5 242 452,80  |
| Celkem 2020                                 | 2 154,490 | 4 991 730,69  |
| <b>průměr 2020-21</b>                       | 2 180,015 | 5 117 091,745 |
| <b>Náklady na EE při cenové úrovni 2021</b> |           | 5 159 715,184 |

Tabulka 21 – celková spotřeba elektřiny

| Nákup<br>motorové nafty -<br>doprava | Množství  |       |          |        |              |
|--------------------------------------|-----------|-------|----------|--------|--------------|
|                                      | litry     | t     | GJ       | MWh    | Kč bez DPH   |
| 2021                                 | 47 544,35 | 39,94 | 1 701,73 | 472,70 | 1 151 861,36 |
| 2020                                 | 81 218,57 | 68,22 | 2 907,01 | 807,50 | 1 065 950,03 |
| Výchozí stav                         | rok 2021  |       | 1 701,73 | 472,70 |              |
| Náklady na MN při cenové úrovni 2021 |           |       |          |        | 1 151 861,36 |

Tabulka 22 – spotřeba motorové nafty - doprava

| Nákup<br>motorové nafty      | Množství |      |       |             |                  |
|------------------------------|----------|------|-------|-------------|------------------|
|                              | litry    | t    | GJ    | MWh         | Kč bez DPH       |
| <b>Nafta - záložní zdroj</b> | 500,00   | 0,42 | 17,90 | <b>4,97</b> | <b>12 113,55</b> |

Tabulka 23 – odhadovaná průměrná spotřeba motorové nafty pro záložní zdroj – dieselaagregát

| Nákup benzínu                            | Množství |      |        |       |            |
|--|----------|------|--------|-------|------------|
|  | litry    | t    | GJ     | MWh   | Kč bez DPH |
| 2021                                     | 6 152,00 | 4,61 | 201,12 | 55,87 | 151 441,36 |
| 2020                                     | 5 463,56 | 4,10 | 178,62 | 49,62 | 118 886,48 |
| Výchozí stav                             | rok 2021 |      | 201,12 | 55,87 |            |
| Náklady na benzín při cenové úrovni 2021 |          |      |        |       | 151 441,36 |

Tabulka 24 – spotřeba benzínu - doprava

| Číslo<br>daňového<br>dokladu | Období        |            | Vodoměr | Spotřeba       |              | Jednotková<br>cena<br>Kč/m <sup>3</sup> |
|------------------------------|---------------|------------|---------|----------------|--------------|---|
|                              | od            | do         |         | m <sup>3</sup> | Kč bez DPH   |   |
| CELKEM 2021                  | 01.01.2021    | 31.12.2021 | 1114045 | 688            | 1 248 038,36 | 79,1300                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 15084          |              |   |
| CELKEM 2020                  | 01.01.2020    | 31.12.2020 | 1114045 | 371            | 1 580 150,71 | 100,6401                                |
|                              |               |            | 1060694 | 15330          |              |   |
| 795759                       | leden 2020    |            | 1114045 | 22             | 134 438,93   | 103,8941                                |
|                              |               |            | 1060694 | 1272           |              |   |
| 797823                       | únor 2020     |            | 1114045 | 24             | 133 836,48   | 103,9910                                |
|                              |               |            | 1060694 | 1263           |              |   |
| 800112                       | březen 2020   |            | 1114045 | 26             | 133 234,01   | 104,0891                                |
|                              |               |            | 1060694 | 1254           |              |   |
| 801950                       | duben 2020    |            | 1114045 | 20             | 121 615,11   | 106,2141                                |
|                              |               |            | 1060694 | 1125           |              |   |
| 804784                       | květen 2020   |            | 1114045 | 40             | 117 562,35   | 101,3469                                |
|                              |               |            | 1060694 | 1120           |              |   |
| 807183                       | červen 2020   |            | 1114045 | 47             | 134 191,80   | 98,5256                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1315           |              |   |
| 808789                       | červenec 2020 |            | 1114045 | 23             | 131 063,49   | 98,9906                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1301           |              |   |
| 811494                       | srpen 2020    |            | 1114045 | 33             | 136 908,49   | 98,1423                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1362           |              |   |
| 814212                       | září 2020     |            | 1114045 | 48             | 128 676,09   | 99,3638                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1247           |              |   |
| 815869                       | říjen 2020    |            | 1114045 | 30             | 129 910,95   | 99,1687                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1280           |              |   |
| 818112                       | listopad 2020 |            | 1114045 | 33             | 140 860,04   | 97,6161                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1410           |              |   |
| 820338                       | prosinec 2020 |            | 1114045 | 25             | 137 852,97   | 98,0462                                 |
|                              |               |            | 1060694 | 1381           |              |   |

Tabulka 25 – fakturovaná spotřeba vody - celkem

| Ohřev TV - rok 2021                              | měsíc             | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | rok   |
|--|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Ohřev pro SO 06<br>kuch., odp.hosp., údržba...   | m <sup>3</sup> SV | 157 | 113 | 82  | 96  | 92  | 49  | 49  | 47  | 49  | 54  | 53  | 80  | 921   |
| Ohřev pro pavilony<br>lůžka, OKB, RTG, správa... | m <sup>3</sup> SV | 259 | 215 | 241 | 201 | 264 | 269 | 314 | 188 | 257 | 266 | 260 | 233 | 2 967 |
| Celková spotřeba studené vody k ohřevu TV        |                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | 3 888 |

Tabulka 26 – spotřeba vody – podružné měření studené vody na vstupu do ohřevu TV

Protože spotřeba tepla na ohřev teplé vody není podružně měřena, byla stanovena odborným odhadem založeným na měřené spotřebě studené vody a výpočtech uvedených v následujících tabulkách.

| <b>Výpočet spotřeby tepla pro ohřev TV<br/>(SO 06, kuchyně, odpad. hospodářství, údržba...)</b> |                 |                     |
|---|-----------------|---------------------|
| Počet provozních dní  | 365,0           | dní/rok             |
| Předpokládaná denní spotřeba teplé vody   | 2 523,3         | litr/den            |
| Předpokládaná roční spotřeba teplé vody   | 921,0           | m <sup>3</sup> /rok |
| Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C  | 187,2           | MJ/m <sup>3</sup>   |
| Roční potřeba tepla na přípravu TV  | 172,4           | GJ/rok              |
| Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV   | 69,0            | GJ/rok              |
| Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech  | 241,4           | GJ/rok              |
| Účinnost výroby teplé vody  | 93,0            | %                   |
| <b>CELKOVÁ roční spotřeba tepla na přípravu TV</b>  | <b>259,5</b>    | <b>GJ/rok</b>       |
|   | <b>72 095,5</b> | <b>kWh/rok</b>      |
| Náklady na teplo na ohřev TV při cenové úrovni 2021   | <b>96 794,3</b> | <b>Kč/rok</b>       |

Tabulka 27 – výpočet spotřeby tepla na ohřev teplé vody

| <b>Výpočet spotřeby tepla pro ohřev TV<br/>(lůžkové pavilony, OKB, RTG, správa...)</b> |                  |                     |
|--|------------------|---------------------|
| Počet provozních dní   | 365,0            | dní/rok             |
| Předpokládaná denní spotřeba teplé vody  | 8 128,8          | litr/den            |
| Předpokládaná roční spotřeba teplé vody  | 2 967,0          | m <sup>3</sup> /rok |
| Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C                                       | 187,2            | MJ/m <sup>3</sup>   |
| Roční potřeba tepla na přípravu TV   | 555,4            | GJ/rok              |
| Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV  | 222,2            | GJ/rok              |
| Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech                               | 777,6            | GJ/rok              |
| Účinnost výroby teplé vody   | 93,0             | %                   |
| <b>CELKOVÁ roční spotřeba tepla na přípravu TV</b>                                     | <b>836,1</b>     | <b>GJ/rok</b>       |
|  | <b>232 255,5</b> | <b>kWh/rok</b>      |
| Náklady na teplo na ohřev TV při cenové úrovni 2021                                    | <b>311 822,6</b> | <b>Kč/rok</b>       |

Tabulka 28 – výpočet spotřeby tepla na ohřev teplé vody

|  |                         |
|--|-------------------------|
| <b>CELKOVÁ roční spotřeba tepla na přípravu TV</b>                 | <b>1 095,7 GJ</b>       |
|  | <b>304,351 MWh</b>      |
| <b>Celkové náklady na teplo na ohřev TV při cenové úrovni 2021</b> | <b>408 616,9 Kč/rok</b> |

Tabulka 29 – vypočtená CELKOVÁ spotřeby tepla na ohřev teplé vody



Abychom mohli objektivně provést meziroční srovnání spotřeb tepla na vytápění, musíme nejprve skutečné spotřeby přepočítat na jednotné klimatické podmínky. K tomuto nám poslouží tzv. denostupně, jejichž počet pro jednotlivé sledované roky uvádíme v následující tabulce.

| Denostupně         | 2020  | 2021  | Norma |
|--------------------|-------|-------|-------|
| D° <sub>20,7</sub> | 3 698 | 4 163 | 4 174 |
| D° <sub>21,5</sub> | 3 886 | 4 356 | 4 372 |
| D° <sub>15,6</sub> | 2 494 | 2 929 | 2 915 |

Tabulka 30 – skutečné a normové denostupně

| Období   | Spotřeba  |          |                     |
|--|-----------|----------|---------------------|
|  | GJ        | MWh      | Kč bez DPH          |
| Celkem 2021                                    | 12 007,70 | 3 335,47 | 4 478 153,45        |
| Celkem 2020                                    | 11 527,29 | 3 202,02 | 4 581 268,20        |
| <b>průměr 2020-21</b>                          | 11 767,49 | 3 268,75 |                     |
| <b>Náklady na teplo při cenové úrovni 2021</b> |           |          | <b>4 388 570,29</b> |

Tabulka 31 – spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normové podmínky

V uvedených přehledech spotřeby tepla dochází k občasným výkyvům. Tyto výkyvy nebyly ze strany zadavatele objektivně vysvětleny a jsou přičítány změně časového a prostorového využití budov a jednotlivých oddělení, jejichž spotřeba se odvíjí od aktuálního využití.

V řešeném areálu není aktuálně podružně měřena spotřeba tepla ani elektřiny v žádné budově či oddělení.

### 3.1.3 Bilance energetických vstupů energetického hospodářství (podle přílohy č. 3 vyhl. 140/2021 Sb.)

| ENERGETICKÉ VSTUPY                      |                            |             |                        |  |   |                       |
|---|----------------------------|-------------|------------------------|--|---|-----------------------|
| Energetické hospodářství / ucelená část | Domažlická nemocnice, a.s. |             |                        |  |   |                       |
| ENERGONOSITEL                           | ENERGETICKÉ VSTUPY         |             |                        | OBLASTI UŽITÍ ENERGIE                              |   |                       |
|   |                            |             |                        | Dodaná energie pro užití uvnitř hodnocených hranic |   |                       |
|   |                            |             |                        | BUDOVY   | VÝROBNÍ PROCESY                         | DOPRAVA               |
|   |                            |             |                        | Úprava vnitřního prostředí budov                   | Výroba produktů nebo poskytování služeb | Pohyb osob nebo zboží |
|   | MWh/rok                    | tis. Kč/rok | t CO <sub>2</sub> /rok | MWh/rok  | MWh/rok                                 | MWh/rok               |
| Domažlická nemocnice, a.s.              | 6 551,93                   | 11 628,48   | 2 279,98               | 5 074,92   | 948,44                                  | 528,57                |
| Neobnovitelné zdroje energie            | 6 551,93                   | 11 628,48   | 2 279,98               | 5 074,92   | 948,44                                  | 528,57                |
| teplo                                   | 3 838,38                   | 5 153,34    | 775,35                 | 3 838,38   |   |                       |
| elektřina                               | 1 448,85                   | 3 748,48    | 1 246,01               | 812,84   | 636,01                                  |                       |
| elektřina z KGJ                         | 731,16                     | 1 411,24    | 220,08                 | 418,73   | 312,43                                  |                       |
| benzín                                  | 55,87                      | 151,44      | 3,80                   |  |   | 55,87                 |
| motorová nafta                          | 477,67                     | 1 163,97    | 34,74                  | 4,97   |   | 472,70                |
| Obnovitelné zdroje energie              |                            |             |                        |  |   |                       |
|   |                            |             |                        |  |   |                       |
| Druhotné zdroje energie                 |                            |             |                        |  |   |                       |
|   |                            |             |                        |  |   |                       |

Tabulka 32 – bilance energetických vstupů (podle přílohy č. 3 vyhl. 140/2021 Sb.)

#### Poznámky:

- 1) Obnovitelnými a druhotnými zdroji energie jsou považovány zdroje definované dle jiného právního předpisu.
- 2) Bilance energetických vstupů je zpracována pro výchozí stav energetické náročnosti energetického hospodářství nebo ucelené části za období 12 po sobě jdoucích kalendářních měsíců. V případě pevných, kapalných a plyných paliv se používá výhřevnost udávaná jejich dodavatelem při obchodním styku.
- 3) Údaje jsou výstupem z analýzy užití energie. Energie, která je exportována mimo hodnocené hranice (např. export elektřiny, tepla nebo chladu), je považována za poskytování služby a je zařazena do oblasti výrobního procesu.

