



Parní kotelny a rozvody  
Průmyslové teplo  
Vytápění objektů  
Kogenerační jednotky  
Teplovodní kotelny Tepelná čerpadla  
Předávací stanice  
Strojovny chlazení  
Chlazení objektů

Pasportizace systémů TZB  
Projektová dokumentace  
Inženýrské činnosti  
Dozory při realizacích  
Optimalizace provozu  
Úspory energií  
Studie proveditelnosti  
Odborné posudky  
Poradenství, konzultace

**ČKJ Projekt, spol. s r.o**  
Doležalova 1059/31  
198 00 Praha 9  
tel. 603 801 400  
Kancelář:  
Dolnoměcholupská 1418/12  
102 00 Praha 10  
E-mail: projekt@ckj.cz  
www.ckj.cz/ckjprojekt

## OBSAH :

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>2</b>
1.1 Identifikační údaje .....	2
1.2 Název, sídlo a oprávnění zpracovatele dokumentace .....	2
1.3 Základní informace projektu .....	2
1.4 Výchozí podklady .....	2
<b>2. ZDROJ TEPLA - ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO NÁVRH.....</b>	<b>3</b>
2.1 Tepelné ztráty, potřeba příkonu tepla .....	3
2.2 Podmínky budoucího provozu .....	4
<b>3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ .....</b>	<b>4</b>
3.1 Zdroj tepla - technické řešení .....	4
3.2 Způsob vytápění .....	7
3.3 Rozvody potrubí .....	8
3.4 Tepelné bilance, primární energie ( připojení) .....	8
3.5 Podmínky montáže a uvedení do provozu .....	9
3.6. Izolace rozvodů tepla .....	9
<b>4. OHŘEV TEPLÉ VODY .....</b>	<b>9</b>
<b>5. MĚŘENÍ A REGULACE.....</b>	<b>9</b>
<b>6. BEZPEČNOST PRÁCE A PROVOZU ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>7. VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>8. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ .....</b>	<b>11</b>
<b>9. UVEDENÍ DO PROVOZU .....</b>	<b>12</b>
<b>10. OZNAČENÍ ZAŘÍZENÍ, ROZVODŮ A ŠTÍTKY .....</b>	<b>12</b>
<b>11. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE.....</b>	<b>12</b>
<b>12. ZÁVĚR.....</b>	<b>13</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Společný depozitář v Pelhřimově
Část:	Technika prostředí staveb D.1.4.2 Vytápění
Investor:	Kraj Vysočina,
Adresa :	Žižkova 57, Jihlava
Projektant vytápění:	ČKJ Projekt spol. s r.o
Kancelář:	Dolnoměcholupská 1418/12 102 00 Praha 10

## 1.2 Název, sídlo a oprávnění zpracovatele dokumentace

**ČKJ PROJEKT spol. s r.o.**, IČ 452 80 495  
Doležalova 1059/31, 198 00 Praha 9

Společnost zapsána v obchodním rejstříku vedeném Obvodním soudem pro Prahu 1, číslo vložky 10087, předmět podnikání : projektová činnost ve výstavbě.

Odpovědná osoba :

**Ing. Michal Čermák**

V seznamu ČKAIT zapsán pod č. 0004079 pro obor pozemní stavby a technologická zařízení staveb

## 1.3 Základní informace projektu

Předmětem projektu je návrh zdroje tepla, rozvody tepla a návrh způsobu vytápění v novém objektu "Depozitář v Pelhřimově".

Projekt je řešen podle zadání a požadavků daných v průběhu projekčních prací zadavatelem. Návrh je proveden v souladu s platnou legislativou, příslušnými normami a předpisy.

Do projektové dokumentace jsou zpracovány poznatky a požadavky, které byly zpracovateli známy a zadány do 20.4.2023. Další poznatky a informace získané po tomto datu je nutné řešit příp. změnou, nebo dodatkem projektu.

Projektová dokumentace je vypracována v rozsahu dokumentace pro zadání a realizaci stavby (provedení) - DPS. Veškeré dokumenty jsou zpracovány také v elektronické formě.

