

**Objednatel:** Dětský domov a školní jídelna, Lichnov 253, příspěvková organizace

Lichnov 253, 793 15 Lichnov

IČ: 00852732

Mgr. Lucie Škarpová – ředitelka organizace

reditel@ddlichnov.cz

+420 554 643 289

**Zpracovatel:** Moravskoslezské energetické centrum, příspěvková organizace

oddělení energetických služeb

28. října 3388/111, 702 00 Ostrava

IČ: 031 03 820

Ing. Martin Hrubý

hruby@mskec.cz

+420 739 408 200

# Záměr rekonstrukce zdroje vytápění dětského domova

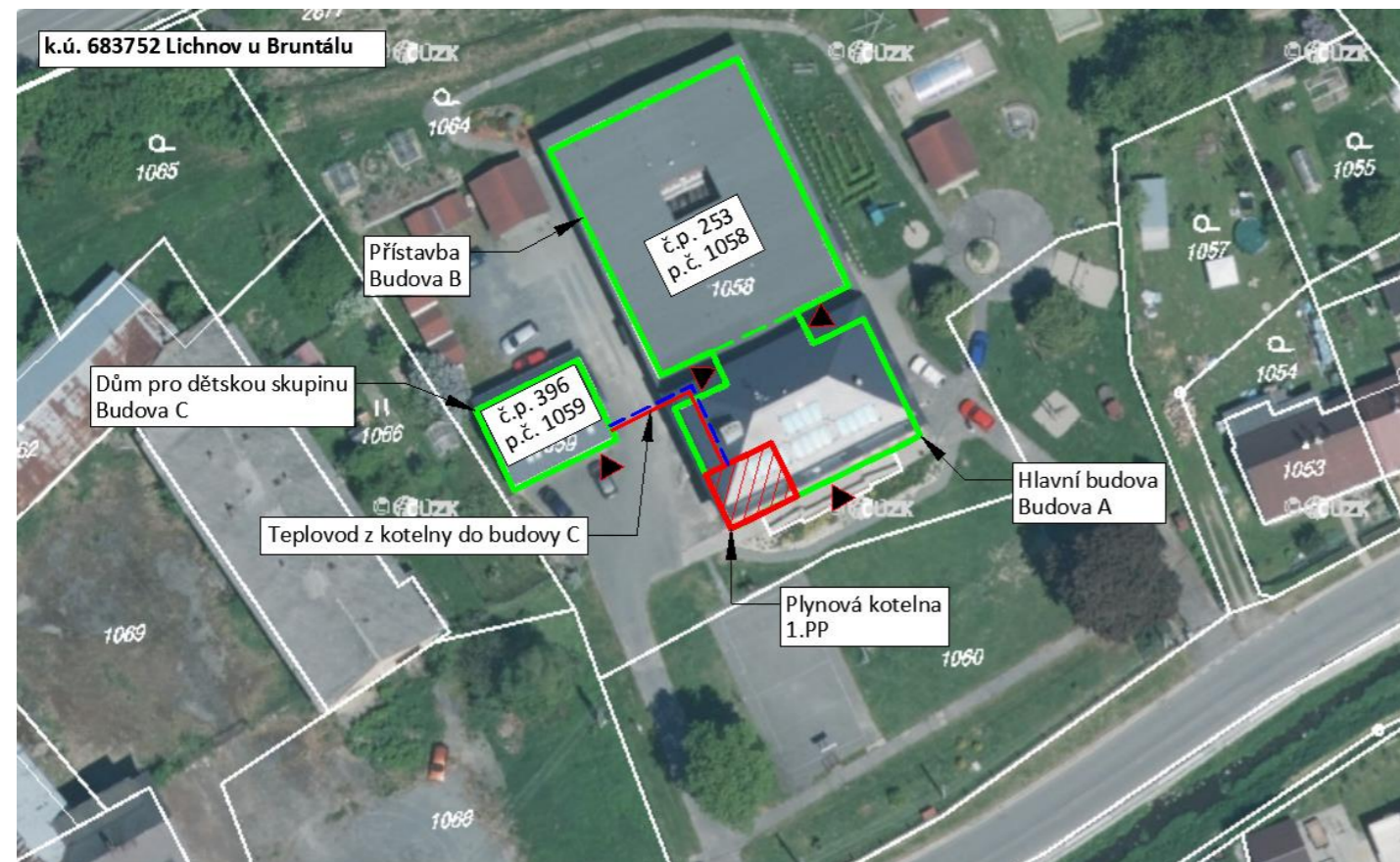
Dětský domov a školní jídelna, Lichnov 253, příspěvková organizace