## 3.1.4 Analýza užití energie (podle přílohy č. 4 vyhlášky 140/2021 Sb.)

| ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE                      |  |  |                            |                 |                 |                 |                 |                            |  |                            |
|--|--|--|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|--|----------------------------|
| Energetické hospodářství<br>/ ucelená část |  |  | Domažlická nemocnice, a.s. |                 |                 |                 |                 |                            |  |                            |
| STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE                 |  |  | SPOTŘEBA ENERGIE           |                 |                 |                 |                 |                            | OBLASTI<br>UŽITÍ<br>ENERGIE                                  |                            |
|  |  |  | teplo                      | elektrina       | elektrina z KGJ | benzin          | motorová nafta  | Spotřeba<br>energie celkem | Podíl z celkové<br>spotřeby<br>energetického<br>hospodářství |                            |
|  |  |  | MWh<br>/rok                | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok                | %  | Budovy                     |
|  |  |  | tis. Kč<br>/rok            | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok            |  | Výrobní procesy<br>Doprava |
| Domažlická nemocnice, a.s.                 |  |  | 3 838,38                   | 1 448,85        | 731,16          | 55,87           | 477,67          | 6 551,93                   | 100%   | X                          |
|  |  |  | 5153,345                   | 3748,477        | 1411,238        | 151,44          | 1163,975        | 11 628,48                  |  | X                          |
| Domažlická nemocnice, a.s.                 |  |  | 3838,38                    | 1448,85         | 731,16          | 55,87           | 477,67          | 6551,93                    | 100%   | X                          |
|  |  |  | 5153,34                    | 3748,48         | 1411,24         | 151,44          | 1163,97         | 11628,48                   |  | X                          |
| Areál nemocnice                            |  |  | 3 838,38                   | 1 448,85        | 731,16          | 0,00            | 4,97            | 6 023,36                   | 91,93%   | X                          |
|  |  |  | 5 153,34                   | 3 748,48        | 1 411,24        | 0,00            | 12,11           | 10 325,17                  |  | X                          |
| Vytápění                                   |  |  | 3 268,75                   | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 3 268,75                   | 49,89%   | X                          |
|  |  |  | 4 388,57                   | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 0,00            | 4 388,57                   |  | X                          |
| SO 04                                      |  |  | 335,88                     |                 |                 |                 |                 | 335,88                     | 5,13%  | X                          |
|  |  |  | 450,95                     |                 |                 |                 |                 | 450,95                     |  | X                          |
| 1.1.1 ÚT                                   |  |  | 249,62                     |                 |                 |                 |                 | 249,62                     | 3,81%  | X                          |
| 1.1.1b                                     |  |  | 335,14                     |                 |                 |                 |                 | 335,14                     |  | X                          |
| VZT  |  |  | 79,77                      |                 |                 |                 |                 | 79,77                      | 1,22%  | X                          |
| 1.1.1c                                     |  |  | 107,10                     |                 |                 |                 |                 | 107,10                     |  | X                          |
| ztráty                                     |  |  | 6,49                       |                 |                 |                 |                 | 6,49                       | 0,10%  | X                          |
|  |  |  | 8,71                       |                 |                 |                 |                 | 8,71                       |  | X                          |
| SO 02                                      |  |  | 1 748,50                   |                 |                 |                 |                 | 1 748,50                   | 26,69%   | X                          |
|  |  |  | 2 347,51                   |                 |                 |                 |                 | 2 347,51                   |  | X                          |
| 1.1.2a ÚT                                  |  |  | 317,70                     |                 |                 |                 |                 | 317,70                     | 4,85%  | X                          |
|  |  |  | 426,54                     |                 |                 |                 |                 | 426,54                     |  | X                          |
| 1.1.2b VZT 215                             |  |  | 67,56                      |                 |                 |                 |                 | 67,56                      | 1,03%  | X                          |
|  |  |  | 90,70                      |                 |                 |                 |                 | 90,70                      |  | X                          |
| 1.1.2c VZT 201                             |  |  | 274,05                     |                 |                 |                 |                 | 274,05                     | 4,18%  | X                          |
|  |  |  | 367,94                     |                 |                 |                 |                 | 367,94                     |  | X                          |
| 1.1.2d VZT 212                             |  |  | 70,99                      |                 |                 |                 |                 | 70,99                      | 1,08%  | X                          |
|  |  |  | 95,31                      |                 |                 |                 |                 | 95,31                      |  | X                          |
| 1.1.2e VZT 213                             |  |  | 50,76                      |                 |                 |                 |                 | 50,76                      | 0,77%  | X                          |
|  |  |  | 68,16                      |                 |                 |                 |                 | 68,16                      |  | X                          |
| 1.1.2f VZT 218                             |  |  | 65,27                      |                 |                 |                 |                 | 65,27                      | 1,00%  | X                          |
|  |  |  | 87,63                      |                 |                 |                 |                 | 87,63                      |  | X                          |
| 1.1.2g VZT 216                             |  |  | 126,21                     |                 |                 |                 |                 | 126,21                     | 1,93%  | X                          |
|  |  |  | 169,45                     |                 |                 |                 |                 | 169,45                     |  | X                          |
| 1.1.2h VZT 227                             |  |  | 126,21                     |                 |                 |                 |                 | 126,21                     | 1,93%  | X                          |
|  |  |  | 169,45                     |                 |                 |                 |                 | 169,45                     |  | X                          |
| 1.1.2i VZT 234                             |  |  | 126,21                     |                 |                 |                 |                 | 126,21                     | 1,93%  | X                          |
|  |  |  | 169,45                     |                 |                 |                 |                 | 169,45                     |  | X                          |
| 1.1.2j VZT 219                             |  |  | 155,98                     |                 |                 |                 |                 | 155,98                     | 2,38%  | X                          |
|  |  |  | 209,42                     |                 |                 |                 |                 | 209,42                     |  | X                          |
| 1.1.2k VZT 220                             |  |  | 155,98                     |                 |                 |                 |                 | 155,98                     | 2,38%  | X                          |
|  |  |  | 209,42                     |                 |                 |                 |                 | 209,42                     |  | X                          |
| 1.1.2l VZT 240                             |  |  | 155,98                     |                 |                 |                 |                 | 155,98                     | 2,38%  | X                          |
|  |  |  | 209,42                     |                 |                 |                 |                 | 209,42                     |  | X                          |
| 1.1.2m ztráty                              |  |  | 55,59                      |                 |                 |                 |                 | 55,59                      | 0,85%  | X                          |
|  |  |  | 74,63                      |                 |                 |                 |                 | 74,63                      |  | X                          |



| ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE                      |                 |                 |                            |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
|--|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|--------|----------------|----------------------------|--|-----------------------------|-----------------|---------|
| Energetické hospodářství<br>/ ucelená část |                 |                 | Domažlická nemocnice, a.s. |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
| STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE                 |                 |                 | SPOTŘEBA ENERGIE           |                 |                 |        |                |                            |  | OBLASTI<br>UŽITÍ<br>ENERGIE |                 |         |
|  |                 |                 | teplo                      | elektrina       | elektrina z KGJ | benzín | motorová nafta | Spotřeba<br>energie celkem | Podíl z celkové<br>spotřeby<br>energetického<br>hospodářství | Budovy                      | Výrobní procesy | Doprava |
|  |                 |                 |                            |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
|  |                 |                 |                            |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
|  |                 |                 |                            |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
| MWh<br>/rok                                | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok                | MWh<br>/rok     | MWh<br>/rok     | %      |                |                            |  |                             |                 |         |
| tis. Kč<br>/rok                            | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok            | tis. Kč<br>/rok | tis. Kč<br>/rok |        |                |                            |  |                             |                 |         |
| Domažlická nemocnice, a.s.                 |                 |                 | 3 838,38                   | 1 448,85        | 731,16          | 55,87  | 477,67         | 6 551,93                   | 100%   | X                           | X               | X       |
|  |                 |                 | 5153,345                   | 3748,477        | 1411,238        | 151,44 | 1163,975       | 11 628,48                  |  |                             |                 |         |
| Domažlická nemocnice, a.s.                 |                 |                 | 3838,38                    | 1448,85         | 731,16          | 55,87  | 477,67         | 6551,93                    | 100%   | X                           | X               | X       |
|  |                 |                 | 5153,34                    | 3748,48         | 1411,24         | 151,44 | 1163,97        | 11628,48                   |  |                             |                 |         |
| 1  | Areál nemocnice |                 | 3 838,38                   | 1 448,85        | 731,16          | 0,00   | 4,97           | 6 023,36                   | 91,93%   | X                           | X               |         |
|  |                 |                 | 5 153,34                   | 3 748,48        | 1 411,24        | 0,00   | 12,11          | 10 325,17                  |  |                             |                 |         |
|  |                 |                 |                            |                 |                 |        |                |                            |  |                             |                 |         |
|  | Vytápění        |                 | 3 268,75                   | 0,00            | 0,00            | 0,00   | 0,00           | 3 268,75                   | 49,89%   | X                           |                 |         |
|  |                 |                 | 4 388,57                   | 0,00            | 0,00            | 0,00   | 0,00           | 4 388,57                   |  |                             |                 |         |
|  |                 | SO 04           |                            | 335,88          |                 |        |                | 335,88                     | 5,13%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 450,95          |                 |        |                | 450,95                     |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.1a ÚT       |                            | 249,62          |                 |        |                | 249,62                     | 3,81%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 335,14          |                 |        |                | 335,14                     |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.1b VZT      |                            | 79,77           |                 |        |                | 79,77                      | 1,22%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 107,10          |                 |        |                | 107,10                     |  |                             |                 |         |
|  | 1.1.1c ztráty   |                 | 6,49                       |                 |                 |        | 6,49           | 0,10%                      | X  |                             |                 |         |
|  |                 |                 | 8,71                       |                 |                 |        | 8,71           |                            |  |                             |                 |         |
|  | 1.1             | SO 02           |                            | 1 748,50        |                 |        |                | 1 748,50                   | 26,69%   | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 2 347,51        |                 |        |                | 2 347,51                   |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2a ÚT       |                            | 317,70          |                 |        |                | 317,70                     | 4,85%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 426,54          |                 |        |                | 426,54                     |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2b VZT 215  |                            | 67,56           |                 |        |                | 67,56                      | 1,03%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 90,70           |                 |        |                | 90,70                      |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2c VZT 201  |                            | 274,05          |                 |        |                | 274,05                     | 4,18%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 367,94          |                 |        |                | 367,94                     |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2d VZT 212  |                            | 70,99           |                 |        |                | 70,99                      | 1,08%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 95,31           |                 |        |                | 95,31                      |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2e VZT 213  |                            | 50,76           |                 |        |                | 50,76                      | 0,77%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 68,16           |                 |        |                | 68,16                      |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2f VZT 218  |                            | 65,27           |                 |        |                | 65,27                      | 1,00%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 87,63           |                 |        |                | 87,63                      |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2g VZT 216  |                            | 126,21          |                 |        |                | 126,21                     | 1,93%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 |                            | 169,45          |                 |        |                | 169,45                     |  |                             |                 |         |
|  |                 | 1.1.2h VZT 227  |                            | 126,21          |                 |        |                | 126,21                     | 1,93%  | X                           |                 |         |
|  |                 |                 | 169,45                     |                 |                 |        | 169,45         |                            |  |                             |                 |         |
| 1.1.2i VZT 234                             |                 |                 | 126,21                     |                 |                 |        | 126,21         | 1,93%                      | X  |                             |                 |         |
|  |                 |                 | 169,45                     |                 |                 |        | 169,45         |                            |  |                             |                 |         |
| 1.1.2j VZT 219                             |                 | 155,98          |                            |                 |                 | 155,98 | 2,38%          | X                          |  |                             |                 |         |
|  |                 | 209,42          |                            |                 |                 | 209,42 |                |                            |  |                             |                 |         |
| 1.1.2k VZT 220                             |                 | 155,98          |                            |                 |                 | 155,98 | 2,38%          | X                          |  |                             |                 |         |
|  |                 | 209,42          |                            |                 |                 | 209,42 |                |                            |  |                             |                 |         |
| 1.1.2l VZT 240                             |                 | 155,98          |                            |                 |                 | 155,98 | 2,38%          | X                          |  |                             |                 |         |
|  |                 | 209,42          |                            |                 |                 | 209,42 |                |                            |  |                             |                 |         |
| 1.1.2m ztráty                              |                 | 55,59           |                            |                 |                 | 55,59  | 0,85%          | X                          |  |                             |                 |         |
|  |                 | 74,63           |                            |                 |                 | 74,63  |                |                            |  |                             |                 |         |

|        |                             |      |      |      |        |          |          |       |  |  |   |
|--------|-----------------------------|------|------|------|--------|----------|----------|-------|--|--|---|
|        | Doprava                     | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 55,87  | 472,70   | 528,57   | 8,07% |  |  |   |
|        |                             | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 151,44 | 1 151,86 | 1 303,30 |       |  |  | X |
| 2.1    | Osobní vozy                 |      |      |      | 55,87  |          | 55,87    | 0,85% |  |  | X |
|        |                             |      |      |      | 151,44 |          | 151,44   |       |  |  |   |
|        | Sanitní vozy                |      |      |      |        | 472,70   | 472,70   | 7,21% |  |  | X |
|        |                             |      |      |      |        | 1 151,86 | 1 151,86 |       |  |  |   |
| 2.2.1  | TRANSPORTER<br>1P6 5148     |      |      |      |        | 22,86    | 22,86    | 0,35% |  |  | X |
| 2.2.2  | TRANSPORTER<br>1P8 8155     |      |      |      |        | 55,69    | 55,69    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 0,44     | 0,44     | 0,01% |  |  | X |
| 2.2.3  | TRANSPORTER 7HC<br>2P3 6155 |      |      |      |        | 1,07     | 1,07     |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 11,70    | 11,70    | 0,18% |  |  | X |
| 2.2.4  | TRANSPORTER<br>2P9 2003     |      |      |      |        | 28,51    | 28,51    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 16,06    | 16,06    | 0,25% |  |  | X |
| 2.2.5  | VITO 115 CDI /L<br>4P0 9767 |      |      |      |        | 39,14    | 39,14    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 48,77    | 48,77    | 0,74% |  |  | X |
| 2.2.6  | VITO 115 CDI /L<br>4P2 0620 |      |      |      |        | 118,84   | 118,84   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 35,86    | 35,86    | 0,55% |  |  | X |
| 2.2.7  | TRANSPORTER<br>4P2 2186     |      |      |      |        | 87,39    | 87,39    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 30,31    | 30,31    | 0,46% |  |  | X |
| 2.2.8  | TRANSPORTER<br>4P9 3710     |      |      |      |        | 73,86    | 73,86    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 41,76    | 41,76    | 0,64% |  |  | X |
| 2.2.9  | TRANSPORTER<br>6P4 9826     |      |      |      |        | 101,76   | 101,76   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 47,44    | 47,44    | 0,72% |  |  | X |
| 2.2.10 | 7HC TRANSPORTER<br>6P4 9827 |      |      |      |        | 115,60   | 115,60   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 46,52    | 46,52    | 0,71% |  |  | X |
| 2.2.11 | TRANSPORTER<br>7P7 5377     |      |      |      |        | 113,36   | 113,36   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 32,06    | 32,06    | 0,49% |  |  | X |
| 2.2.12 | TRANSPORTER<br>8P3 1920     |      |      |      |        | 78,12    | 78,12    |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 48,14    | 48,14    | 0,73% |  |  | X |
| 2.2.13 | TRANSPORTER<br>8P3 1921     |      |      |      |        | 117,31   | 117,31   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 45,89    | 45,89    | 0,70% |  |  | X |
| 2.2.14 | TRANSPORTER<br>8P3 1922     |      |      |      |        | 111,82   | 111,82   |       |  |  |   |
|        |                             |      |      |      |        | 44,90    | 44,90    | 0,69% |  |  | X |
|        |                             |      |      |      |        | 109,40   | 109,40   |       |  |  |   |

Tabulka 33 – analýza užití energie (podle přílohy č. 4 vyhlášky 140/2021 Sb.)

## Poznámky:

- 1) Tabulka je zpracována pro energetické hospodářství Domažlické nemocnice, a.s.
- 2) Struktura spotřeby energie je tvořena specificky pro tento konkrétní případ tak, aby byla bilance přiměřeně detailní, konzistentní a přehledná. V rámci tvorby struktury užití energie a spotřebičů byly zohledněny zejména ty části, které jsou samostatně měřeny nebo jsou na ně stanoveny a sledovány stávající ukazatele energetické náročnosti. Dále jsou potom vždy vyčleněny ty části, na kterých byla identifikována příležitost ke snížení energetické náročnosti. Rozbor spotřeby energie je zpracován do takové hloubky, aby byl podíl z celkové spotřeby v energetickém hospodářství nebo jeho ucelené části nejvýše 5 %. Výjimku tvoří pouze spotřebiče nebo užití, u kterých již další členění není technicky nebo fyzikálně možné.

### 3.1.5 Ukazatele energetické náročnosti (podle přílohy č. 5 vyhlášky 140/2021 Sb.)

V souladu s ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií musí organizace určit indikátory energetické náročnosti – EnPI (energy performance indicator), které jsou vhodné pro měření a monitorování její energetické hospodárnosti.

V praxi to znamená, že by mělo docházet k podružnému měření spotřeby energie vyskytující se v dané příležitosti. Vzhledem k tomu, že auditované hospodářství není vybaveno dostatkem dílčích měření, což by umožňovalo stanovit přesnou spotřebu dané části energetického hospodářství navázanou na danou příležitost, není nyní možné přesně stanovit částečné EnPI, je možné vztáhnout měřené EnPI pouze na provoz celé ucelené části.

| UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI        |                     |  |   |            |  |                     |                      |
|---|---------------------|--|---|------------|--|---------------------|----------------------|
| Energetické hospodářství / ucelená část |                     |  | Domažlická nemocnice, a.s.              |            |  |                     |                      |
| UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ               |                     |  | UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI) |            |  |                     |                      |
|   |                     |  | Stávající                               | Navrhovaný | Popis stanovení ukazatele                      | Ukazatel (jednotka) | Výchozí hodnota EnPI |
| Domažlická nemocnice, a.s.              |                     |  |   |            |  |                     |                      |
| 1                                       | Areál nemocnice     |  |   | X          | spotřeba tepla na vytápění                     | MWh                 | 3 268,75             |
| 2                                       | Osvětlení interiéru |  |   | X          | spotřeba elektřiny na osvětlení interiéru      | MWh                 | 303,05               |
| 3                                       | Osvětlení exteriéru |  |   | X          | spotřeba elektřiny na osvětlení exteriéru      | MWh                 | 27,88                |
| 4                                       | Areál nemocnice     |  |   | X          | spotřeba elektřiny na provoz (vč. technologie) | MWh                 | 280,00               |

Tabulka 34 – ukazatele energetické náročnosti (podle přílohy č. 5 vyhlášky 140/2021 Sb.)