**Všechny technologie dodané na stavbu musí být kompatibilní se systémem vzdáleného řízení provozovaného Krajem Vysočina – FlowBox!**

## 1.4 Výchozí podklady

Pro zpracování této části dokumentace na výše uvedenou akci bylo k dispozici zadání a následující podklady:

- PD ve stupni DSP - 31.3.2022
- stavební řešení pro DPS – 29.3.2023
- předané stavební dispozice a řezy od GP
- řešení VZT pro DPS – 14.2.2023

- požadavky provozovatele / standardy řešení

## 2. Zdroj tepla - základní podmínky pro návrh

### 2.1 Tepelné ztráty, potřeba příkonu tepla

Jedná se o nový dvoupodlažní objekt (1.NP, 2.NP ) nového společného depozitáře v Pelhřimově. Obvodové konstrukce, resp. skladby konstrukcí byly specifikovány stavebním řešením projektu. Výpočet obvodových konstrukcí byl zpracován dle předaných podkladů projektantem stavby.

Výkon zdroje tepla a instalovaný výkon pro vytápění objektu je stanoven pro objekt s obvodovými konstrukcemi, které odpovídají minimálně požadavkům platných předpisů (ČSN 730540-2 :2011). Hodnoty „U“ obvodových konstrukcí byly v rámci DSP vypočteny z předaných hodnot nebo skladeb stavebních materiálů a konstrukcí a splňují minimální požadavky ČSN pro danou stavbu, resp. splňují požadavky doporučené.

Potřebný výkon jednotlivých otopných systémů byl navržen výpočtem tepelných ztrát dle ČSN EN 12831 pro výpočtovou teplotu  $-15^{\circ}\text{C}$ . Teploty vytápěných vnitřních prostor byly stanoveny dle ČSN, resp. upraveny dle požadavku investora a předaných standardů.

Vzhledem k tomu, že větrání objektu, především v depozitních prostorech, je zajišťováno převážně nuceným způsobem a přirozené větrání bude minimální, je pro výpočet stanoven minimální koeficient výměny vzduchu  $n=0,1 \text{ hod}^{-1}$ .

Původně v předchozím stupni PD uvažovaná potřeba příkonu tepla pro zařízení VZT byla odlišným řešením zrušena - zpracovatelem této části PD tedy není požadován příkon tepla pro VZT.

Příkon tepla pro ohřev TUV není v rámci zdroje řešen, ohřev bude decentralizovaný pomocí průtokových nebo akumulčních elektrických ohřevů a ty jsou předmětem řešení ZTI.

### Tepelná ztráta objektu , instalované výkony zdroje a soustavy

OBJEKT	Tepelná ztráta prostupem a větráním (kW)	Instalovaný výkon ÚT (kW) (minimální, bez přírážky na zátop)			Celkem uvažovaný max příkon soust.	Instalovaný zdroj výkon (kW)
		podlahové topení	stropní topení	tělesa		
1.NP/2.NP ÚT	78,5	59	-	26	85*	
<b>CELKEM</b>	<b>78,5</b>	<b>59</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>85,0</b>	<b>80,0 - 90,0</b>

\* VZT zajistí určitou část úhrady celkových tepelných ztrát v depozitních prostorech

### Přípojná hodnota zdroje (hodnota pro návrh výkonu zdroje):

$$Q_{z1} = 0,7 \cdot Q_t + 0,7 \cdot Q_{vzt} + Q_{tuv} = 0,7 \cdot 78,5 = 54,95 \text{ kW}$$

$$Q_{z2} = Q_t + Q_{vzt} = 78,5 \text{ kW}$$

Zdroj bude navržen na hodnotu  $Q = 78,5 \text{ kW}$ , tj. s maximálním výkonem do  $100 \text{ kW}$ , resp. s navrženým výkonem každého z kotlů do max  $50 \text{ kW}$ . Nebude se tedy ve smyslu platných předpisů jednat o plynovou kotelnu, ale o prostor s plynovými spotřebiči - s kondenzačními závěsnými plynovými kotli (PK). Nebude tedy z pohledu předpisů PBR ani samostatným požárním úsekem). Použití plynu pro vytápění je požadavkem investora a GP. Pro účely této PD bude prostor s plynovými kotli nazýván dále jako "plynová kotelná".

Hodnota celkového instalovaného výkonu zdroje ..... 80,0 - 98,0 kW\*  
( tj. výkon PK 2x 40 kWmin pro 60/40°C až 49 kW \*při 80/60°C, dle výkonové řady použitých kotlů)

## 2.2 Podmínky budoucího provozu

Sekundární rozvody topného média a otopná soustava budou obsahovat zahrnovat dva okruhy, které budou samostatně řízeny dle rozdílných provozních a časových požadavků.