Leden 2025

## 1. Popis stávajícího stavu

### 1.1 Popis dotčených objektů

Dotčené objekty dětského domova se nachází na adrese Lichnov č.p. 253 a 396, 793 15 Lichnov. U všech budov je dostupná projektová dokumentace (stavební + vytápění + solární ohřev). Objekt počítá s obsazeností 32 dětí a 17 osob personálu.



#### 1.1.1 Budova A

Objekt má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží o zastavěné ploše 308,3 m<sup>2</sup>. Obvodový plášť je zhotoven ve zděném systému z CPP a dodatečně zaizolován. Objekt je zastřešen valbovou střechou. Strop pod nevytápěnou půdou a nad suterénem je rovněž zateplen minerální vatou.

- 1.PP – Sklady, dílny, kotelna;
- 1.NP – Administrativní část, jídelna s kuchyní, spojovací krček s budovou B;
- 2.NP – Obytné prostory pro dětské skupiny (pokoje, obývací pokoj, kuchyně) + hygienické zázemí.

#### 1.1.2 Budova B

Jedná se o jednopodlažní objekt přístavby, který je stavebně propojený s budovou A. Dispozičně jsou místnosti zrcadleny podle podélné osy. Uprostřed objektu se nachází venkovní atrium. Budova má celkovou zastavěnou plochu 622,1 m<sup>2</sup>. Obvodový plášť je zhotoven ve zděném systému z plynosilikátových tvárnic a dodatečně zaizolován. Objekt je zastřešen šikmou střechou. Strop pod nevytápěnou půdou je zaizolován minerální vatou.

- 1.NP – Obytné prostory pro dětské skupiny (pokoje, obývací pokoj, kuchyně) + hygienické zázemí, keram. dílna.

#### 1.1.3 Budova C

Dvoupodlažní nepodsklepený objekt bývalé prádelny, který aktuálně slouží jako obytný prostor pro nejstarší dětskou skupinu. Budova má celkovou zastavěnou plochu 110,4 m<sup>2</sup>. Obvodový plášť je zhotoven ve zděném systému z pórobetonových tvárnic zateplený fasádním polystyrénem. Objekt je zastřešen šikmou střechou s mezikrokevní a podkrokevní izolací.

### 1.2 Zdroj tepla – plynová kotelna

Topná voda pro účely vytápění a ohřevu teplé vody je připravována v centrální kotelně III. kategorie pomocí čtyř plynových kotlů s atmosférickými hořáky Viadrus G27 ECO o jmenovitém výkonu 4\*42 kW (celkem 168 kW) s dvoustupňovou regulací (dva kotle slouží čistě pro ohřev teplé vody). Plynová kotelna se nachází v samostatné místnosti v 1.PP budovy A. Kotelna připravuje topnou vodu k vytápění pro všechny dotčené budovy.



Jedná se o uzavřenou otopnou soustavu s nuceným oběhem. Potrubí topné vody z kotlů je přes HVDT napojeno na rozdělovač a sběrač, z kterého jsou vyvedeny celkem 3 topné větve:

|      |          |                                     |
|------|----------|-------------------------------------|
| O_01 | Budova A | Grundfos UPS 40-60, směřovaná větev |
| O_02 | Budova B | Grundfos UPS 40-60, směřovaná větev |
| O_03 | Budova C | Grundfos UPS 25-40, směřovaná větev |

Na rozvod topné vody je napojena trojice expanzomatů (2\*100 l + 1\*20 l). Dopouštění vody je bez úpravy a samotné dopouštění probíhá ručně přes uzávěr a zpětnou klapku.

Každá dvojice kotlů je napojena společným AL kouřovodem do samostatného vyvločkovacího komínového tělesa. Jedná se o spotřebič typu B, spalovací vzduch je odebírán z místnosti.