#### Poznámky:

- 1) V rámci této tabulky jsou zobrazovány pouze ty užití energie nebo spotřebiče z tabulky podle přílohy č. 3 k vyhlášce, na které jsou stanoveny stávající ukazatele nebo navrženy nové. Označení užití energie / spotřebiče je shodné s tabulkou podle přílohy č. 3 k vyhlášce.
- 2) Křížkem se označuje, zda se jedná o stávající ukazatel, který již byl v energetickém hospodářství nebo v jeho ucelené části zaveden a sledován např. z předchozího auditu nebo systému řízení nebo se jedná o ukazatel navrhovaný pro účely tohoto EA.

### 3.1.6 Analýza účinnosti užití energie významných spotřebičů (podle přílohy č. 6 vyhlášky č. 140/2021 Sb.)

#### 3.1.6.1 Analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů - ZDROJE

Tabulka je zpracována pouze pro spotřebiče, které přesahují následující limitní hodnoty:

- zdroj tepla s instalovaným výkonem větším než 1 MWt vč. soustavy distribuce tepla (hodnocené energetické hospodářství nezahrnuje),
- zdroj elektřiny o jmenovitém výkonu větším než 100 kWe vč. vyvedení výkonu (hodnocené energetické hospodářství nezahrnuje),
- zdroj chladu o jmenovitém chladícím výkonu větším než 100 kW vč. soustavy distribuce chladu (hodnocené energetické hospodářství zahrnuje).

| ANALÝZA ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI VYBRANÝCH SPOTŘEBIČŮ - ZDROJE |                                    |            |   |  |   |  |                                       |   |  |  |   |
|---|------------------------------------|------------|---|--|---|--|---------------------------------------|---|--|--|---|
| Identifikace spotřebiče                                     |                                    |            | VÝROBA  |  |   |  |                                       | DISTRIBUCE                                | PŘEDÁNÍ  | PŘÍLEŽITOST KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI              |   |
|   |                                    |            | Instalovaný výkon tepelný (chladící) / elektrický | Spotřeba energie v palivu / přesnost hodnoty <sup>2)</sup> | Výroba tepla (chladu) / průměrná roční účinnost | Výroba elektřiny / průměrná roční účinnost | Celkové energetické ztráty při výrobě | Celkové energetické ztráty při distribuci | Celková předaná energie / přesnost hodnoty <sup>2)</sup> | Kalkulovaná příležitost ke snížení energetické náročnosti? | Označení příležitosti ke snížení energetické náročnosti |
|   |                                    |            | MW  | MWh/rok  | MWh/rok   | MWh/rok                                    | MWh/rok                               | MWh/rok                                   | MWh/rok  |  |   |
| Ozn   | Název                              | Lokalizace | MW  | ---  | %   | %  | %                                     | %   | ---  |  |   |
| 1   | Kompresorové chlazení - centrální. | SO 06 2.NP | 0,634   | 176,553  | 406,071   | 0  | -                                     | 8,121                                     | 397,950  | NE   | -   |
|   |                                    |            | -   | O  | 230%  |  | -                                     | 2%  | O  |  |   |
| 2   | Absorpční chlazení                 | SO 06 1.NP | 0,330   | 268,056  | 187,639   | 0  | 80,417                                | 3,753                                     | 183,886  | NE   | -   |
|   |                                    |            | -   | O  | 70%   |  | 30%                                   | 2%  | O  |  |   |
| 3   | Kompresorové chlazení - lokální    | SO 05 4.NP | 0,148   | 41,225   | 94,818  | 0  | -                                     | 1,896                                     | 92,921   | NE   | -   |
|   |                                    |            | -   | O  | 230%  |  | -                                     | 2%  | O  |  |   |

Tabulka 35 – analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů - ZDROJE

Poznámky: <sup>2)</sup> **X** – ověřené měřidlo, **Y** – orientační měřidlo, **O** – odhad/výpočet

**3.1.6.2 Analýza energetické účinnosti vybraných spotřebičů – STLAČENÝ VZDUCH**

Tabulka je zpracována pouze v případě, že energetické hospodářství zahrnuje kompresor stlačeného vzduchu s instalovaným jmenovitým elektrickým příkonem větším než 50 kW.

Celkový instalovaný příkon kompresorů v kompresorové stanici a ve strojovně VZT hodnoceného energetického hospodářství je celkem 34,2 kW, proto se tabulkou analýzy energetické účinnosti vybraných spotřebičů – stlačený vzduch nebude tento energetický audit zabývat.



### 3.2 Příležitosti ke snížení energetické náročnosti podle § 9 vyhlášky 140/2021 Sb.

V následující části EA je uveden výčet uvažovaných příležitostí včetně jejich zhodnocení a případného doporučení.

Pro každou příležitost ke snížení energetické náročnosti je specifikován výchozí stav, který definují:

- a) hranice hodnocené příležitosti ke snížení energetické náročnosti,
- b) relevantní proměnné,
- c) výchozí stav energetické náročnosti stanovený roční spotřebou energie,
- d) ukazatel energetické náročnosti a jeho výchozí hodnota.

Pro každou příležitost ke snížení energetické náročnosti je provedeno hodnocení v následujícím rozsahu:

- a) změna energetické náročnosti stanovená roční úsporou energie,
- b) ukazatel energetické náročnosti po realizaci příležitosti ke snížení energetické náročnosti,
- c) popis způsobu stanovení přínosů včetně možných synergických vlivů s ostatními příležitostmi ke snížení energetické náročnosti:

Náklady na jednotlivé příležitosti a přínosy těchto příležitostí jsou stanoveny pouze na základě vytvořeného energetického modelu, který vychází z poskytnutých dat. Bohužel není k dispozici přesné a ideální podružné měření energie, které by bylo zaměřené na konkrétní jednotlivé příležitosti. Pro přesné stanovení přínosů jednotlivých příležitostí je nutné nejprve v dostatečné míře provádět měření spotřeby energie a teprve na základě tohoto přesného měření po dostatečně dlouhou dobu, spolu s měřením rozhodujících proměnných je možné stanovit přesné přínosy jednotlivých opatření.

- d) ekonomické hodnocení provedení podle přílohy č. 7 vyhl. 140/2021 Sb.

Ekonomické hodnocení příležitostí ke snížení energetické náročnosti se podle přílohy č. 7 vyhl. 140/2021 Sb. provádí podle níže uvedených kritérií s tím, že hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální příležitosti ke snížení energetické náročnosti je kritérium čistá současná hodnota (NPV) a reálná doba návratnosti (Td), doplňujícím kritériem je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR). Výpočet ekonomické efektivnosti je stanoven před zdaněním hodnocené příležitosti ke snížení energetické náročnosti.

Za ekonomicky efektivní je považována ta příležitost ke snížení energetické náročnosti, která dosahuje za dobu hodnocení nejvyšší hodnoty NPV.

Ve výpočtu se zohledňují reinvestice do zařízení s kratší dobou životnosti, než je doba hodnocení. Její výše odpovídá obnovovací investici, která slouží k prodloužení technické a morální životnosti stavby či zařízení nebo jejich částí v době, kdy i za předpokladu

řádné údržby vyžaduje zařízení pro udržení plné funkčnosti zásadní opravu či úplnou obnovu. U systému soustavy zásobování tepelnou energií se reinvestice nezohledňují, pokud je obnova zařízení zajištěna dodavatelem na základě smlouvy o dodávce tepla.

Pokud předpokládaná životnost zařízení vkládaného v rámci investice či reinvestice přesahuje dobu hodnocení, určí se jeho zůstatková hodnota vypočtením čisté současné hodnoty peněžních toků ve zbývajících letech životnosti zařízení. Do výpočtu se zůstatková hodnota zahrne v posledním roce hodnocení. Zůstatkovou hodnotu zařízení stanovuje lineární odpis v roční periodě, korigovaný diskontní úrokovou mírou, kdy na začátku je zůstatková hodnota rovna pořizovací hodnotě a je odepisována každý rok. Na konci životnosti je zůstatková hodnota technologie nula.

Pro každou část příležitosti je možné stanovit jinou životnost, která odpovídá skutečnosti.

Životnost posuzovaného stavebního záměru se stanovuje:

- na základě údajů výrobce technologie, nebo
- na základě údajů ČSN EN 15459-1, nebo
- jednotně pro technologie s pravidelným servisem 15 let, pro technologie bez pravidelného servisu 10 let, pro stavební prvky 40 let.

Peněžní toky cash flow (CF<sub>t</sub>) v roce t:

$$CF_t = V - N_p - IN_{r,t}$$

Čistá současná hodnota za dobu hodnocení (NPV<sub>Th</sub>).

$$NPV_{Th} = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux,Th}$$

Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

$$0 = \sum_{t=1}^{T_h} CF_t \cdot (1+IRR)^{-t} - IN + \sum_{x=1}^n N_{zux,Th}$$

Reálná doba návratnosti T<sub>d</sub>, doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky:

$$I_p = \sum_{t=1}^{T_d} CF_t \cdot (1+r)^{-t} \text{ (roky)}$$

Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení:

Pro případy, kdy se shoduje doba životnosti T<sub>z</sub> technologie či stavby s dobou hodnocení T<sub>h</sub> projektu platí, že N<sub>zu,Th</sub> = 0. V případě hodnocení projektů s rozdílnou dobou životnosti



$T_z$  od doby hodnocení  $T_h$  se zůstatková hodnota technologie či stavby stanoví dle následujícího vzorce:

$$N_{zu, Th} = \frac{IN_r \cdot (T_z - T_{zu})}{T_z} \cdot (1 + r)^{(-Th)}$$

Kde:

|               |  |
|---------------|--|
| $CF_t$        | peněžní toky (cash flow) po realizaci projektu v tis. Kč,  |
| $r$           | diskontní úroková míra uvedená bezrozměrně (např. $r = 3 \% = 0,03$ ),   |
| $T_d$         | reálná (diskontovaná) doba návratnosti v letech,   |
| $I_p$         | celkové plánované investice v tis. Kč,   |
| $V$           | výnosy (příjmy, tržby, úspory), které plynou z realizace hodnoceného projektu v roce $t$ v tis. Kč,  |
| $IN$          | náklady na realizaci (investiční prostředky z vlastních zdrojů) hodnocené technologie či stavby v roce 0 v tis. Kč,  |
| $IN_{r,t}$    | reinvestice a jednorázové obnovovací výdaje v roce $t$ v tis. Kč, odpovídá obnovovací investici do technologie či stavby v roce $T_z + 1$ ,  |
| $IN_r$        | poslední započtená reinvestice $IN_{r,t}$ posuzované technologie či stavby v tis. Kč,  |
| $N_p$         | provozní výdaje bez odpisů (režie, materiál, palivo, energie, voda, opravy, údržba, servis, mzdy, ostatní) v roce $t$ v tis. Kč,   |
| $N_{zux, Th}$ | zůstatková hodnota jednotlivých částí technologie či stavby na konci doby hodnocení $T_h$ v tis. Kč, $x = 1 \dots n$ -tá technologie č,  |
| $t$           | rok hodnocení projektu od počátku hodnocení,   |
| $T_z$         | doba životnosti hodnocené technologie či stavby nebo jejich částí,   |
| $T_h$         | doba hodnocení projektu,   |
| $T_{zu}$      | doba od poslední započtené reinvestice $IN_r$ posuzované technologie či stavby do konce doby hodnocení $T_h$ . Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu $T_h$ kratší než doba životnosti technologie $T_z$ (tedy k obnovovací reinvestici do technologie během celé doby hodnoty nedochází) platí, že $T_{zu} = T_h$ . |

e) ekologické hodnocení provedené podle přílohy č. 8 vyhl. 140/2021 Sb.

Ekologické hodnocení se provádí na základě posouzení hodnoty měrné emise  $CO_2$  současného stavu a stavu po realizaci příležitosti ke snížení energetické náročnosti.

Při stanovení výše emisí  $CO_2$  před a po realizaci příležitosti ke snížení energetické náročnosti v případě dodávek ze soustavy zásobování tepelnou energií se postupuje podle příslušné normy (ČSN EN 15316-4-5: Energetická náročnost budov - Metoda výpočtu potřeb energie a účinností soustav - Část 4-5: Soustavy zásobování teplem a chladem). Pokud nejsou potřebné vstupy pro danou soustavu zásobování tepelnou energií k dispozici, emisní faktor  $CO_2$  se nestanoví a pouze se uvede, z jaké soustavy zásobování tepelnou energií je teplo dodávané včetně uvedení procentuálního



zastoupení paliv podílejících se na výrobě tepelné energie v této soustavě zásobování tepelnou energií.

V souladu s přílohou č. 8 k vyhlášce 140/2021 Sb. byly uvažovány následující emisní faktory:

- elektřina: 0,860 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- zemní plyn: 0,200 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- benzín: 0,068 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- motorová nafta: 0,0727 t CO<sub>2</sub>/MWh.

Výsledky hodnocení jsou shrnuté v následující tabulce.

| ČÁST B   |  | VÝSTUPY HODNOCENÍ PŘÍLEŽITOSTÍ KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
|--|--|--|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------|--|
| PŘÍLEŽITOSTI KE SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI |  | PŘÍNOSY  |                            |                         |                              | EKONOMICKÉ UKAZATELE |                      |                           |            |                         | Priorita realizace | Zahrnuto do ČÁSTI A? |  |
|  |  | Úspora energie   |                            |                         | Úspora emisí CO <sub>2</sub> | Doba hodnocení       | Náklady na realizaci | Úspora provozních nákladů | NPV        | Reálná doba návratnosti |                    |                      |  |
|  |  | Neobnovitelné zdroje energie                                     | Obnovitelné zdroje energie | Druhotné zdroje energie |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
| Ozn.   | Název  | MWh/rok  | MWh/rok                    | MWh/rok                 | t CO <sub>2</sub> /rok       | roky                 | tis. Kč              | tis. Kč/rok               | tis. Kč    | roky                    |                    |                      |  |
| P1   | P1 Dodatečné zateplení budov   |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
|  |  | 86,80  |                            |                         | 17,534                       | 20                   | 18 000,000           | 116,400                   | -14 329,67 | > TŽ                    | 4                  |                      |  |
| P2   | P2 Výměna zbývajících vnitřního (zářivkového) osvětlení              |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
|  |  | 100,00   |                            |                         | 86,000                       | 20                   | 3 500,000            | 600,000                   | 2873,01    | 14,00                   | 3                  |                      |  |
| P3   | P3 Výměna svítidel venkovního osvětlení                              |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
|  |  | 23,10  |                            |                         | 19,866                       | 20                   | 673,500              | 138,600                   | 1733,68    | 5,00                    | 2                  | X                    |  |
| P4   | P4 Instalace fotovoltaického systému                                 |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
|  |  | 280,00   | -280,00                    |                         | 240,800                      | 20                   | 10 700,000           | 1 680,000                 | 19 448,44  | 6,00                    | 1                  | X                    |  |
| P5   | P5 Použití frekvenčních měničů - bez vyčíslení                       |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |
| P6   | P6 Využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie - bez vyčíslení |  |                            |                         |                              |                      |                      |                           |            |                         |                    |                      |  |

Tabulka 36 – výstupy hodnocení příležitostí (podle přílohy č. 1 vyhlášky 140/2021 Sb.)