Jeden okruh bude pro otopná tělesa a druhý okruh zásobuje podlahové vytápění. Budou řízeny ekvitermně nastavením zvolené ekvitermní křivky. Režimy provozu budou určeny potřebami jednotlivých prostorů, které musí být před uvedením do provozu nastaveny v řídicím systému (provozní doby, teploty apod.). Každý vytápěný prostor bude dále vybaven samostatným ovladačem výkonu vytápění pro možnost individuálního nastavení.

Investor nepožaduje instalovat jednotlivá měření spotřeb okruhů pro případnou možnost rozpočítávání nákladů.

Pro tento způsob vytápění je navržen zdroj s kondenzačními plynovými kotli v závěsném provedení, typ „C“.

## 3. Technické řešení vytápění

### 3.1 Zdroj tepla - technické řešení

Je navrženo objekt vytápět plynovými kondenzačními kotli. Maximální celkový instalovaný výkon zde navrženého zdroje pokrývá vyšší z hodnot pro přípojnou hodnotu.

Kotle budou umístěny v oddělené části technické místnosti č.2.23 ve 2.NP objektu (viz půdorys 2.NP) – oddělená část nebude tvořit samostatný požární úsek, požárním úsekem bude celá technická místnost.

V kotelně budou instalovány také veškeré další komponenty a zařízení zdroje – komponenty sekundárních systémů ( expanzní nádoby, směšovací uzly, úprava vody, plnicí a doplňovací uzly ) a příslušnou regulací.

#### Základní zařízení a komponenty zdroje :

Plynový závěsný kondenzační kotel 2ks... cca 40-49 kW / 0,3 MPa

Pojištění soustavy vytápění – expanzní nádoba ... objem 200/180 ltr.  
(celkový/užitný)

Jako zdroj budou instalovány plynové kondenzační závěsné kotle o výkonu každého cca 40-49kW (max hodnota 49kW při teplotním spádu 80/60°C) se základním řídicím systémem. Kotle budou v provedení „C“, přívod vzduchu pro spalování a odvod spalin bude řešen koncentrickým potrubím 80/125mm vyvedeným od kotle cca 2m nad střechu objektu – celková délka spalinovodu bude cca 6m. Odvod spalin musí být v provedení odolném vlhkému provozu a tlakově odolný min do 150Pa. Z hlediska předpisů se nebude jednat o plynovou kotelnu III.kategorie.

Kotelna nebude trvale provětrávána, vzhledem k instalaci spotřebičů typu "C" tedy s přívodem spalovacího vzduchu společně s odvodem spalin koncentrickým spalinovodem není nutné zajistit ani přívod spalovacího vzduchu z exteriéru. Kotelna je však umístěna uvnitř dispozice, bude tedy zajištěn odvod tepelné zátěže v případě zvýšení vnitřní teploty nad maximální přípustnou hodnotu (předpokládá se hodnota nastavená cca +38°C pro uvedení do chodu a +36°C pro vypnutí větrání). Předpokládá se tedy řešení s nuceným přívodem a přirozeným odvodem přetlakem, resp. lze řešit také s pouze s nuceným odtahem a přirozeným přívodem mírným podtlakem.

Profese VZT zajistí tedy dle výše uvedeného větrání pro odvod tepelné zátěže.

Přívod vzduchu pro spalování není nutné řešit, kotel budou v provedení „C“, spalovací vzduch bude zajištěn přímo z venkovního prostředí.

V kotelně bude jako "nadstandardní zabezpečení" instalována detekce plynu s dvoustupňovou funkcí. Pro tento typ zdroje detekce není předpisy jinak požadována. Profese ZTI-Plyn zajistí instalaci bezpečnostního uzávěru mimo kotelnu s vazbou na tuto detekci.