Objekt je napojen na středotlaký plynovod. Přípojka plynu je ukončena ve skříni HUP za oplocením pozemku. Plyn je následně regulován STL/NTL a přiveden do objektu. Na chodbě v 1.PP před kotelnou je umístěn HUK a BAP. Rozvod plynu je následně přiveden do místnosti kotelny k akumulárnímu potrubí a následně ke každému kotli.

### 1.3 Ohřev teplé vody

Ohřev vody byl navržen ze dvou zdrojů, a to fototermiky a z plynových kotlů. Solární soustava se skládá z celkem 4 kolektorových polí, kdy v každém poli jsou 4 sluneční kolektory KPS1 + ANT. Každé kolektorové pole je osazeno regulátorem průtoku. Solární okruh je od okruhu TeV oddělen nerezovým dekovým výměníkem DV285-60E. Teplá voda z výměníku je přivedena do dvou solárních zásobníků R0BC500 (prioritní) o objemu 513 l a R0BC100 (sekundární) o objemu 885 l. Cirkulace v solárním okruhu je zajištěna oběhovým čerpadlem Stratos Para 25/1-8. Solární zásobníky jsou nabíjeny oběhovým čerpadlem UPM3 DHW. Přepínání mezi primárním a sekundárním zásobníkem je řízeno z regulátoru a zajištěno trojcestným zónovým ventilem.

Ze solárních zásobníků je teplá voda přivedena ke dvěma stacionárním nepřímotopným zásobníkům s Veelman VSTS300L2 o objemu 300 l a HT 400 ER o objemu 395 l. Na tyto zásobníky je připojena topná voda z plynových kotlů.

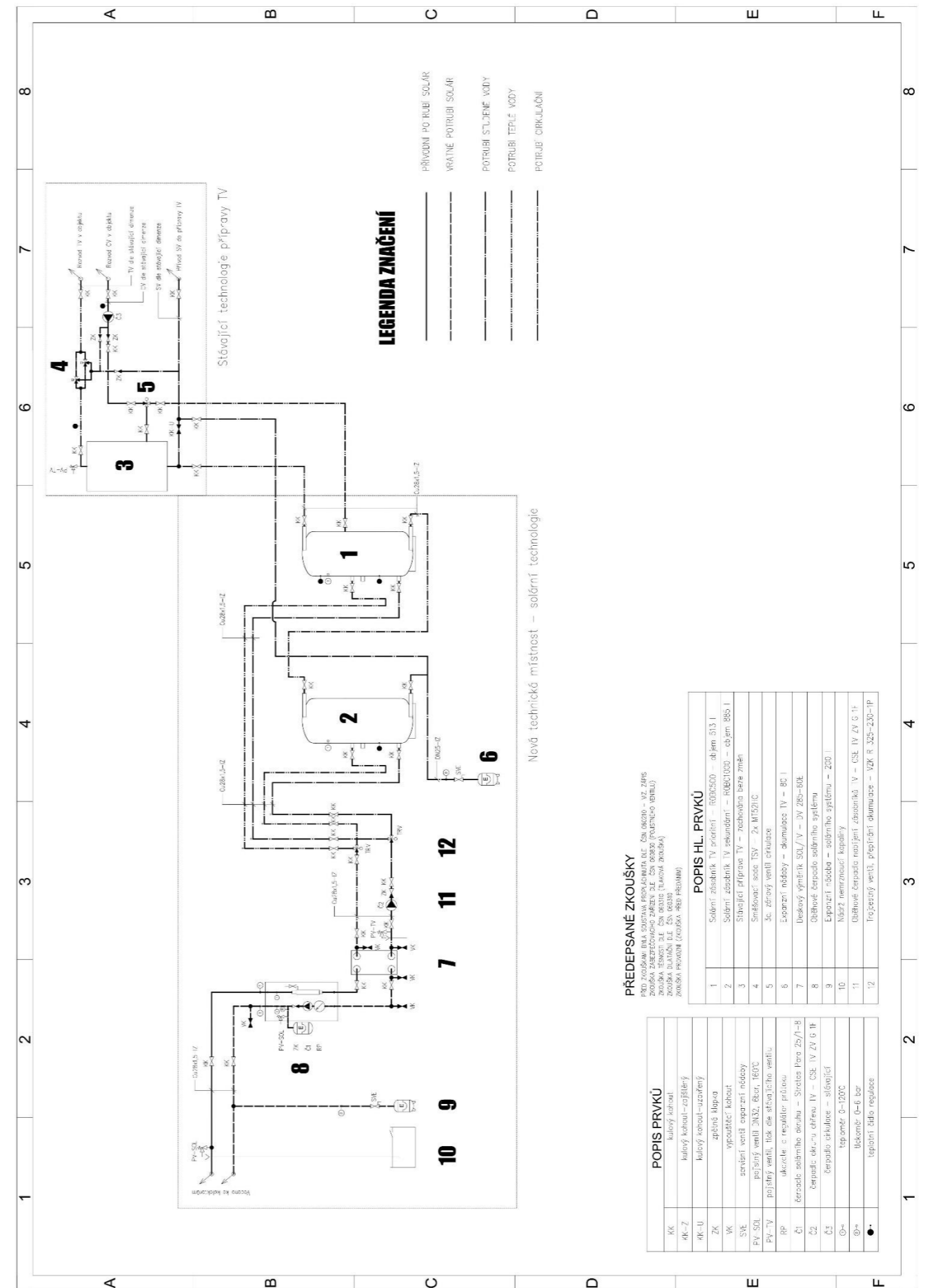
Zásobník Veelman VSTS300L2 - pro potřeby kuchyně (požadavek na vyšší teplotu z hyg. důvodů)