**Příležitost č. 1: Dodatečné zateplení budov**

Jednotlivé konstrukce tvořící obálku budov nesplňují požadavky ČSN 73 0540-2/2011. Návrh na zlepšení tepelně izolačních vlastností budov nemocnice byl zpracován tak, aby byly splněny požadavky vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 73 0540-2/2011.

Návrh příležitosti čerpá z opatření popsaného v EA 2016. Volba tepelně izolačního materiálu a jeho tloušťka byla provedena tak, aby byly splněny požadavky vyhl. č. 264/2020 Sb. a ČSN 73 0540-2/2011. Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí musí být roven maximálně doporučeným hodnotám součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2/2011:

- obvodové stěny:  $0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- střecha plochá:  $0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,
- podlaha nad exteriérem:  $0,16 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Dodatečným zateplením venkovních stěn, střech a podlah nad exteriérem lze při celkových odhadovaných nákladech cca **18 mil. Kč** snížit spotřebu tepla na její vytápění o cca **312 GJ/rok (86,8 MWh)**. Tato úspora tepla odpovídá finanční úspoře cca **116,4 tis. Kč za rok (při cenové úrovni roku 2021)**. Prostá návratnost této příležitosti je daleko za uvažovanou živostností opatření. Pro svou ekonomickou nerentabilitu nelze opatření doporučit.

| P1 Dodatečné zateplení budov |   |                  |          |
|------------------------------|---|------------------|----------|
| ř.                           | Parametr  | Hodnota          | Jednotky |
| 1                            | Náklady na realizaci IN <sup>1)</sup>                           | 18 000           | tis. Kč  |
| 2                            | Celkové reinvestice za dobu hodnocení                           |                  | tis. Kč  |
| 3                            | Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | 3 392            | tis. Kč  |
| 4                            | Změna nákladů na energii (úspora)                               | 116,40           | tis. Kč  |
| 5                            | Změna provozních nákladů:                                       |                  |          |
| 6                            | - změna osobních nákladů na mzdy a pojistné                     |                  | tis. Kč  |
| 7                            | - změna nákladů na servis, opravy a údržbu                      |                  | tis. Kč  |
| 8                            | - změna nákladů na emise a odpady                               |                  | tis. Kč  |
| 9                            | - změna ostatních provozních nákladů <sup>2)</sup>              |                  | tis. Kč  |
| 10                           | Přínosy projektu celkem:  |                  |          |
| 11                           | - změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)             |                  | tis. Kč  |
| 12                           | - ostatní přínosy   |                  | tis. Kč  |
| 13                           | Doba hodnocení $T_h$  | 20               | roky     |
| 14                           | Diskont $r$   | 5                | %        |
| 15                           | Index růstu cen energie   | 5                | %        |
| 16                           | Index růstu ostatních provozních nákladů                        |                  | %        |
| 17                           | NPV - čistá současná hodnota                                    | -14 329,67       | tis. Kč  |
| 18                           | IRR - vnitřní výnosové procento                                 | -5,66            | %        |
| 19                           | $T_d$ - reálná doba návratnosti                                 | > T <sub>ž</sub> | roky     |

Tabulka 37 – výsledky ekonomického vyhodnocení - podrobnosti

**Poznámky:**

<sup>1)</sup> Náklady na realizaci zahrnují celkové investiční náklady na realizaci úsporného opatření a vyvolané související náklady.

<sup>2)</sup> Ostatní provozní náklady zahrnují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu, povinné kontroly, servis, revize.

**Příležitost č. 2: Výměna zbývajících vnitřního (zářivkového) osvětlení**

Nezanedbatelný potenciál úspor je u zbývajících vnitřního zářivkového osvětlení budov (kromě chodeb SO 03 a SO 05, které jsou již osvětleny LED svítidly). V současnosti dochází k masivnímu vývoji ekvivalentních zářivkových trubic na bázi LED zdrojů, jejichž cena neustále klesá. Z tohoto důvodu doporučujeme po dožití současných zdrojů či celých svítidel dát přednost využití moderních technologií umělého osvětlení na bázi LED. V případě, že bude docházet k výměně celých svítidel, doporučujeme nechat provést návrh nových osvětlovacích soustav světelným technikem, který na místě zváží všechny aspekty a navrhne řešení vyhovující platné legislativě a aktuálním nabídkám na trhu.

V současné době není spotřeba elektrické energie na osvětlení vnitřních prostor samostatně měřená. Ze seznamu použitých svítidel, příkonů jejich zdrojů a uvažovaných provozních hodin lze stanovit pouze orientační spotřebu elektrické energie a následně tedy předpokládanou úsporu použitím nových LED svítidel.

Spotřeba elektrické energie na osvětlení vnitřních prostor v současném stavu je odhadována na 300 MWh/rok. Náhrada LED svítidly je navrhována pro zářivková svítidla všech pavilonů, celkem by se mělo jednat o cca 2 000 ks zářivkových svítidel o celkovém příkonu cca 100 kW. Výměna se netýká žárovkových svítidel a LED svítidel, která byla již vyměněna (např. chodby SO 03 a SO 05). Výměnou lze při celkových nákladech cca **5,3 mil. Kč** očekávat úsporu cca **100 MWh/rok**. Tato úspora tepla odpovídá finanční úspoře cca **600 tis. Kč/rok** (při uvažované jednotkové ceně elektřiny pro navrhovaný stav **6 000 Kč/MWh bez DPH**). Reálná doba návratnosti této příležitosti je pak **14 let**.

Reálná doba návratnosti 14 let se blíží k hranici životnosti uvažovaných výrobků. Tuto dobu nelze považovat za natolik ekonomicky výhodnou, aby bylo možné doporučit k okamžité realizaci. Nicméně z důvodů popsaných výše doporučujeme po dožití současných zdrojů či celých svítidel dát přednost využití moderních technologií umělého osvětlení na bázi LED.

| P2 Výměna zbývajících vnitřního (zářivkového) osvětlení |   |          |          |
|---|---|----------|----------|
| ř.  | Parametr  | Hodnota  | Jednotky |
| 1   | Náklady na realizaci IN <sup>1)</sup>                           | 3 500    | tis. Kč  |
| 2   | Celkové reinvestice za dobu hodnocení                           | 1 800    | tis. Kč  |
| 3   | Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | 0        | tis. Kč  |
| 4   | Změna nákladů na energii (úspora)                               | 600,00   | tis. Kč  |
| 5   | Změna provozních nákladů:                                       |          |          |
| 6   | - změna osobních nákladů na mzdy a pojistné                     |          | tis. Kč  |
| 7   | - změna nákladů na servis, opravy a údržbu                      |          | tis. Kč  |
| 8   | - změna nákladů na emise a odpady                               |          | tis. Kč  |
| 9   | - změna ostatních provozních nákladů <sup>2)</sup>              |          | tis. Kč  |
| 10  | Přínosy projektu celkem:  |          |          |
| 11  | - změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)             |          | tis. Kč  |
| 12  | - ostatní přínosy   |          | tis. Kč  |
| 13  | Doba hodnocení $T_h$  | 20       | roky     |
| 14  | Diskont $r$   | 5        | %        |
| 15  | Index růstu cen energie   | 5        | %        |
| 16  | Index růstu ostatních provozních nákladů                        |          | %        |
| 17  | NPV - čistá současná hodnota                                    | 2 873,01 | tis. Kč  |
| 18  | IRR - vnitřní výnosové procento                                 | 11,15    | %        |
| 19  | $T_d$ - reálná doba návratnosti                                 | 14,00    | roky     |

Tabulka 38 – výsledky ekonomického vyhodnocení - podrobnosti

**Poznámky:**

<sup>1)</sup> Náklady na realizaci zahrnují celkové investiční náklady na realizaci úsporného opatření a vyvolané související náklady.

<sup>2)</sup> Ostatní provozní náklady zahrnují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu, povinné kontroly, servis, revize.

**Příležitost č. 3: Výměna svítidel venkovního osvětlení**

V exteriéru areálu se nachází nemalý počet svítidel venkovního osvětlení, která jsou osazena světelnými zdroji na bázi vysokotlakých sodíkových výbojek o příkonu 70 a 150 W. Navrhována je náhrada všech 55 ks výbojkových svítidel novými svítidly na bázi LED technologie o jmenovitém příkonu 25 W, resp. 42 W. Investiční náklady jsou uvažovány ve výši **673,5 tis. Kč**. Jedná se pouze o odhad náhrady, samozřejmě lze nalézt na trhu i jiné typy svítidel co do velikosti příkonu, světelného toku, pořizovací ceny atp. Každou náhradu by měl pro konkrétní situaci vždy posoudit kontrolním výpočtem světelný technik a navrhnout optimální instalaci svítidla splňující požadavky příslušných ČSN. Reinvestice za dobu hodnocení jsou uvažovány ve výši **66 tis. Kč**.

V současné době není spotřeba elektrické energie na osvětlení exteriéru samostatně měřená. Z instalovaného příkonu použitých svítidel a průměrné roční doby svícení byla vypočtena orientační spotřeba elektrické energie 31,2 MWh/rok pro stávající stav a následně i předpokládaná spotřeba navrhovaného stavu 8,1 MWh/rok. Výměnou svítidel lze očekávat úsporu cca **23,1 MWh/rok**. Tato úspora elektrické energie odpovídá finanční úspoře cca **138,6 tis. Kč/rok** (při uvažované jednotkové ceně elektřiny pro navrhovaný stav **6 000 Kč/MWh** bez DPH). Reálná doba návratnosti této příležitosti je pak **5 let** a lze ji za popsanych okrajových podmínek doporučit k realizaci.

| <b>P3 Výměna svítidel venkovního osvětlení</b> |   |                |                 |
|--|---|----------------|-----------------|
| <b>ř.</b>                                      | <b>Parametr</b>   | <b>Hodnota</b> | <b>Jednotky</b> |
| 1  | Náklady na realizaci IN <sup>1)</sup>                           | 673,50         | tis. Kč         |
| 2  | Celkové reinvestice za dobu hodnocení                           | 66,00          | tis. Kč         |
| 3  | Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | 0              | tis. Kč         |
| 4  | Změna nákladů na energii (úspora)                               | 138,60         | tis. Kč         |
| 5  | Změna provozních nákladů:                                       |                |                 |
| 6  | - změna osobních nákladů na mzdy a pojistné                     |                | tis. Kč         |
| 7  | - změna nákladů na servis, opravy a údržbu                      |                | tis. Kč         |
| 8  | - změna nákladů na emise a odpady                               |                | tis. Kč         |
| 9  | - změna ostatních provozních nákladů <sup>2)</sup>              |                | tis. Kč         |
| 10   | Přínosy projektu celkem:  |                |                 |
| 11   | - změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)             |                | tis. Kč         |
| 12   | - ostatní přínosy   |                | tis. Kč         |
| 13   | Doba hodnocení $T_h$  | 20             | roky            |
| 14   | Diskont $r$   | 5              | %               |
| 15   | Index růstu cen energie   | 5              | %               |
| 16   | Index růstu ostatních provozních nákladů                        |                | %               |
| 17   | NPV - čistá současná hodnota                                    | 1 733,68       | tis. Kč         |
| 18   | IRR - vnitřní výnosové procento                                 | 27,19          | %               |
| 19   | $T_d$ - reálná doba návratnosti                                 | 5,00           | roky            |

Tabulka 39 – výsledky ekonomického vyhodnocení - podrobnosti

**Poznámky:**

<sup>1)</sup> Náklady na realizaci zahrnují celkové investiční náklady na realizaci úsporného opatření a vyvolané související náklady.

<sup>2)</sup> Ostatní provozní náklady zahrnují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu, povinné kontroly, servis, revize.

**Příležitost č. 4: Instalace fotovoltaického systému**

Bylo provedeno posouzení instalace fotovoltaických panelů na střechu nemocnice za účelem výroby elektřiny a její spotřeby v rámci areálu (uvažováno 813 panelů, instalovaný výkon FVE 300 kWp). Úspora nakupované elektrické energie je odhadována na **280 MWh/rok**, což odpovídá úspoře **1 680 tis. Kč/rok** (při uvažované jednotkové ceně elektřiny pro navrhovaný stav **6 000 Kč/MWh** bez DPH). Vzhledem k investiční náročnosti cca **10,7 mil. Kč** a uvažované ceně nakupované elektřiny vychází reálná doba návratnosti 6 let. Instalaci fotovoltaických panelů na střechu nemocnice lze doporučit k realizaci.

| P4 Instalace fotovoltaického systému |   |           |          |
|--------------------------------------|---|-----------|----------|
| ř.                                   | Parametr  | Hodnota   | Jednotky |
| 1                                    | Náklady na realizaci IN <sup>1)</sup>                           | 10 700    | tis. Kč  |
| 2                                    | Celkové reinvestice za dobu hodnocení                           |           | tis. Kč  |
| 3                                    | Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení | 0         | tis. Kč  |
| 4                                    | Změna nákladů na energii (úspora)                               | 1 680,00  | tis. Kč  |
| 5                                    | Změna provozních nákladů:                                       |           |          |
| 6                                    | - změna osobních nákladů na mzdy a pojistné                     |           | tis. Kč  |
| 7                                    | - změna nákladů na servis, opravy a údržbu                      |           | tis. Kč  |
| 8                                    | - změna nákladů na emise a odpady                               |           | tis. Kč  |
| 9                                    | - změna ostatních provozních nákladů <sup>2)</sup>              |           | tis. Kč  |
| 10                                   | Přínosy projektu celkem:  |           |          |
| 11                                   | - změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)             |           | tis. Kč  |
| 12                                   | - ostatní přínosy   |           | tis. Kč  |
| 13                                   | Doba hodnocení $T_h$  | 20        | roky     |
| 14                                   | Diskont $r$   | 5         | %        |
| 15                                   | Index růstu cen energie   | 5         | %        |
| 16                                   | Index růstu ostatních provozních nákladů                        |           | %        |
| 17                                   | NPV - čistá současná hodnota                                    | 19 448,44 | tis. Kč  |
| 18                                   | IRR - vnitřní výnosové procento                                 | 22,24     | %        |
| 19                                   | $T_d$ - reálná doba návratnosti                                 | 6,00      | roky     |

Tabulka 40 – výsledky ekonomického vyhodnocení - podrobnosti

**Poznámky:**

<sup>1)</sup> Náklady na realizaci zahrnují celkové investiční náklady na realizaci úsporného opatření a vyvolané související náklady.

<sup>2)</sup> Ostatní provozní náklady zahrnují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu, povinné kontroly, servis, revize.

**Příležitost č. 5: Použití frekvenčních měničů**

Všude tam, kde není nutné trvalý chod elektrických motorů na plný výkon (např. ventilátory, oběhová čerpadla) se doporučuje, v době snížené potřeby dopravovaného množství (útlumová perioda vytápění, přestávky apod.), snížit dopravované množství nikoli škrcením, ale snížením otáček motorů, například použitím frekvenčních měničů. Efekt z použití frekvenčních měničů spočívá v poměrně výrazném snížení spotřeby elektrické energie už při minimálním snížení dopravovaného množství vzduchu. Orientačně lze říci, že při snížení dopravovaného množství o 25 %, poklesne spotřeba elektrické energie o 58 %. V praxi se poměrně často na tato opatření při hledání úspor zapomíná a málokdo si uvědomuje, že návratnost frekvenčních měničů může být dokonce kratší než jeden rok.

**Příležitost č. 6: Využití obnovitelných a druhotných zdrojů energie**

Z obnovitelných zdrojů, které jsou zákonem č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů (zákon o podporovaných zdrojích energie) v platném znění definovány jako obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie, jimiž jsou energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu lze v řešeném areálu reálně uvažovat o využití energie slunečního záření, energie vzduchu, půdy a biomasy. Ostatní obnovitelné zdroje nejsou v dané lokalitě k dispozici či pro jejich využití nejsou příhodné podmínky.