Dodávka nového zařízení obsahuje následující základní součásti :

- 2ks teplovodní nástěnný kondenzační kotel s nerezovým výměníkem, s modulačním hořákem (modulační rozsah min 20-100%)
    - tepelný výkon min 40 kW, resp. 49 kW<sub>max</sub>,  
(pro parametry topné vody 60°/40°C resp. 80°/60 °C)
    - max. dovolený pracovní přetlak na minimální úrovni 0,3 MPa ( PV budou s kotli dodány s nastavením na 0,3 MPa)
      - automatika chodu kotlů - zařízení pro měření a regulaci chodu kotle,
      - emise - třída min NO<sub>x</sub>5, hladina emisí NO<sub>x</sub><60mg/kWh (resp.nm<sup>3</sup>), CO<10mg/kWh (resp.nm<sup>3</sup>)
      - 1ks neutralizační zařízení pro odvod kondenzátu z kotlů a spalinových cest bez přečerpávání (společné pro oba kotle)
      - oběhová kotlová čerpadla (v dodávce kotlů)
      - vestavěné expanzní nádoby kotlového okruhu
  - 1ks hydraulický vyrovnavač okruhů topné vody, Q<sub>max</sub> = cca 5 m<sup>3</sup>/h
  - 1ks kombinovaný rozdělovač a sběrač topné vody, Q<sub>max</sub> = cca 5 m<sup>3</sup>/h
  - 2ks směšovací uzel pro okruh vytápění (oběhové čerpadlo s elektronicky řízenými otáčkami, trojcestný směšovací ventil, uzavírací a vyvažovací armatury)
  - 1ks expanzní tlaková nádrž s membránou o celkovém objemu 200 ltr./6 bar,  
(dodáno se standardním plnicím přetl.150kPa)
  - 1kplzměkčovací/demineralizační zařízení na napuštění a dopouštění vody do systému včetně bloku potrubního oddělovače, s filtrem na vstupu a automatického dopouštění na výstupu
- dále
- potrubní rozvody, armatury
  - odvod spalin (samostatné koncentrické kouřovody, provedení vložky plast)
  - tepelné izolace potrubí a spalinových cest (zde v externí části)
- další dodávky z jiných souborů
- el. rozváděčové skříně, el.kabeláž ( dod. samostatného souboru )
  - pomocné ocelové a jiné nosné konstrukce rozvodů

Plynová kotelna je řešena pro plně automatický provoz bez trvalé obsluhy, pouze s občasným dozorem, jehož časový interval bude stanoven místním provozním předpisem, a který se předpokládá cca jednou za 24-48 hodin.

Proti přestoupení tlaku je nový systém zabezpečen pojistnými ventily na výstupech topné vody z kotlů a dále je pro vyrovnávání změn objemu vody v soustavě osazena expanzní

nádoba s membránou - zde o celkovém objemu min 200ltr. Pro sekundární okruhy je tlaková expanzní nádoba navržena dle předpokládaných provozních tlakových podmínek a objemu soustavy. Expanzní nádoba je umístěna v kotelně s napojením na vratné potrubí sekundárního okruhu otopné soustavy s měřením přetlaku v systému přes armaturu pro připojení nádob s možností vypouštění a zajištěním proti nedovolené manipulaci.

Doplňování vody do systému vytápění je řešeno automaticky s napojením na vnitřní vodovod přes automatickou kompaktní sestavu včetně oddělovacího členu podle ČSN EN 1717 s tlakovým čidlem. V sestavě doplňovacího zařízení je navržen i vodoměr.

Otopný systém bude naplněn studenou vodou přes měření z vodovodního řadu. Dle návrhu v této PD se předpokládá v základním provedení upravenou změkčovacím filtrem (předpoklad platí pouze pro některé nerezové kotle !! a vyhovující vstupní surovou vodu - v případě jiných požadavků výrobce kotlů, např. na demineralizaci, musí být použito zařízení, které je vyžadováno pro dané kotle dle rozboru vody, resp. pokud není v provozním předpise alternativně jiných kotlů přímo stanoveno jinak !!! ) – první naplnění zajistí montážní organizace případně pomocí vlastního zařízení a s použitím vlastní náplně, tuto pak do stálého zařízení doplní na výchozí stav. Doplnění při provozu kotelny bude provedeno automaticky při poklesu přetlaku v systému pod minimální předepsanou hodnotu vodou přes vodoměr ze sítě. Při překročení nastavené maximální provozní úrovně bude voda odpouštěna pojistnými ventily. Musí být zajištěno vypouštění a odvzdušnění celého objemu soustavy.

Jakost vody v systému ÚT musí také vyhovovat ČSN 077401. To je voda pro první plnění. Voda musí být bezbarvá a čistá, bez suspendovaných látek, oleje a chemických agresivních sloučenin.