Zásobník HT 400 ER - pro potřeby dětského domova (požadavek na nižší teplotu z bezpeč. důvodů)

**V současné době je solární ohřev teplé vody odstaven z důvodu jeho nefunkčnosti. Teplá voda je připravována pomocí dvou plynových kotlů.**

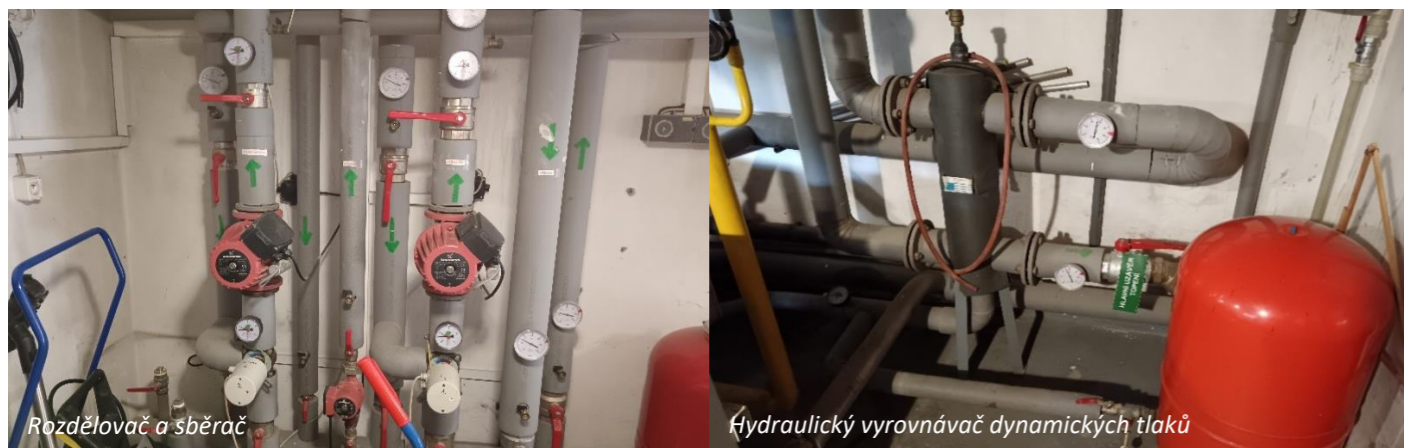


### 1.3.1 Schéma zapojení solárního systému



## 1.4 Otopná soustava

Jedná se o vysokoteplotní uzavřenou otopnou soustavu s nuceným oběhem. Otopná tělesa v objektu A a B jsou převážně litinová (Kalor1), méně pak desková (RADIK VK, KLASIK) nebo trubková otopná tělesa. V budově C se nachází pouze desková otopná tělesa. Otopná soustava je dle projektu vytápění z roku 1981 dimenzována na  $\Delta t=90/70$  °C při  $t_e=-18$  °C. Všechna otopná tělesa jsou osazena termoregulačními ventily a termostatickými hlaviciemi.