**Biomasa**

O možnostech energetického využití biomasy rozhodují jednak její vlastnosti, jako např. obsah vody, hořlaviny a popele, výhřevnost, skladovatelnost či její forma a zároveň technické a prostorové podmínky v místě použití. Energetické využití biomasy probíhá v suchých či mokřích procesech, kdy přibližnou hranici mezi oběma procesy představuje asi 50 % obsahu sušiny v biomase. V současné době jsou v podstatě tři základní způsoby získávání energie z biomasy

1. Termochemická přeměna (suché procesy): spalování, pyrolýza (produkce plynu, oleje), zplynování (produkce plynu).
2. Biochemická přeměna (mokré procesy) - anaerobní vyhnívání (produkce bioplynu), aerobní fermentace (produkce tepla vázaného na nosič), alkoholová fermentace (produkce etanolu).
3. Mechanicko-chemická přeměna - lisování olejů (produkce kapalných paliv, oleje), esterifikace surových bio-olejů (výroba bionafty a přírodních maziv), výroba pevných paliv (štípání, drcení, lisování, peletace, mletí).

V teoretické rovině je možné pro podmínky předmětu EA uvažovat o využití biomasy ve spalovacích procesech, avšak při současném způsobu vytápění, kdy je areál zadavatele tohoto energetického auditu napojen na vlastní plynovou kotelnu, se toto nejeví jako optimální řešení. Toto opatření by bylo spojené vysokými investičními výdaji na rekonstrukci kotelny, výstavbu či umístění



skladu paliva, složitou logistikou při provozu a nízkou mírou ekonomické rentability. Z těchto důvodů se využitím biomasy nebudeme dále zabývat.

### **Energie vzduchu a půdy**

Pro využití této formy energie se nabízí tepelné čerpadlo, které dokáže nízkopotenciální teplo odebírané ze vzduchu, půdy či vody převádět na vyšší teplotní hladiny a následně využít například pro vytápění či přípravu teplé vody. Nejčastějším typem je kompresorové tepelné čerpadlo, které při svém provozu spotřebovává určité procento elektrické energie. Její množství závisí od tzv. topného faktoru COP, což je poměr mezi teplem vyprodukovaným (dodaným do systému spotřeby) a energií spotřebovanou na provoz (elektrina spojená s provozem tepelného čerpadla). Čím je tento faktor vyšší, tím je tepelné čerpadlo účinnější a spotřeba elektrické energie nižší.

Proti využití tepelných čerpadel v systému teplovodního vytápění hovoří především ta skutečnost, že stávající otopná soustava není navržena jako nízkoteplotní, což značně omezuje uplatnění tepla produkovaného tepelnými čerpadly.

Určitý potenciál pro využití technologie tepelných čerpadel se nabízí v oblasti přípravy teplé vody. Jedním z možných řešení je použití kompaktních tepelných čerpadel vzduch/voda, které pro svou funkci využívají energii okolního vzduchu, mají již v sobě integrován zásobník teplé vody a jsou určena přímo jen pro ohřev teplé vody. Pro přesné vyhodnocení tohoto opatření však chybí potřebná vstupní data, především pak údaje o spotřebě teplé vody rozdělené na jednotlivé objekty a o spotřebě primární energie na její ohřev či dohřev (tepelná energie).

### **Energie slunečního záření**

Z celé řady zařízení pro využití slunečního záření se nabízejí dva systémy – fotovoltaický a termický solární systém. Posouzení instalace fotovoltaických panelů bylo provedeno v předchozích odstavcích a zhodnoceno jako příležitost č. 4. Uplatnění pro termické solární kolektory na přitápění a přípravu teplé vody je značně problematické a to především z důvodu, že stávající otopná soustava není navržena a provozována jako nízkoteplotní. Využití termických solárních kolektorů se jeví jako ekonomicky nevýhodné.

**Další příležitosti: Beznákladová opatření**

Do této oblasti lze zařadit všechna opatření a příležitosti organizačního charakteru směřující ke změně chování všech zaměstnanců, trvalým tlakem směřujícím k úspornému chování. Jedná se zejména o činnosti patřící do skupiny energetického manažerství, kdy pověřená osoba s potřebnými znalostmi se systematicky zaměřuje na níže uvedená opatření:

- pravidelné vyhodnocování spotřeby energií rozložené do co nejmenších časových úseků a rozdělených na co možná nejmenší množství spotřebičů,
- pravidelná kontrola tepelných izolací,
- kontrola funkčnosti i těsnosti armatur (regulačních i uzavíracích),
- pravidelné kontroly kvality prováděné údržby,
- minimalizace doby svitu i intenzity umělého osvětlení na nejnutněji nutné vč. udržování všech osvětlovacích těles i vnitřních povrchů v dostatečné čistotě,
- důsledné vypínání elektrických strojů v době, kdy na nich nikdo nepracuje,
- přesné nastavení časové i teplotní úrovně dodávek tepla,
- při zjištěných závadách okamžitě přijímat taková opatření, která povedou k nápravě a zamezí jejich opakování.

Na základě doporučení ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií doporučujeme objednateli instalovat podružná měření energie po jednotlivých energonositelích a po jednotlivých částí provozu (odděleních) tak, aby v dalším energetickém auditu bylo možné stanovit jednotlivé indikátory energetické náročnosti – EnPI (energy performance indicator), ty sledovat a vyhodnocovat. Pokud měřidla nebudou nainstalována a pravidelně (ideálně v denním kroku) odečítána, nebude možné ani při opakování energetického auditu zodpovědně a v souladu s normou tato EnPI vyhodnotit. Je však třeba konstatovat, že instalace měřidel není povinná.

### Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření

Vzhledem k charakteru provozu je aplikovatelnost normy ČSN EN ISO 50001:2019 – systémy managementu hospodaření s energií - požadavky s návodem k použití (nahrazuje ČSN EN 16001:2010 a ČSN EN ISO 50001:2012) založené na Demingově cyklu (PDCA Cyklus), tedy metodě postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů, aplikací, dat, probíhající formou opakovaného provádění čtyř základních činností:

- P /Plan/ - naplánování zamýšleného zlepšení (záměr),
- D /Do/ - realizace plánu
- C /Check/ - ověření výsledku realizace oproti původnímu záměru,
- A /Act/ - úpravy záměru i vlastního provedení na základě ověření a plošná implementace, zlepšení do praxe,

v plném rozsahu možná. Doporučujeme nejprve aplikovat zejména pečlivé a pravidelné monitorování spotřeby všech forem energií, např. v týdenním intervalu. Tyto naměřené hodnoty srovnávat s očekávanými hodnotami (na základě znalosti spotřeb ze srovnatelných období z minulosti, v závislosti na klimatických podmínkách /nutno sledovat teploty v exteriéru, interiéru/ atp.) a v případě nesrovnalostí ihned zjišťovat příčiny a vyvozovat závěry vedoucí k nápravě. V souvislosti s tím, lze doporučit instalovat i podružná měření k různým významným spotřebičům. Aby daná měření nebyla zásadně zkreslena, doporučujeme například používat i podružné měření při servisních zásazích subdodavatelů (stavební fy při rekonstrukcích aj.) atp. při jiných atypických činnostech.

Z hlediska spoření energií je nutno působit na všechny uživatele budovy. Jednou z vhodných forem je psychologické působení různými informačními sděleními (vhodně graficky ztvárněnými), a to jak typu motivujícího k nějaké úsporné činnosti (např. nad vypínače osvětlení použít „Nesvítil zbytečně? Při odchodu zhasni!“ a mnohé jiné), tak i informující o dosažených pozitivních výsledcích (např. typu „V období roku 2021 bylo oproti předchozímu roku uspořeno X kWh, což v penězích činilo Y tis. Kč. Uspořené prostředky byly použity k...“ atp.). V neposlední řadě dávat při nákupu nových spotřebičů přednost těm, které jsou energeticky maximálně úsporné, tedy zaříděny do kategorie A (popř. A++ atp.) a označeny štítky v souladu s platnou legislativou.

**Relevantní proměnné**

- stav energetického hospodářství uvažován k 30. 6. 2022, resp. k 31. 12. 2021,
- není-li uvedeno jinak, všechny ceny jsou uváděné bez DPH,
- celý areál je provozován v nepřetržitém provozu,
- provozní režim se po dobu hodnocení projektu výrazně nemění,
- cena elektřiny nakupované od PRE 2 587 Kč/MWh bez DPH,
- cena elektřiny nakupované od Termglobal (KGJ) 1 930 Kč/MWh bez DPH,
- **cena nakupované elektřiny pro navrhovaný stav: 6 000 Kč/MWh bez DPH,**
- cena nakupovaného tepla 373 Kč/GJ bez DPH (1 343 Kč/MWh bez DPH),
- vnitřní výpočtové teploty ve vytápěných prostorech dle zón: 20,7 °C, 21,5 D°, 15,6 D°,
- normový počet denostupňů  $D^{\circ}_{20,7} \dots 4174 D^{\circ}$ ,  $D^{\circ}_{21,5} \dots 4372 D^{\circ}$ ,  $D^{\circ}_{15,6} \dots 2915 D^{\circ}$ ,
- možné úspory energií na vytápění jsou stanoveny za předpokladu zachování stejného topného režimu jako doposud, při stejné intenzitě větrání a při zachování minimálně stejných vnitřních i vnějších tepelných zisků,
- diskontní sazba 5 %,
- doba odepisování dle legislativy platné ke dni zpracování tohoto EA,
- daňová sazba 19 %,
- cenová úroveň roku 2021,
- roční růst cen energií 5 %,
- nákup paliv a energií se po celou dobu hodnocení projektů nemění,
- financování energeticky úsporných projektů vlastními prostředky.

**Ukazatel energetické náročnosti a jeho výchozí hodnota**

V souladu s ČSN EN ISO 50001 - Systémy managementu hospodaření s energií musí organizace určit indikátory energetické náročnosti – EnPI (energy performance indicator), které jsou vhodné pro měření a monitorování její energetické hospodárnosti.

V praxi to znamená, že by mělo docházet k podružnému měření spotřeby energie vyskytující se v dané příležitosti. Vzhledem k tomu, že auditované hospodářství není vybaveno dostatkem dílčích měření, což by umožňovalo stanovit přesnou spotřebu dané části energetického hospodářství navázanou na danou příležitost, není nyní možné přesně stanovit částečné EnPI. Je možné vztáhnout měřené EnPI pouze na provoz celé ucelené části.

| UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI        |                     |  |   |            |  |                     |                      |
|---|---------------------|--|---|------------|--|---------------------|----------------------|
| Energetické hospodářství / ucelená část |                     |  | Domažlická nemocnice, a.s.              |            |  |                     |                      |
| UŽITÍ ENERGIE / SPOTŘEBIČ               |                     |  | UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI (EnPI) |            |  |                     |                      |
|   |                     |  | Stávající                               | Navrhovaný | Popis stanovení ukazatele                      | Ukazatel (jednotka) | Výchozí hodnota EnPI |
| Domažlická nemocnice, a.s.              |                     |  |   |            |  |                     |                      |
| 1                                       | Areál nemocnice     |  |   | X          | spotřeba tepla na vytápění                     | MWh                 | 3 268,75             |
| 2                                       | Osvětlení interiéru |  |   | X          | spotřeba elektřiny na osvětlení interiéru      | MWh                 | 303,05               |
| 3                                       | Osvětlení exteriéru |  |   | X          | spotřeba elektřiny na osvětlení exteriéru      | MWh                 | 27,88                |
| 4                                       | Areál nemocnice     |  |   | X          | spotřeba elektřiny na provoz (vč. technologie) | MWh                 | 280,00               |

Tabulka 41 – ukazatele energetické náročnosti (podle přílohy č. 5 vyhlášky 140/2021 Sb.)

**Stanovení rizik a nejistot realizace**

Hlavní rizika, která mohou ovlivnit realizaci zde deklarovaných úspor tepelné energie, lze rozdělit do dvou hlavních skupin.

**Závady při realizaci projektu** - dodávka nekvalitních materiálů, nesprávná volba osvětlovacích těles, nesprávné rozmístění osvětlovacích těles a jejich zapojení, nesprávná montáž, nesprávné zapojení regulační techniky, atd.

**Závady při budoucím provozu** - např. nedostatečně prováděná údržba (nedostatečné čištění, liknavost při odstraňování vzniklých závad ad.), neodborné zásahy do provozu regulační techniky, navyšování teplotní úrovně vytápění budov, zvyšování intenzity větrání nad požadovanou hodnotu, zbytečné prodlužování doby vytápění na komfortní teplotu, nedodržování zásad energeticky vědomého užití budov, atd.

Základem pro eliminování rizik skupiny 1 je kvalitní projektová dokumentace, jejíž součástí budou vedle technického řešení i požadavky provozní a montážní. Dalším důležitým krokem je výběr dodavatele(ů), kdy základem zadávací dokumentace by měl být projekt. V zadání pak musí být také přesně formulovány požadavky na kvalitu a rozsah prací i prokázání odborné kvalifikace dodavatelské firmy vč. uvedení jejich referenčních akcí. Jako vhodné vidíme i to, že všechna, vybraným dodavatelem navržená, řešení budou před realizací konzultována se zpracovatelem tohoto energetického auditu, aby byl zajištěn soulad předpokladů energetického auditu s konečným stavem. Nemenší podíl na eliminaci rizik této skupiny bude mít účast odborného dozoru při provádění díla ze strany investora (vhodné se často jeví, aby tímto dozorem byl buďto projektant nebo energetický auditor popř. tým složený z obou těchto osob), který bude dohlížet na bezvadné provedení díla a montážní práce budou přebírány až teprve po prokázání plné funkčnosti a po odstranění veškerých případných vad a nedodělků.

Rizika skupiny 2 musí být eliminovány důsledným proškolením obsluhy, pečlivě zpracovanými provozními předpisy, prováděním kontroly prováděné údržby, kontroly dosahovaných výsledků (přínosů projektu), přesným nastavením časových a teplotních úrovní automatického systému řízení, zajištěním systému řízení i důležitých prvků technologie proti možnosti neodborného zásahu (např. přestavení parametrů řídicího algoritmu). Dále by všichni zaměstnanci měli být vedeni k energeticky vědomému užívání budov a pověřené osoby musí co nejdříve přijmout a osvojit si zásady energetického manažerství, jehož hlavní úkoly a cíle byly popsány výše.

### Multikriteriální hodnocení příležitostí

Navržené příležitosti ke snížení energetické náročnosti jsou klasifikovány metodou vícekriteriálního hodnocení s použitím metody váženého součtu podle přílohy č. 9 vyhl. 140/2021 Sb. na základě hodnotících kritérií a jejich vah, která byla dohodnuta mezi energetickým specialistou a zadavatelem v plánu energetického auditu podle §4. Výstupem klasifikace je stanovení priority realizace příležitosti ke snížení energetické náročnosti.

Formulace kritérií je uvedena v následující tabulce podle přílohy č. 9 vyhl. 140/2021 Sb.

| Označení | Název kritéria                | Měrná jednotka | Typ kritéria | Váha kritéria |
|----------|-------------------------------|----------------|--------------|---------------|
| K1       | reálná doba návratnosti       | roky           | min          | 60            |
| K2       | výše úspor nakupované energie | MWh/rok        | max          | 40            |

Tabulka 42 – formulace kritérií (podle přílohy č. 9 vyhlášky 140/2021 Sb.)

Pozn.: Kritérium musí být měřitelné. Typ kritéria: minimalizační (min), nebo maximalizační (max).  
Váha kritéria je v rozmezí od 0 do 100. Součet vah je 100.