Podle výrobců kotlů musí mít většinou následující základní doporučené hodnoty:

Tvrdost	mmol/l	1
Ca <sup>2+</sup>	mmol/l	0,3
Koncentrace celkového Fe + Mn	mg/l	(0,3)*

Na vratném potrubí mezi R+S a HVDT, což je preferované řešení (pak je doporučeno před kotlem osadit ještě i filtr nečistot), alt. na vratném potrubí před každým kotlem v kotlovém okruhu, jsou umístěny i automatické odkalovače a odlučovače mikrobublin, které umožní také odstranění kovových nečistot demagnetizací.

Automatický provoz kotlů a regulaci některých provozních stavů bude zajišťovat regulační systém kotlů. Pro veškeré okruhy ÚT, další provozní stavy a zabezpečení kotelny (viz dále) bude sloužit samostatné rozšíření regulačního systému – řeší část MaR.

Systém řízení v případě závažné poruchy odstavuje kotle z provozu - havarijní signalizace je optická a akustická a je vyvedena na ovládací panel v kotelně, na zvolené místo v objektu, nebo vně objektu a může být hlášena mobilním spojením do místa přítomnosti kompetentní osoby, která bude seznámena s následným postupem činnosti při hlášení poruchy.

V kotelně bude instalovaná trvalá indikace úniku plynu.

Funkce bude dvoustupňová:

1. stupeň - bude opticky a akusticky signalizován v prostoru kotelny a obsluze
2. stupeň - bude automaticky uzavřen bezpečnostní ventil na přívodu plynu do kotelny (BUP) a kotelná odstavena z provozu. Opětne uvedení do provozu bude možné pouze na přímý zásah obsluhy.

Chod hořáků bude vázán na zařízení detekce plynu.

U vstupu do kotelny na hlavním rozvaděči bude STOP tlačítko odstavující zařízení z provozu na přímý zásah obsluhy.

Veškerá provozní měření budou odpovídat příslušným požadavkům provozovatele a předpisů.

Na vchodu do kotelny budou osazeny tabulky dle ČSN 0108012.

Do systému vytápění a ohřevu TUV bude distribuována topná voda o stálých výstupních parametrech řízených v základní hodnotě podle vnějších podmínek - max. teplota bude 80/60°C, předpokládaná provozní pak 60°/40°C.

#### Odvod spalin

Pro odvod spalin z kotlů bude sloužit pro každý samostatně koncentrický kouřovod svisle vyvedený z kotlů přímo přes střešní plášť do venkovního prostředí. Ukončen bude min 1,0 nad plochou střechou, resp. min 0,5m na úrovni atiky.

Svislý kouřovod s vložkou provedenou z plastu bude nad úroveň střechy ve styku s venkovním prostředím proveden s tepelnou izolací a pláštěm z nerezového plechu. Potrubí vložek musí vyhovět pro přetlakový vlhký provoz kondenzačních kotlů.

Do svislého úseku odvodu budou spaliny z kotle zavedeny přes napojovací sadu plastového odkouření kotlů - kotle budou dodány se standardizovanou plastovou sadou DN80/125 s odvodem kondenzátu přes kotel. Kouřovody jsou společně s kotli odvodněny přes neutralizaci do odpadu. Kouřovody v kotelně nemusí být tepelně izolovány (teplota spalin je max 60°C). Provedení odvodu spalin je navrženo dle ČSN 73 4201:2002.

Provedení spalinových cest musí být funkčně a materiálově provedeno pro následující provoz :

- materiál plast (alt. nerez) pro vlhký provoz s přetlakem pro kondenzační kotle, tj.
- korozní odolnost >2, teplotní třída >T120, tlaková třída H1,P1, odolnost na kondenzát W

Účinná výška svislé části komína je cca 4,0m, resp. na minimální požadované úrovni stanovené výrobcem kotlů.

### **3.2 Způsob vytápění**

Otopný systém o dvou okruzích bude mít společný zdroj, který bude připravovat topné médium s max. možnými parametry až 80/60°C, provozně pak standardně se spádem 60°/40°C a následně s doregulací pro ÚT tělesa/podlahovky s max. dovoleným přetlakem 0,3MPa. Cílem návrhových hodnot je maximalizace provozu v kondenzačním provozu kotlů a úspora paliva.