## 1.5 Elektrická energie

Hlavní rozvaděč společně s měřením spotřeby EE je umístěn v 1.PP hlavní budovy. Hlavní jistič před elektroměrem má jmenovitou hodnotu proudu **80 A**. Na objektu bylo v období 22.03.2024 - 11.04.2024 provedeno měření hlavního jističe. Po dobu měření byla naměřena maximální hodnota proudu 55 A, tato hodnota byla ale špičková. Průměrné zatížení jističe se pohybovalo do 30 A. Při velikosti hlavního jističe 80 A je vytížení cca 30 %. Podrobnější výsledky jsou součástí **Příloha č.2 - Měření zatížení hlavního jističe**.

## 2. Energetická bilance

### 2.1 Tepelná ztráta

| Název objektu | Vnitřní teplota<br>°C | Venkovní teplota<br>°C | Násobnost větrání<br>n | Objem budovy<br>m <sup>3</sup> | Ztráta větráním<br>kW | Ztráta prostupem<br>kW | Ztráta celkem<br>kW |
|---------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|
| Budova A+B    | 20,0                  | -18,0                  | 0,5                    | 4473,3                         | 22,9                  | 29,2                   | 52,1                |
| Budova C      | 20,0                  | -18,0                  | 0,5                    | 544,8                          | 2,8                   | 5,0                    | 7,8                 |
|               |                       |                        |                        |                                |                       | Σ                      | <b>59,9</b>         |

### 2.2 Spotřeba zemního plynu

Měsíční spotřeby zemního plynu z účetních odečtů.

|      | Leden                              | Únor  | Březen | Duben | Květen | Červen | Červenec | Srpen | Září  | Říjen | Listopad | Prosinec | Cellkem       |
|------|------------------------------------|-------|--------|-------|--------|--------|----------|-------|-------|-------|----------|----------|---------------|
|      | [MWh] (přepočteno na spalné teplo) |       |        |       |        |        |          |       |       |       |          |          |               |
| 2023 | 30,28                              | 24,18 | 25,57  | 19,18 | 13,67  | 3,15   | 2,58     | 3,80  | 5,51  | 11,99 | 21,65    | 28,29    | <b>189,85</b> |
| 2022 | 37,77                              | 30,03 | 35,13  | 30,79 | 13,17  | 10,17  | 7,95     | 6,47  | 11,92 | 18,52 | 20,86    | 26,79    | <b>249,56</b> |
| 2021 | 36,69                              | 40,27 | 35,04  | 34,25 | 26,25  | 8,60   | 6,02     | 5,43  | 14,69 | 29,27 | 32,30    | 38,62    | <b>307,42</b> |
| 2020 | 31,29                              | 35,87 | 59,73  |       | 19,21  | 3,89   | 3,18     | 3,59  | 9,66  | 51,04 |          | 38,56    | <b>256,00</b> |

## 3. Požadovaná opatření

Předmětem záměru je návrh změny zdroje tepla z plynových kotlů na tepelná čerpadla vč. příslušenství, implementace stávajícího fototermického systému do nového systému vytápění a ohřevu teplé vody, návrh nového systému řízení a regulace a posouzení otopné soustavy a těles vč. návrhu nových otopných těles v případě jejich nedostatečného výkonu. Zadavatel umožňuje modifikaci technických parametrů s tím, že je nutné dodržet minimální výkonové a rozsahové parametry, není-li u konkrétního parametru uvedeno něco jiného. Všechny navržené komponenty budou vzájemně kompatibilní.

**Součástí rekonstrukce bude vypracování hlukové studie pro nově instalovaná tepelná čerpadla.**

Nové zdroje tepla musí plnit požadavky nařízení komise (EU) č. 813/2013 kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů. Nové zdroje tepla budou vybaveny pojistnými prvky k zajištění jejich bezpečného provozu dle ČSN EN 12 828.