Soubor hodnotících kritérií a jejich vyhodnocení je uveden v následující tabulce podle přílohy č. 9 vyhl. 140/2021 Sb.

| Příležitost ke snížení energetické náročnosti           | Kritérium 1<br>Reálná doba návratnosti |          | Kritérium 2<br>Výše úspor nakupované energie |          | Celková užítlost | Pořadí příležitosti ke snížení energetické náročnosti |
|---|--|----------|--|----------|------------------|---|
|   | Hodnota                                | Užitnost | Hodnota                                      | Užitnost |                  |   |
| P1 Dodatečné zateplení budov                            | > Tž                                   | 0        | 86,80  | 2,7      | 1,1              | 4   |
| P2 Výměna zbývajících vnitřního (zářivkového) osvětlení | 14,00                                  | 30       | 100,00                                       | 33,0     | 31,2             | 3   |
| P3 Výměna svítidel venkovního osvětlení                 | 5,00                                   | 75       | 23,10  | 82,9     | 78,1             | 2   |
| P4 Instalace fotovoltaického systému                    | 6,00                                   | 70       | 280,00                                       | 100,0    | 82,0             | 1   |

Tabulka 43 – soubor hodnotících kritérií a jejich vyhodnocení (podle přílohy č. 9 vyhlášky 140/2021 Sb.)

Pozn.: Hodnota = skutečná hodnota příležitosti podle daného kritéria. Užitnost = počet bodů v porovnání s ostatními příležitostmi na základě uvažovaných kritérií a k nim přiřazeným vahám pro daný typ.

Celková užítost příležitosti ke snížení energetické náročnosti je dána součtem užítostí pro jednotlivá kritéria.

Pro maximalizační kritéria platí:

$$f'_{ik} = \frac{f_{ik} - f_{kmin}}{f_{kmax} - f_{kmin}}$$

Pro minimalizační kritéria platí:

$$f'_{ik} = \frac{f_{kmax} - f_{ik}}{f_{kmax} - f_{kmin}}$$

Kde:

$f'_{ik}$  ... hodnota normalizovaného kritéria k pro příležitost ke snížení energetické náročnosti v případě nastavených kritérií,

$f_{ik}$  ... hodnota kritéria,

$f_{kmax}$  ... maximální hodnota kritéria k,

$f_{kmin}$  ... minimální hodnota kritéria k.

Z vícekritériálního hodnocení je zřejmé, že z příležitostí ke snížení energetické náročnosti, která splňují kritéria zadavatele a které lze zadavateli doporučit k realizaci, je výměna svítidel venkovního osvětlení a instalace fotovoltaického systému. Zbývající nalezené příležitosti ke snížení energetické náročnosti nespĺňují především kritérium reálné doby návratnosti.

Rozsah navržených příležitostí ke snížení energetické náročnosti odpovídá cíli a plánu EA a je přiměřený spotřebě energie a potenciálu úspor energetického hospodářství.

Snahou bylo nalézt takový souhrn příležitostí ke snížení energetické náročnosti, který by v souladu s částí A přílohy č. 1 vyhlášky vykazoval minimální úsporu 10 % v celkové spotřebě energie energetického hospodářství nebo 10 % v celkových emisích CO<sub>2</sub> energetického hospodářství se zohledněním synergických vlivů příležitostí ke snížení energetické náročnosti. Tento požadavek se podařilo částečně naplnit. Součet úspor emisí CO<sub>2</sub> všech nalezených příležitostí dosahuje 364,2 t/CO<sub>2</sub> tedy 16 % z celkových vstupů. Nicméně souhrn příležitostí ke snížení energetické náročnosti, který by vykazoval minimální úsporu 10 % v celkové spotřebě energie se nalézt nepodařilo z technických i ekonomických důvodů identifikovaných u jednotlivých příležitostí.

V Plánu energetického auditu objednatel nestanovil požadavek na vyhledání možných finančních podpor, proto tento EA možnost finanční podpory nezahrnuje.



## 4 ZÁVĚR

Energetický audit byl zpracován podle zákona 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a v souladu s jeho prováděcí vyhláškou č. 140/2021 Sb. s využitím podkladů uvedených v příloze č. 2 tohoto energetického auditu, které byly z větší části získány přímo od zástupců zadavatele a při místních šetření v předmětu EA.

Na základě provedeného multikriteriálního hodnocení byly zadavateli kontrolovaného energetického hospodářství doporučeny dvě příležitosti ke snížení energetické náročnosti. S ohledem na vypočtené ekonomické ukazatele je lze doporučit k realizaci.

Vedle toho je možné některé z uvedených příležitostí (nevyčíslených a beznákladových) provádět v rámci běžné údržby případně při náhradě dožilých zařízení. Jedním z nich je postupná náhrada stávajících světelných zdrojů moderními, např. na bázi LED technologií, jejichž příkon a provozní náklady jsou při zachování (mnohdy i zlepšení) rozhodujících vlastností soustav umělého osvětlení výrazně nižší.

Z výpočtů a sestavených bilancí, jenž byly provedeny podle platných předpisů, vyhlášek a norem, je zřejmé, že z hlediska celkové energetické bilance je dominantní spotřeba tepla na vytápění.

I přesto, že v řešeném areálu není zaveden systém energetického managementu podle platné ČSN EN ISO 50001 v plném rozsahu, energetický management v části systematického sledování a vyhodnocování odběrů a nákladů na energie je na velice dobré úrovni.

V průběhu zpracování energetického auditu jsme se též zabývali otázkou využití dalších obnovitelných a druhotných zdrojů energií (vedle instalace FVE), avšak pro jejich využití v současné době nejsou nejvhodnější podmínky a to opět především pro svou nízkou ekonomickou výhodnost.

Zpracovaný energetický audit slouží jako podklad pro rozhodnutí o následných opatřeních ke snížení energetické náročnosti předmětu EA. Některá opatření byla zvolena jako ilustrativní a návodná. Jejich aplikace má smysl v případě, že není striktně pohlíženo na návratnost vložených investičních prostředků pouze z úspor energie. Tato opatření je vhodné provádět koncepčně a uceleně, na základě zpracovaného plánu realizace úsporných opatření a modernizace energetického hospodářství. EA v žádném případě nemůže sloužit jako podklad pro realizaci a vlastnímu provedení prací musí předcházet projektová dokumentace, která bude zpracovaná v rozsahu a podrobnostech dle uvažovaného záměru. V rámci předávací dokumentace doporučujeme i zpracování podrobných návodů k užívání, obsluze a údržbě dodaných zařízení a jejich souborů.



Zpracovatel EA nabízí případné vysvětlení či odprezentování partií EA, jež se mohou čtenáři jevit jako nesrozumitelné, či rozšíření o další požadavky zadavatele či s časovým odstupem jeho aktualizaci s cílem zakomponovat provedená opatření a nalézt opatření nová dle aktuální situace (technický stav, cenová náročnost atp.). Taktéž se předpokládá možnost případné úpravy EA dle požadavků potenciálně vypsaneého dotačního titulu či zpracování dalších ekonomických propočtů dle požadavku zadavatele. V neposlední řadě nabízí zpracovatel nezávislou konzultační činnost při sestavování zadávacích podmínek výběrových řízení či při jejich posuzování a vyhodnocování.

V Českých Budějovicích, říjen 2022

Vypracovali:



Ing. Aneta Vučenovič

Ing. Pavel Kříha

## 5 PŘÍLOHY

### 5.1 Příloha č. 1: Plán energetického auditu

#### Plán energetického auditu

Plán energetického auditu je zpracován podle přílohy č. 2 k vyhlášce č. 140/2021 Sb.

Dnešního dne se zadavatel EA:

**Domažlická nemocnice, a.s.**

Kozinova 292

344 22 Domažlice

IČO: 263 61 078

se zhotovitelem:

**Exxen s.r.o.**

Vltavínová 1308/5

326 00 Plzeň

IČO: 08637202

a zpracovatelem EA:

**TERMS CZ s.r.o.**

Krokova 2100/17

370 06 České Budějovice

IČO: 260 22 231

dohodli na tomto plánu Energetického auditu:

#### 1. Požadavky na míru detailu provedení energetického auditu

Půjde o Energetický audit typu 1 dle ČSN ISO 50002, tabulky A1. Energetický audit bude primárně využit pro zmapování energetické situace zadavatele a určení budoucích priorit opatření vedoucích k energetickým úsporám. Energetický audit je zpracován pro potřeby zadavatele dle povinnosti uvedené v zákoně 406/2000 Sb. v platném znění.

## 2. Předmět energetického auditu

Předmětem energetického auditu je energetické hospodářství společnosti **Domažlická nemocnice a.s.**, které tvoří jeden ucelený areál včetně užívaného vozového parku.

## 3. Potřeby zadavatele a jeho očekávání pro dosažení cílů energetického auditu

Zadavatel a zpracovatel EA se dohodli, že nad rámec plnění zákonné povinnosti bude vyhledána příležitost ke snížení energetické náročnosti i v oblasti technologie kotelny. Technologie kotelny je ve vlastnictví zadavatele. Provozovatelem kotelny je spol. TERMGLOBAL s.r.o., která nakupuje palivo (zemní plyn) a dodávka tepla a el. energie nemocnici je pak zajištěna smluvním vztahem. Protože zadavatel sám nenakupuje palivo, nemůže být tato příležitost (na úsporu paliva) součástí souboru příležitostí v EA, bude tedy uvedena v samostatné příloze EA.

Zadavatel nestanovuje žádné další potřeby a cíle nad rámec plnění zákonné povinnosti.

## 4. Kritéria pro hodnocení a klasifikaci příležitostí ke snížení energetické náročnosti (požadavek na ekonomické hodnocení a jeho okrajové podmínky)

Zadavatel požaduje vyhledání příležitostí s reálnou dobou návratnosti cca do 10 let (pro využití metody EPC). Prvním kritériem pro hodnocení příležitostí je tedy reálná doba návratnosti. Druhým kritériem pro hodnocení příležitostí bude výše úspor nakupované energie. Okrajové podmínky ekonomického hodnocení stanovil zadavatel takto: Diskont 5 %. Roční zvyšování cen energie: 5 %. Formulace kritérií (podle přílohy č. 9 vyhlášky 140/2021 Sb.):

| Označení | Název kritéria                | Měrná jednotka | Typ kritéria | Váha kritéria |
|----------|-------------------------------|----------------|--------------|---------------|
| K1       | reálná doba návratnosti       | roky           | min          | 60            |
| K2       | výše úspor nakupované energie | MWh/rok        | max          | 40            |

## 5. Požadavky na součinnost zadavatele

Zadavatel umožní energetickému specialistovi přístup na auditovaná místa po předchozí dohodě. Pro veškerou komunikaci týkající se zpracování EA je kontaktní osobou zhotovitele Ing. Petra Čechurová a zadavatele pan M. Karásek. Jiné personální kapacity nejsou pro tento EA na straně zadavatele poskytnuty.

## 6. Seznam strategických dokumentů a plánů zadavatele

Projektová dokumentace Optimalizace energetického hospodářství zpracovaná společností Exxen s.r.o. v září 2020.



## 7. Formát zprávy o provedeném energetickém auditu

Zadavatel požaduje předat zprávu o provedeném energetickém auditu včetně příloh v tištěné podobě ve dvou vyhotoveních a dále elektronicky ve formátu PDF.

## 8. Způsob projednání dílčích výstupů a postup při schvalování změn v energetickém auditu

Zadavatel vyžaduje poskytnutí návrhu zprávy o provedeném energetickém auditu k připomínkám před odevzdáním finální verze zprávy. Zadavatel bude mít 10 pracovních dní na vyjádření se k ní. Pokud v této lhůtě nevznese připomínky, má se za to, že s energetickým auditem souhlasí a energetický specialista může zprávu zaregistrovat u MPO a finalizovat.

V případě, že bude mít zadavatel požadavky na úpravy a další šetření v rámci energetického auditu, které budou představovat nároky na měření, provede energetický specialista tuto činnost za úplatu, přitom před zahájením měření oznámí zadavateli, jak finančně i časově náročné získání těchto dodatečných podkladů bude.

Datum zpracování plánu energetického auditu: 20. 6. 2022

Jméno a podpis zástupce zadavatele: Karásek M.

Domazlická nemocnice, a.s.

Kotlářova 252  
344 02 Domazlice  
t: 379 710 131  
IČO: 26363078 | DIČ: CZ2699005333



Jméno a podpis zástupce zhotovitele:

P. ZEDUHOVÁ

Exxen s.r.o.

Vitavínová 1308/5  
Černice, 326 00 Pízeň  
IČ: 08637202, DIČ: CZ08637202  
www.exxen.cz



Energetický specialista, číslo oprávnění a podpis energetického specialisty:



TERMS CZ s.r.o.,

č. oprávnění 1909,

osoba určená: Ing. Pavel Kříha



## 5.2 Příloha č. 2:

**Seznam požadovaných podkladů:** (uvedené podklady jsou součástí vyhlášky o energetickém auditu, které si zpracovatel musí vyžádat. Pokud jsou některé podklady nedostupné nebo nerelevantní, je potřeba aby toto objednatel okomentoval.)

1. Údaje o měsíčních spotřebách, tepelném obsahu a platbách za energii za předcházející dva roky (teplo, zemní plyn, elektřina, tuhá paliva, OZE ... atd.). Kopie (skeny) faktur za užívané formy energie za poslední zúčtovací období.
2. Kopie dokladů o výhřevnosti v případě pevných, kapalných a plyných paliv.
3. Údaje o relevantních podružných měření energie, paliv a studené vody, poskytnutých objednatelem a naměřených hodnotách v odečítacích obdobích.
4. Schéma předmětu energetického hospodářství poskytnuté objednatelem (označení jednotlivých budov, jejich název a účel).
5. Údaje o zdrojích tepla, poskytnuté objednatelem (počet instalovaných kotlů, jejich umístění, typ, jmenovitý výkon, výrobce, rok výroby, parametry teploty látky, způsob regulace, způsob provozu, jmenovitá energetická účinnost, množství spotřebovaného paliva, množství vyrobeného tepla za poslední dva roky, revizní zprávy).
6. Údaje o vlastních zdrojích elektřiny a KVET, poskytnuté objednatelem (počet instalovaných zdrojů, jejich umístění, typ, jmenovitý el. výkon a tepelný výkon, výrobce, rok výroby, parametry teploty látky, způsob regulace, způsob provozu, jmenovitá energetická účinnost, množství spotřebovaného paliva, množství vyrobeného tepla za poslední dva roky, revizní zprávy).
7. Údaje o zdrojích tlakového vzduchu (počet, jejich umístění, typ, rok výroby, el. příkon, tlak, objem vyrobeného vzduchu, druh chlazení, regulace, způsob provozu, případně systém využití odpadního tepla). Údaje o rozvodech tlakového vzduchu (schéma rozvodů, délky, provedení). Údaje o hlavních spotřebičích tlakového vzduchu (umístění, způsob provozu).
8. Údaje o zdrojích chladu (počet, jejich umístění, typ, rok výroby, el. příkon, chladicí výkon, vypařovací a kondenzační teplota, způsob provozu, případně systém využití odpadního tepla). Údaje o rozvodech chladu (schéma rozvodů, délky, tloušťka izolace, provedení). Údaje o hlavních spotřebičích chladu (umístění, způsob provozu).
9. Údaje o systému zásobování elektřinou (schéma distribučního systému). Údaje o distribučních transformátorech (počet, jejich umístění, typ, rok výroby, zdánlivý výkon). Údaje o kompenzaci (umístění, typ, rok výroby, reaktanční výkon). Údaje o podružných měřeních (umístění, okruh měření, frekvence odečtů, odečty).
10. Údaje o systému zásobování zemním plynem (schéma distribučního systému, kapacita redukční stanice). Údaje o podružných měřeních (umístění, okruh měření, frekvence odečtů, odečty).