Sekundární soustava je ve zdroji rozdělena na samostatně provozované, regulované okruhy, a to podle provozních a časových požadavků.

Pro otopná tělesa (OT- převážně zázemí) bude samostatně řízena dle ekvitermu na výstupní parametry jmen. 55°/45°C. Teplota pro podlahové vytápění (PV) bude řízena také ekvitermně a návrhově na hodnoty max 45°/35°C. PV bude vytápět celou zbývajících část objektu (převážně velkoprostorové skladové a depozitní části ). Ekvitermní řízení bude provozováno dle společného venkovního čidla. Ekvitermní čidlo bude osazeno na severní straně objektu a bude zakryto proti oslunění.

Každá místnost s PV bude mít osazen také ovladač výkonu vytápění, resp. řízení dle nastavených teplot pro individuální možnost nastavení. Také místnosti s OT bude možné řídit individuálně, bude osazen programovatelný prostorový termostat a tělesa budou opatřena termoelektrickými pohony

Podlahové vytápění (PV), hlavní otopná plocha v objektu v 1.NP a 2.NP ve skladových prostorech, je navrženo se čtyřmi hlavními distribučními rozdělovači s možností hydraulického vyvážení a zaregulování (v systému např. Univenta, Rehau apod.), a to do všech částí velkoprostorových částí objektu a některých souvisejících místností – viz půdorys. V prostorech se větrá, dotápí, resp. chladí pomocí VZT nebo je instalováno přímé chlazení (viz projekt VZT ).

Ve všech ostatních prostorech 1.NP a 2.NP se vytápí pomocí ocelových deskových otopných těles s termostatickými ventily a termoelektricky ovládanými hlaviciemi.

Okruhy podlahového a stěnového vytápění jsou napojeny na rozdělovače TV ve skříních - R1x, R2x, do kterých je trvale dopravována otopná voda o teplotě jmen. 45/35°C, a to dle ekvitemu regulovaná směšovací uzlem s trojcestným ventilem nad kombinovaným rozdělovačem v kotelně.

Rozmístění smyček podlahového je patrné z výkresové dokumentace.

Okruh vytápění tělesy bude navržen pro teplotní spád vhodný pro nízkoteplotní provoz (tj. případně vhodný i pro TČ), a to 55°/45°C.

Celá soustava bude v provozu na výstupech ze zdroje korigována pokročilým řídicím systémem, kterým je možno naprogramovat teploty, doby vytápění a časy útlumů. Intenzitu podlahového vytápění v jednotlivých místnostech, resp. odladění a nastavení základních požadovaných teplot provede uživatel zejména během prvního období vytápění nastavením armatur ve skříních s rozdělovačem a dále bude prostorové teploty možné korigovat ovladači v každé z místností.

Teplota v jednotlivých prostorách bude hlídána prostorovými termostaty dle návrhu MaR - podrobněji bude řešeno touto profesí v samostatném souboru této PD. Omezení PV i otopných těles bude ovládáno uzavíráním termoventilů (ventily s termoelektrickými pohony) u jednotlivých topných okruhů, resp. těles.

### 3.3 Rozvody potrubí

Rozvody topné vody (TV) v technické místnosti, hlavní vnitřní horizontální rozvody a stoupačky budou provedeny z měděného hladkého potrubí, v materiálovém provedení pro vytápění.

Rozvody v jednotlivých podlažích mezi rozdělovači PV a stejně tak rozvody TV k otopným tělesům, budou z měděného potrubí uloženého v podlahách nebo v podhledu pod stropem. Potrubí bude opatřeno návlekovou polyetylénovou izolací, v místech přechodu přes dilatační spáry bude potrubí vždy uloženo v chrániče. Potrubí bude vyspádováno min. 0,2% a dle potřeby odvzdušněno, nebo opatřeno vypouštěním.

Pokládka a uspořádání dilatačních spár u topných okruhů podlahového vytápění musí být provedena odbornou firmou dle montážních pokynů výrobce. Přípojky PV vedené přes některé prostory a chodby nebude izolováno, vytápí tyto prostory ( je přesněji určeno ve výkresech půdorysů UT). Rozmístění rozdělovačů a napojení smyček je patrné z výkresové dokumentace.