### 3.1 Tepelné čerpadlo vzduch/voda

Zhotovitel navrhne tepelné čerpadlo/kaskádu tepelných čerpadel **vzduch/voda** pro účely vytápění a ohřevu teplé vody. Jako bivalentní zdroj požadujeme navrhnout nové plynové kondenzační kotle. Provoz tepelných čerpadel a plynových kotlů (paralelní/100 % záloha v plynu) a velikost instalovaného výkonu nových zdrojů tepla je na návrhu zhotovitele s ohledem na výpočet tepelných ztrát a na ekonomičnost provozu vzhledem k použitému bivalentnímu zdroji. **Přesné umístění čerpadel je na návrhu zhotovitele. RAL venkovních jednotek bude barevně odpovídat odstínu fasády a zároveň bude po dohodě se zadavatelem záměru odsouhlasen. V případě umístění jednotek před vstupní schodiště na jižní straně objektu navrhne zhotovitel opatření proti jejich možnému mechanickému poškození hrozícímu z přilehlého dětského hřiště.**

Objednatel nepožaduje při návrhové teplotě  $-18$  °C nízkoteplotní provoz tepelného čerpadla. Tepelná čerpadla budou splňovat hygienické limity stanovené nařízením vlády č.272/2011 - Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Tepelné čerpadlo bude splňovat následující parametry:

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Celkový instalovaný výkon</b>    | <b>&lt; 50 kW<sub>t</sub></b>   |
| <b>Třída energetické náročnosti</b> | <b>A++</b> tzn. účinnost<br>$\eta_s \geq 150$ % pro nízkoteplotní aplikace vytápění<br>$\eta_s \geq 125$ % pro středněteplotní aplikace vytápění<br>dle nařízení (EU) č. 811/2013 |

### 3.2 Bivalentní zdroj

Jako bivalentní zdroj požadujeme navrhnout nové plynové kondenzační kotle s následujícími parametry:

- Palivo – zemní plyn
- H<sub>2</sub> ready
- Koncentrace NO<sub>x</sub> <56mg/kWh (vztaženo k jednotkám spalného tepla)
- Výměník tepla z nerezové oceli nebo vysoce kvalitní slitiny (např. hliníku a křemíku)

Instalací nových plynových kotlů nesmí vzniknout kotelna ve smyslu ČSN 07 0703 - Kotelny se zařízeními na plynná paliva.

### 3.2.1 Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu

Odvod spalin požadujeme napojit na stávající komínový průduch v místnosti kotelny. Objednatel upřednostňuje přívod spalovacího vzduchu v provedení C. Pokud by tento způsob nebyl technicky proveditelný, umožňuje objednatel odebírat spalovací vzduch z místnosti při splnění požadavků TPG 908 02.

Dimenze a délky jednotlivých kouřovodů budou provedeny dle normy ČSN 73 4201 a podkladů dodavatele odkouření. Kouřovody budou odvádět kondenzát přes neutralizační zařízení na snížení pH do kanalizace (např. vpusť vedle kotlů).

### 3.3 Ohřev teplé vody (rozvody studené vody)

Vzhledem k nefunkčnosti stávajícího ohřevu teplé vody fototermickými panely, požadujeme v rámci této rekonstrukce stanovit příčinu závady fototermického systému přípravy teplé vody a navrhnout jeho zprovoznění. Zhotovitel rovněž navrhne implementaci stávajícího systému fototermického ohřevu do nového systému vytápění a ohřevu teplé vody (KP+TČ). Pokud bude pro jeho zprovoznění potřeba upravit část rozvodů a armatur teplé, studené, cirkulační vody nebo výměna potrubí, strojního zařízení a zásobníků solární technologie, tak budou tyto části provedeny v rámci této rekonstrukce.

Izolace bude provedena v rozsahu a tloušťkách dle vyhlášky č.193/2007 Sb., k zákonu o hospodaření energií č. 406/2000 Sb. - tloušťka izolační vrstvy bude stanovena výpočtem dle přílohy č. 3 jmenované vyhlášky podle skutečného součinitele tepelné vodivosti izolačního materiálu.