11. Údaje o systému zásobování teplem (schéma rozvodů tepelné energie, dimenze, délky, tloušťky izolací, regulace). Údaje o hlavních spotřebičích tepla (umístění, způsob provozu). Údaje o technologických spotřebičích tepla (umístění, potřeba tepelné energie, způsob provozu). Údaje o podružných měřeních (umístění, okruh měření, frekvence odečtů, odečty).

12. Údaje o nuceném větrání (umístění a počet vzduchotechnických jednotek, obsluhované prostory, vzduchová množství na přívodu a odvodu, ohřev vzduchu, vlhčení, chlazení, způsob provozu, směšování, rekuperace tepla).

13. Údaje o osvětlovacích soustavách v budovách a jejich jednotlivých prostorách (označení budovy, druh světelných zdrojů a jejich počet, rok instalace, instalovaný příkon, požadovaná intenzita osvětlení, způsob ovládání a regulace, revizní zprávy).

14. Údaje o vytápěných budovách (umístění, druh, charakteristika provozu, půdorysy jednotlivých podlaží, příčný a podélný řez, pohledy, údaje o struktuře konstrukcí z technické zprávy, Průkazy energetické náročnosti).

15. Údaje o hlavních energetických spotřebičích (umístění, příkon, charakteristika provozu).

16. Údaje o využití obnovitelných zdrojů energie (druh, umístění, jmenovitý výkon, doba využití, vyrobená energie revizní zprávy).

17. Údaje o hlavních činnostech předmětu energetického auditu (způsob provozu, činnost a charakteristika provozu v jednotlivých budovách, počet zaměstnanců, měřitelné jednotky výkonu provozu v posledních 2 letech).

18. Údaje o koncepci řízení energetického hospodářství (rozdělení, způsob monitorování, řídicí systém, hlavní a dílčí odpovědnosti, plánování, kontrola).

19. Údaje o systému dopravy (druh dopravy, počet a identifikace dopravních prostředků a jejich stáří, údaje o najetých km, referenční spotřebě PHM, roční spotřeba PHM, údaje o způsobu provozu dopravních prostředků a jejich vytížení apod.).

20. Pokud je v energetickém hospodářství provozovatele předmětného energetického auditu stacionární zařízení, které je součástí Evropského systému emisního obchodování, tak související podklady k jeho provozování („Rozhodnutí Ministerstva životního prostředí o povolení k emisím skleníkových plynů a o stanovení podmínek k jejich zjišťování, zveřejňování a vykazování“, „Roční plán pro monitorování emisí“, „Ověřovací zprávy pro ověřování výkazů emisí provozovatele“ apod.).

21. Údaje o produkci či jiné měřitelné hodnotě charakterizující provoz (např. počet hodin provozu, obrat...). Tento údaj je nezbytný pro stanovení energetického ukazatele.

**Seznam obdržených podkladů:**

Energetický audit areálu Domažlické nemocnice zpracovaný energetickým specialistou Ing. Jiřím Merhoutem v lednu 2016 obsahující mj. kompletní údaje o vytápěných budovách.

Technická zpráva Studie proveditelnosti Projektové dokumentace akce Optimalizace energetického hospodářství Domažlické nemocnice, č. dokumentu: D200626-01 zhotovena spol. Exxen s.r.o. v 9/2020.

Technická zpráva realizační projektové dokumentace akce Rekonstrukce systému rozvodu teplé užitkové vody Domažlické nemocnice, č. dokumentu: D200922-01 zhotovena spol. Exxen s.r.o. v 12/2020.

Složka protokolů o kontrole elektrického spotřebiče (nářadí) zpracovaných revizním technikem Ladislavem Kulhánkem v 05/2022 (celkem 153 ks dle umístění), předáno v PDF souboru v 06/2022.

Soupis významných spotřebičů nemocnice včetně instalovaného příkonu zpracovaný a předaný v tabulkovém souboru v 06/2022.

Tabulky nekompletní historie spotřeb energie, včetně spotřeb vodné předané v XLS souboru v 05/2022.

Tabulky kompletní historie nákupu PHM, včetně rozdělení k jednotlivým vozům předané v XLS souboru v 06/2022.

Elektronické kopie daňových dokladů za vodné a stočné za rok 2020 předané ve formě PDF v 5/2022.

Elektronické kopie daňových dokladů za nákup elektřiny za období 05/2020 až 12/2020 předané ve formě PDF v 5/2022.

Tabulkově zpracovaný soupis spotřeb elektřiny v roce 2020 a 2021 předaný v XLS souboru v 5/2022.

Soubor s hodnotami podružného měření v kotelně za rok 2021 předaný ve formě PDF v 7/2022.

Údaje o systému dopravy ve formě tabulkových souborů (druh dopravy, počet a identifikace dopravních prostředků).

Informace od zadavatele o provedených úpravách objektů, technologií, spotřebách energií apod. získané během osobního setkání, resp. další telefonickou či mailovou komunikací.

Fotodokumentace exteriérů nemocnice (použitá na titulním listu) dostupná on-line na <https://domazlice.nemocnicepk.cz/exteriery-nemocnice/>.

Klimatické údaje z ČHMÚ.

Vzor Zprávy o provedení energetického auditu vydaný Asociací energetických specialistů.

Tepelně technické a energetické vlastnosti budov, Grada 2002.



## Vyhlášky, předpisy, normy:

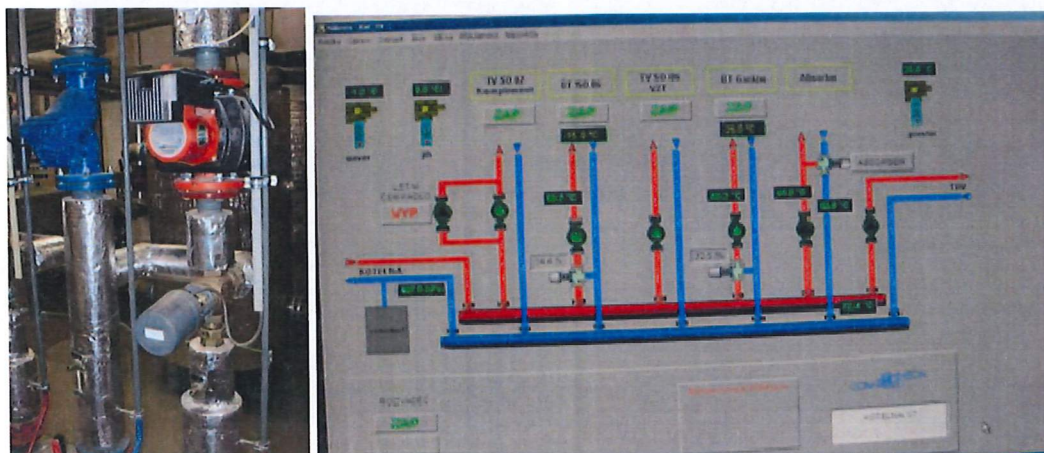
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií ve znění ve znění platném ke dni zpracování tohoto EA,
- Vyhláška č. 140/2021 Sb., o energetickém auditu ve znění platném ke dni zpracování tohoto EA,
- Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění platném ke dni zpracování tohoto EA,
- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů,
- Vyhláška č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům,
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu,
- ČSN EN ISO 50001:2019, Systémy managementu hospodaření s energií - Požadavky s návodem k použití,
- ČSN ISO 50002:2016, Energetické audity - Požadavky s návodem pro použití
- technické předpisy a dokumenty,
- české technické normy (ČSN).



### 5.3 Příloha č. 3: Plán měření a výstupy z měření, bylo-li naplánováno a provedeno

Měření nebylo plánováno a tedy ani provedeno.

## 5.4 Příloha č. 4: Fotodokumentace předmětu energetického auditu



Obrázek 3 – cirkulační smyčka ÚT, vizualizace provozu ÚT



Obrázek 4 – topné těleso



Obrázek 5 – příprava TV, akumulační nádoby





Obrázek 6 – strojovna VZT, split (multi-split) klimatizace



Obrázek 7 – vzduchové clony u vstupů do pavilonů



Obrázek 8 – kompresorová stanice, kompresory Atlas Copco / strojovna VZT, kompresor Atlas Copco, typ SF2



Obrázek 9 – vakuová stanice, SO 06, vývěvy EVISA E 150



Obrázek 10 – kompresorové chlazení – centrální



Obrázek 11 – kompresorové chlazení – lokální



Obrázek 12 – záložní zdroj, SO 06, dieselagregát CAT 3412 CT



## 5.5 Příloha č. 5: Příležitost nad rámec EA – Výměna technologie v kotelně (zdroj návrhu a technického řešení: Studie spol. Exxen z 2020)

Zadavatel vyjádřil představu úpravy technologie pro výrobu a rozvod tepla, stejně jako kombinované výroby elektrické energie a tepla v KGJ. Tyto technologie umístěné v kotelně jsou ve vlastnictví zadavatele, provozovatelem je ale společnost TERMGLOBAL s.r.o., která nakupuje palivo (zemní plyn) a zadavateli dodává teplo a elektřinu na základě smluvního vztahu.

Protože palivo nenakupuje přímo zadavatel, nemůže být jeho úspora označena jako příležitost ke snížení energetické náročnosti podle § 9 vyhlášky 140/2021 Sb. Proto tuto příležitost uvádíme v samostatné příloze nad rámec EA.

Navrhována je náhrada stávajících teplovodních kotlů s nízkou tepelnou účinností za kotle nové, včetně rekonstrukcí hydrauliky a řízení provozu potrubní technologie rozvodu tepla a výměna kogenerační jednotky včetně optimalizace provozu kombinované výroby elektrické energie a tepla.

### 5.5.1 Výměna plynových teplovodních kotlů

Navrhuje se výměna trojice stávajících plynových teplovodních kotlů za nové, každý o maximálním pracovním tepelném výkonu  $650 \div 700 \text{ kW}_t$  s tepelnou účinností na úrovni  $\eta_s = 95 \%$  při nominálním teplotním spádu pracovní látky  $90^\circ/70^\circ\text{C}$ . Kotel musí umožnit provoz při nižším teplotním spádu (až  $70^\circ\text{C}/55^\circ\text{C}$ ), přičemž žádaná výstupní teplota topné vody bude řízena dle ekvtermních křivek ve vazbě na venkovní teplotě.

| Typ kotle                              | vodotrubný plynový teplovodní s EKO  |
|--|--------------------------------------|
| Jmenovitý tepelný výkon ( $P_{tnom}$ ) | $650 \div 700 \text{ kW}_t$          |
| Jmenovitý teplotní spád                | $70^\circ\text{C}/90^\circ\text{C}$  |
| Rozsah modulace výkonu                 | min. $30 \div 100\% P_{tnom}$        |
| Tepelná účinnost                       | min. 95% při nominálních parametrech |
| Maximální návrhový tlak (PS)           | 6 bar(g)                             |
| Maximální návrhová teplota (TS)        | $105^\circ\text{C}$                  |

Vyšší tepelná účinnost bude dosažena především zapojením ekonomizéru pro předeřhřev vratné vody, ve kterém bude docházet k dalšímu využití tepla spalin vystupujících z posledního tahu kotle.

Navržený tepelný výkon jednoho kotle dokáže krýt  $85 \div 95 \%$  maximální denní spotřeby tepla komplexu Domažlické nemocnice v zimním období, tj. v případě špičkových potřeb tepla automaticky v kaskádě přiskočí druhý kotel. Menší instalovaný tepelný výkon zlepší regulační schopnost kotlů a sníží opotřebení spalovacího zařízení snížením četnosti spínání/vypínání hořáků ve spodních hranicích tepelných výkonů. Vždy 2 kotle budou zapojeny v kaskádě a 1 kotel představuje 100% zálohu.

Nevyužitá výrobní kapacita kotlů (výkon 1 kotle trvale, výkon 2 kotlů po dobu 98 % roku) tvoří rezervu ke krytí výpadku topného výkonu v důsledku poruchy. Navíc, jeden z kotlů bude vybaven technologií pro spalování záložního paliva – LTO pro případ výpadku dodávek zemního plynu.

Napájení elektrickou energií pro vlastní spotřebu bude zachováno ze stávajících obvodů, které budou nově zásobovány z generátoru KGJ (v případě výpadku dodávek elektřiny ze sítě).

Každý z kotlů musí umožnit provoz v rozsahu výkonu  $30 \% \div 100 \% P_{\text{tnom}}$  v rozpětí teplotního spádu topné vody  $70^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C} \div 90^{\circ}\text{C}/70^{\circ}\text{C}$  v ekvitermní regulaci podle venkovní teploty. Výstupní teplota topné vody je řízena měničem frekvence otáčení ventilátoru hořáku (v součinnosti s regulačním ventilem na přívodu plynu). Průtok vody kotlem je řízen měničem frekvence otáček oběhového čerpadla topné vody od  $\Delta p$  hlavním rozdělovači/sběrači hlavního topného okruhu.

Investiční náklady na realizaci popsané příležitosti jsou předpokládány dle studie spol. Exxen z 2020 v objemu: **3 825 000 Kč bez DPH**.

### ***Hodnocení příležitosti***

Při zvýšení tepelné účinnosti stávajících kotlů (na úrovni  $\eta_t = 0,90$ ) na účinnost nových plynových kotlů s ekonomizérem ( $\eta_t = 0,95$ ), při předpokládaném ročním objemu výroby tepla v teplovodních kotlích 11 653 GJ/rok vychází potenciál úspory při jednotkové nákupní ceně tepla 373 Kč/GJ, bez DPH.

$$(0,95 - 0,90) \times 11\,653 \times 373 = 217\,328 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

K další úspoře dojde v důsledku snížení nákladů na opravy teplovodních kotlů. V předchozích letech bylo na opravy plynových kotlů (nad rámec základní údržby) vynaloženo v průměru cca 30 000,-Kč bez DPH ročně. Potenciál roční úspory nákladů na opravy plynových kotlů lze tedy očekávat ve výši 30 000 Kč/rok bez DPH.

Celkový potenciál úspory rekonstrukcí teplovodních kotlů lze vyčíslit součtem:

$$217\,328 + 30\,000 = \mathbf{247\,328 \text{ Kč/rok bez DPH.}}$$

### 5.5.2 Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla

Tato část navrhované příležitosti zahrnuje rekonstrukci:

- vytápění
  - instalaci nových měničů frekvence ke stávajícím oběhovým čerpadlům a měření tlakové difference na výtlačku/vratce topné vody pro ÚT v SO 06 a VZT SO 06 (celkem 2× v kotelně SO 06),
  - instalaci nového měniče frekvence ke stávajícímu čerpadlu a instalaci teploměru do potrubí topné vody do jednotky absorpčního chlazení (celkem 1× v kotelně SO 06),
  - instalaci měření tlakové difference do stávajícího hlavního rozdělovače/sběrače topné vody
  - instalaci nových rozdělovačů/sběračů náhradou za stávající včetně měření tlakové difference (celkem 2× ve strojovně TZB v SO 02),
  - instalaci 2× dvojice oběhových čerpadel přívodech topné vody do rozdělovačů topné vody pro vytápění a VZT s armaturami a potrubním propojením (celkem 2× dvojice ve strojovně TZB v SO 02),
  - instalace trojcestného regulačního ventilu na vstupu do rozdělovače topné vody pro vytápění (1× ve strojovně TZB v SO 02),
  - instalace nových regulačních ventilů a měření teploty na hlavních přívodech do topných okruhů SO 02, SO 05, SO 03, SO 04 (celkem 6× ve strojovně TZB v SO 02),
- vytápění vzduchotechnických jednotek
  - odstranění propojovacích zkratů se zpětnou klapkou u technologie v SO 06, SO 02, SO 05, SO 03, SO 04, (celkem 31×),
- ohřev teplé vody
  - odstranění propojovacích zkratů se zpětnou klapkou u technologií ohřevu TV ve strojovně TZB v SO 02 a v kotelně SO 06,
  - demontáž čerpadla na hlavním rozdělovači topné vody pro ohřev TV v SO 06 (1× v kotelně SO 06),
- absorpční chlazení
  - instalace třicestného kulového kohoutu a měření teploty na vstupu topné vody do jednotky absorpčního chlazení (1× ve strojovně TZB v SO 02),
- osazení měření tepla na výstupu z trojice plynových kotlů, na výstupu z KGJ a na výstupu z akumulační nádrže.

Investiční náklady na realizaci popsané příležitosti jsou předpokládány dle Studie spol. Exxen z 2020 v objemu **4 031 000 Kč bez DPH**.



**Hodnocení příležitosti****a) Úspora tepla při optimálním využití akumulční nádoby**

V současnosti prakticky není využívána akumulace tepla (z kogenerační jednotky) v akumulční nádrži, která umožňuje jímat přebytečné teplo z KGJ (zejména v přechodových obdobích roku) pro pozdější využití (ve večerních a nočních hodinách). To na jedné straně zbytečně navyšuje objem výroby tepla v plynových kotlích a na druhé straně zvyšuje cenu vyrobené elektrické energie z KGJ (neboť ze spálené jednotky plynu se vyrobí pouze elektřina, teplo se maří v nouzových chladičích a pro takto vyrobenou elektřinu se pozbývá nárok na „zelený bonus“).

Při využití denního naakumulovaného tepla v akumulční nádrži v objemu 2,43 GJ<sub>t</sub> (objem tepla při poklesu teploty 20 m<sup>3</sup> vody o 30°C) celkem ve 180 dnech/rok, při respektování ztrát sáláním přes izolace do okolí ve výši cca 20 % a nákupní ceně tepla 373 Kč/GJ<sub>t</sub> bez DPH vychází potenciál úspory z využití tepla akumulční nádoby ve výši:

$$2,43 \times 180 \times 373 = 163\,150 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

Pokud se ve spotřebě nemocnice nevyužívá teplo vyrobené v KGJ, je cena takto vyrobené elektrické energie v KGJ výrazně dražší (z paliva se využije pouze 38,7 % z energie v palivu a navíc dojde ke ztrátě tzv. „zeleného bonusu“ pro takto vyrobený objem elektřiny). Výpočtem studie spol. Exxen z 2020 byla cena nevhodně vyrobené elektřiny stanovena na 4 010 Kč/MWh<sub>e</sub> bez DPH. Na základě údajů o množství spotřebovaného zemního plynu, vyrobené elektrické energie, vyrobeného využitého a zmařeného tepla lze stanovit množství elektrické energie z KGJ vyrobené v nevhodném režimu v objemu 227,377 MWh/rok.

Při současné nákupní ceně elektrické energie z KGJ ve výši 1930 Kč/MWh<sub>e</sub> bez DPH pak lze vyčíslit potenciál úspory z ceny vyrobené elektřiny v KGJ při využití tepla pro vytápění akumulční nádoby ve výši:

$$(4\,100 - 1\,930) \times 227,377 = 472\,944 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

Celkový potenciál úspory při optimálním využívání akumulční nádoby lze tedy stanovit jako součet: 163 150 + 472 944 = **636 094 Kč/rok bez DPH.**

***b) Úspora elektrické energie optimalizací provozování a regulace rozvodů tepla***

Implementací řízení průtoku proměnnými otáčkami oběhových čerpadel topné vody v hlavním rozvodu i v jednotlivých topných okruzích dojde k významnému snížení výkonu na dopravu topné vody ke spotřebičům. Předpokládá se úspora v rozmezí cca 30 ÷ 50 % celkové roční spotřeby elektrické energie na dopravu topné vody oproti stávajícímu stavu. Při odhadovaném objemu roční spotřeby elektrické energie na dopravu topné vody k otopným tělesům, vzduchotechnickým jednotkám a výměňikovým stanicím TV v objemu 83 MWh<sub>e</sub>/rok, předpokládané velikosti úspory 40 % oproti současnému stavu a průměrné ceně nakupované elektrické energie ve výši 2 587 Kč/MWh<sub>e</sub> bez DPH vychází následující potenciál úspory elektrické energie na dopravu topné vody ke spotřebičům:

$$0,4 \times 83 \times 2\,587 = 85\,888 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

Celkový potenciál úspor při realizaci úsporných opatření popsaných v kapitole 5.5.2 Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla je dán součtem:

$$636\,094 + 85\,888 = 721\,982 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

### 5.5.3 Výměna kogenerační jednotky

Stávající kogenerační jednotka je vzhledem ke svému stáří (> 16 let) a počtu provozních hodin (cca 38 000 h) prakticky na hranici své projektové životnosti. Navrhována je náhrada stávající kogenerační jednotky za novou a současně optimalizace jejího provozování.

Vzhledem ke stávajícím průběhům denní spotřeby elektrické energie komplexu nemocnice a vzhledem k předpokládaným úsporám ve spotřebě elektřiny v objemu cca 30 kW<sub>e</sub> po implementaci úsporných opatření (osvětlení, vlastní spotřeba TZB) je navržena výměna stávající kogenerační jednotky za novou o optimálním výstupním elektrickém výkonu cca 320 ÷ 350 kW<sub>e</sub> s možností modulace rozsahu výkonu minimálně 50 ÷ 100 % P<sub>enom</sub>. Případný větší regulační rozsah umožní rozšíření využitelných provozních hodin KGJ.

| Typ zařízení                                 | kogenerační jednotka                 |
|--|--------------------------------------|
| Palivo                                       | zemní plyn                           |
| Jmenovitý elektrický výkon P <sub>enom</sub> | 320 ÷ 350 kW <sub>e</sub>            |
| Jmenovitý teplotní spád                      | 70°C/90°C                            |
| Rozsah modulace výkonu                       | min. 50% - 100% P <sub>enom</sub>    |
| Stupeň využití energie                       | min. 90% při nominálních parametrech |
| Poměr elektrického a tepelného výkonu        | min. 0,72                            |
| Jmenovité napětí                             | 400 V                                |
| Maximální návrhová teplota                   | 105°C                                |
| Maximální návrhový tlak                      | 6 bar(g)                             |

Nová kogenerační jednotka bude uložena na místo stávající KGJ v kotelně a bude připojena ke stávajícímu přívodu plynu a potrubí odvodu spalin, přívodu topné/chladicí vody a k okruhu nouzového chlazení. Elektrický výkon bude přiveden na svorky příslušného rozvaděče NN.

Elektrovýzbroj generátoru kogenerační jednotky musí při výpadku elektrické energie ze sítě umožnit v ostrovním provozu napájet trafostanice technického zařízení komplexu nemocnice.

Investiční náklady na realizaci popsané příležitosti jsou předpokládány dle studie spol. Exxen z 2020 v objemu **6 718 000 Kč bez DPH**.

**Hodnocení příležitosti****a) Úspora nákladů za opravy a údržbu KGJ**

Neuspokojivý stav technologie stávající kogenerační jednotky dokládá narůstající objem nákladů za opravy (v roce 2021 dosáhly náklady na opravy KGJ výše cca 100 000 Kč bez DPH). Stávající jednotka dále vykazuje trvale vyšší náklady na údržbu ve výši cca  $0,22 \div 0,25$  Kč/kWh bez DPH provozu (v roce 2021 dosáhly náklady na údržbu KGJ výše 160 000 Kč bez DPH), které lze u moderních zařízení stlačit až o 50 %. Potenciál úspory nákladů na opravy a údržbu kogenerační jednotky lze tedy očekávat ve výši:

$$100\,000 + 0,5 \times 160\,000 = 180\,000 \text{ Kč/rok bez DPH.}$$

**b) Riziko ztráty státní podpory („zeleného bonusu“) za výrobu elektřiny a tepla v KGJ**

Poznámka: Již několik let na úrovni ERÚ probíhají diskuse o omezení podpory formou tzv. „zeleného bonusu“ na kogenerační jednotky starší 15 let.

Potenciální ztráta zeleného bonusu pro KVET v KGJ by pro Domažlickou nemocnici znamenala nárůst nákladů za výrobu elektřiny a tepla o výši cca **590 000 Kč bez DPH** (tj. o výši „zeleného bonusu“ v cenové úrovni roku 2022). Tato částka je zde uvedena pouze pro úplnost, nebude v následném ekonomickém hodnocení započtena jako úspora nákladů.

#### 5.5.4 Optimalizace provozu kombinované výroby elektrické energie a tepla v KGJ

Navržená opatření spočívají v implementaci optimalizačních automatických logik řízení pro optimální efektivní využití výkonových kapacit (elektrického i tepelného výkonu) instalované KGJ.

Kogenerační jednotka bude automaticky prostřednictvím SKŘ spínána a odstavována 1× denně na základě nárůstu/poklesu odběru elektrického výkonu ze sítě nad/pod minimální elektrický výkon KGJ (např. 50 %  $P_{elnom}$ ). Ochranné odstavení KGJ bude implementováno při nárůstu teploty chladicí vody na výstupu z KGJ nad žádanou teplotu.

Nová kogenerační jednotka musí umožnit automatickou regulaci výkonu v závislosti na aktuálních odběrech elektrické energie (oběhové čerpadlo udržuje žádanou teplotu chladicí vody na výstupu z KGJ) i podle teploty chladicí vody na výstupu z KGJ (oběhové čerpadlo udržuje  $\Delta p$  na hlavním rozdělovači/sběrači topné vody). KGJ bude navržena pro nominální teplotní spád chladicí vody 90°C/70°C s možností snížení na 70°C/55°C, přičemž žádaná výstupní teplota oteplené chladicí vody z KGJ  $T_{kgj}$  bude řízena ve vazbě na venkovní teplotě.

Současně bude, v přechodovém období (cca 60 dní/kal. rok), implementováno optimalizační omezení výkonu KGJ v závislosti na vyhodnocované denní predikci spotřeby tepla komplexu Domažlické nemocnice (venkovní teplotě).

Na činnost KGJ bude automaticky v systému kontroly a řízení navázána akumulace tepla ve stávající akumulární nádrži 20 m<sup>3</sup>. Pokud aktuální výroba tepla v KGJ překročí aktuální spotřebu tepla v komplexu nemocnice, dojde k natápění akumulární nádrže rozdílovým topným výkonem. Dodávka topné vody z akumulární nádrže bude realizována čerpadlem s FM s regulací  $\Delta p$  na hlavním rozdělovači/sběrači hlavního topného okruhu v kotelně. Čerpadlo bude odstavováno z provozu při poklesu výstupní teploty topné vody z akumulární nádrže pod požadovanou úroveň.

Optimalizace provozu kombinované výroby elektrické energie a tepla v KGJ **nepředstavuje investiční náklady**. Jedná se o opatření neinvestičního charakteru, která spočívají v implementaci a odladění logik, ochran a blokád pro systém kontroly a řízení, které budou definovány v příslušné projektové dokumentaci.

#### **Hodnocení příležitosti**

Základním potenciálem v optimalizaci provozu kogenerační jednotky je v rozšíření jejích provozních hodin. Maximální potenciál rozšíření provozních hodin KGJ oproti současnosti je cca o 820 h za rok, tj. v pracovní dny (v období říjen – březen) o cca 2 h provozu mezi cca 6:00 ÷ 8:00 h a o víkendech a svátcích (celoročně) o cca 8 h provozu mezi 7:00 ÷ 15:00, kterým dojde k navýšení objemu vyrobené elektřiny z KGJ o cca 230 MWh<sub>e</sub>/rok (ze stávajících 700 MWh<sub>e</sub>/rok až na cca 930 MWh<sub>e</sub>/rok) na úkor objemu odebírané elektřiny ze sítě. Potenciál úspory z rozšíření provozních hodin KGJ pak vychází:  $230 \times (2587 - 1930) = 151\,110 \text{ Kč/rok bez DPH}$ .

### 5.5.5 Hodnocení

Předpokládaná úspora spotřeby energie po výměně technologie v kotelně:

- Výměna plynových teplovodních kotlů 582,65 GJ (161,85 MWh),
- Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla 556,92 GJ (154,7 MWh),
  - a) úspora tepla při optim. využití akumul. nádoby 437,4 GJ (121,5 MWh),
  - b) úspora EE optim. provoz. a reg. rozvodů tepla 119,52 GJ (33,2 MWh),
- Výměna kogenerační jednotky 0 GJ,
- Optim. provozu komb. výroby el. energie a tepla v KGJ 0 GJ,
- **CELKEM 1139,57 GJ (316,55 MWh).**

Předpokládaná úspora provozních nákladů po výměně technologie v kotelně:

- Výměna plynových teplovodních kotlů 247 328 Kč/rok,
- Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla 721 982 Kč/rok,
- Výměna kogenerační jednotky 180 000 Kč/rok,
- Optim. provozu komb. výroby el. energie a tepla v KGJ 151 110 Kč/rok,
- **CELKEM 1 300 420 Kč/rok.**

Ekonomické hodnocení je provedeno podle přílohy č. 7 vyhl. 140/2021 Sb. Investiční náklady (vč. projektové dokumentace, instalace a uvedení do provozu) na realizaci popsaných příležitostí jsou předpokládány dle studie spol. Exxen z 2020 v objemu:

- Výměna plynových teplovodních kotlů 3 825 000 Kč bez DPH,
- Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla 4 031 000 Kč bez DPH,
- Výměna kogenerační jednotky 6 718 000 Kč bez DPH,
- Optim. provozu komb. výroby el. energie a tepla v KGJ 0 Kč bez DPH,
- **CELKEM 14 574 000 Kč bez DPH.**

Výsledky ekonomického hodnocení:

| Hodnotící kritéria           |          |         |     |
|------------------------------|----------|---------|-----|
| Čistá současná hodnota       | 9 630,04 | tis. Kč | NPV |
| Vnitřní výnosové procento    | 11,75%   |         | IRR |
| Doba splacení (prostá)       | 9        | let     | Ts  |
| Doba splacení (diskontovaná) | 11       | let     | Tsd |
| Rok hodnocení                | 2023     |         |     |
| Doba životnosti (hodnocení)  | 20       | let     |     |
| Diskont                      | 5,00 %   |         |     |



Ekologické hodnocení je provedeno podle přílohy č. 8 vyhl. 140/2021 Sb. Uvažovány byly následující emisní faktory:

- elektřina: 0,860 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- elektřina z KGJ: 0,301 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- teplo (kotle na ZP + KGJ dle 2021): 0,202 t CO<sub>2</sub>/MWh,
- zemní plyn: 0,200 t CO<sub>2</sub>/MWh.

Výsledkem ekologického hodnocení je následující úspora:

- Výměna plynových teplovodních kotlů:  
úsporou tepla 161,85 MWh × 0,202 = 32,69 t CO<sub>2</sub>/rok,
- Rekonstrukce hydrauliky a řízení provozu rozvodů tepla: 53,09 t CO<sub>2</sub>/rok
  - a) úsporou tepla 121,5 MWh × 0,202 = 24,54 t CO<sub>2</sub>/rok,
  - b) úsporou nakupované EE 33,2 MWh × 0,86 = 28,55 t CO<sub>2</sub>/rok,
- Výměna kogenerační jednotky: 0 t CO<sub>2</sub>/rok,
- Optim. provozu komb. výroby el. energie a tepla v KGJ: 128,57 t CO<sub>2</sub>/rok,
  - a) úsporou EE nakupované ze sítě 230 × 0,86 = 197,8 t CO<sub>2</sub>/rok,
  - b) nárůstem EE z KGJ 230 × 0,301 = -69,23 t CO<sub>2</sub>/rok,
- **CELKEM** **214,36 t CO<sub>2</sub>/rok.**