**Stávající dva nepřímotopné zásobníky teplé vody požadujeme vyměnit za nové. Počet nových zásobníků, jejich objem a výkon výměníků stanoví zhotovitel na základě skutečné potřeby teplé vody v objektu.**

**Objednatel požaduje, aby veškeré rozvody jak teplé a studené vody byly v prostoru kotelny v PPR provedení. Před napojením na stávající ocelové potrubí z kotelny místnosti do budovy dětského domova bude osazenou uzavíracím ventilem s případným vypouštěním vody ze systému. V další fázi rekonstrukce se předpokládá rekonstrukce teplé a studené vody, která není v tuto chvíli není součástí předmětu záměru.**

### 3.4 Řízení a regulace

Součástí návrhu bude kompletní nový systém měření a regulace včetně všech komponentů a rozvodů potřebných k jejich provozu. Systém bude umožňovat zcela automatický provoz s možností nadřazeného externího spuštění, odstavení, ovládání a zasílání varovných zpráv o havarijních stavech. Systém bude umožňovat vzdálený dohled a ovládání.

Systém řízení a regulace bude kompatibilní se všemi nově navrženými komponenty.

### 3.5 Otopná soustava

V rámci projektové dokumentace požadujeme posouzení stávající otopné soustavy (potrubních rozvodů na kritických místech) a otopných těles na přechod na tepelné čerpadlo s ohledem na rozdílnou výstupní teplotou topné vody. Za podmínky dostatečné dimenze potrubních rozvodů lze uvažovat s nižším teplotním spádem, než je stávající projektovaný. Pokud by potrubní dimenze nevyhověla pro menší teplotní spád, požadujeme zachování stávajícího  $\Delta t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$  při  $t_e=-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  pro zachování jmenovitého průtoku v potrubí a zamezení nutnosti výměny/předimenzování potrubních rozvodů. V případě nedostačujícího výkonu otopných těles navrhne zhotovitel jejich adekvátní náhradu.

Skutečný počet těles, který bude potřeba vyměnit nebo doplnit bude stanoven zhotovitelem na základě výpočtu tepelných ztrát po místnostech. **Součástí projektu bude také vyregulování otopné soustavy.**

### 3.5.1 Připojení na stávající rozvody topné vody

Součástí návrhu bude kompletní dopojení nových zdrojů tepla na stávající otopnou soustavu. Jednotlivé větve požadujeme zrekonstruovat, aby odpovídali současným standardům (vyvažovací armatury, filtry-Y atd.). **Navržen bude také nový systém automatického doplňování a úpravy topné vody. Rozsah úprav vody bude záviset na vlastnostech dopouštěné vody v lokalitě a konstrukci výměníků.**

Stávající expanzní nádoby, HVDT, rozdělovač se sběračem a oběhová čerpadla požadujeme nahradit novými.

Potrubní rozvody budou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny v podobě potrubních izolačních pouzder (součinitel tepelné vodivosti minerální vlny  $\lambda\leq 0,038\text{ W/m.K}$ ). Před poškozením vnějšími vlivy bude izolační vrstva chráněna obalem z vyztužené hliníkové fólie. Tepelnou izolací se opatří také stávající ponechané rozvody v případech, kde tato izolace chybí, nebo je porušena. Izolace bude provedena v rozsahu a tloušťkách dle vyhlášky č.193/2007 Sb., k zákonu o hospodaření energií č. 406/2000 Sb. - tloušťka izolační vrstvy bude stanovena výpočtem dle přílohy č. 3 jmenované vyhlášky podle skutečného součinitele tepelné vodivosti izolačního materiálu. Stávající i nové armatury, které nelze zaizolovat běžným způsobem, budou opatřeny snímatelnými izolačními návleky.

### 3.6 Připojení na EE

**Tepelná čerpadla preferujeme připojit na stávající odběrné místo.** V případě, že budou tepelná čerpadla vyžadovat navýšení jištění nebo zřízení nového odběrného místa, budou tyto kroky projednány a schváleny Moravskoslezským energetickým centrem, p.o.

### 3.7 Měření spotřeb energií

Součástí návrhu bude instalace nového měření spotřeby médií.

- tepelné energie (topná voda z plynových kotlů a z tepelných čerpadel),
- spotřeba studené vody pro ÚT a TeV – měření dopouštění vody do OT a pro ohřev TeV,

### 3.8 Demontáže a stavební úpravy

V místnosti kotelny požadujeme navrhnout úpravu povrchů degradovaných vlhkostí, výmalbu celého prostoru kotelny a zapravení starých prostupů potrubí. Betonovou podlahu požadujeme opatřit nátěrem vhodným na betonové konstrukce tak ať je udržovatelná (úklid).

#### 4. Fotodokumentace