Systém sekundárního rozvodu topných médií bude převážně horizontální dvoutrubkový, navržený z měděných trubek spojovaných kapilárním pájením, alt. lisováním. Rozvody Cu potrubí budou izolovány pěnovými izolačními návleky jako např. Tubex, Mirelon, apod., a to v optimalizovaných tloušťkách dle ČSN sb.193/2007.

### 3.4 Tepelné bilance, primární energie ( připojení)

	tepelná ztráta objektu	roční potřeba tepla pro ÚT
<b>Celkem</b>	<b>78,5 kW</b>	<b>725,5 GJ/a ( 201 239 kWh )</b>

#### Předpokládaná roční spotřeba celkem ( bez spotřeby TUV )

Roční spotřeba tepla ÚT	725,5 GJ/a ( 201 239 kWh )
-------------------------	----------------------------

#### Potřeba příkonu pro ZP – prov. přetl 2 kPa:

Spotřeba ZP pro kotelnu max	11,0 Nm <sup>3</sup> /hod
Spotřeba ZP pro kotelnu min	1,1 Nm <sup>3</sup> /hod



Předpokládaná roční spotřeba ...

28 958 Nm<sup>3</sup>/rok

#### **Potřeba el. příkonu pro kotelnu:**

Příkon kotlů (včetně čerpadel)

2x 0,250 kW / 230V

Příkon čerpadel a ostatního zařízení celkem

1,500 kW / 230V

Ostatní zařízení, zásuvky

2,000 kW / 230V

### **3.5 Podmínky montáže a uvedení do provozu**

Pro spolehlivou funkci celé soustavy je nutno soustavy a okruhy před konečným napuštěním několikrát propláchnout podle příslušných montážních předpisů a norem, aby nedocházelo k ucpání těles ventilů a dalších komponentů.

Následně bude soustava napuštěna upravenou vodou v souladu s požadavky výrobce instalovaných kotlů.

Po dokončení montážních prací je nutno vykonat tlakovou zkoušku těsnosti a provozní zkoušky podle ČSN 06 0310 a ČSN 73 6660 čl. 137 až 146. O tlakové a topné zkoušce bude pořízen zápis. Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů.

Po uvedení do provozu bude provedena řádná topná zkouška dle ČSN – bude-li toto uvedení mimo topnou sezónu, musí být dohodnuto její provedení až v sezóně a po montáži bude provedeno pouze provozní vyzkoušení a základní nastavení.

### **3.6. Izolace rozvodů tepla**

Zvolené tepelné izolace budou materiálově provedeny dle návrhu v této PD - tl. budou optimalizované souladu s Vyhláškou č. 193/2007 Sb. Uvnitř je nutno izolovat veškeré měděné potrubí, napojení rozdělovačů, a to rovněž z důvodu umožnění dilatace potrubí.

Na rozvody TV lze použít náplekové polyetylenové nebo kaučukové izolace TUBEX, MIRELON, ARMAFLEX apod o min. tl. 13mm v podlahách a 19-25mm ve strojovně a potrubí vedeném na povrchu (v podhledech).

## **4. Ohřev teplé vody**

Ohřev TUV je řešen v rámci ZTI decentralizovaně pomocí elektrických přímotopných nebo akumulacních ohříváčů. není tedy předmětem této části PD.

## **5. Měření a regulace**

#### Základní charakteristika

MaR bude řešit komplexně samostatná část PD v samostatném souboru této PD.

Zdroj tepla bude řízen pomocí nadřazeného systému s navazujícím systémem řízení provozu jednotlivých instalovaných modulů. Do nadřazeného systému bude zapojen také autonomní řídicí systém provozu plynových kotlů. Systém řízení kotelny bude také řešit veškeré poruchové a havarijní stavy zdroje ( kromě poruchových stavů samotných plynových kotlů s příslušenstvím, které budou pouze přejímány ).

Základními poruchovými a havarijními stavy budou obecně:

- dosažení minimálních dovolených přetlaků v jednotlivých okruzích a soustavách,
- překročení mezních teplot okruhů a vnitřní prostorové teploty ve zdroji tepla
- zde nadstandardně také překročení maximální dovolené koncentrace plynu (vazba detekce na bezpečnostní uzávěr - BUP řeší a dodává profese PZ)

Měření spotřeb tepla a chladu jednotlivých okruhů není investorem požadováno. Měřeno bude pouze celkové množství vyrobeného tepla.

Základní veličinou pro řízení teplot topných médií bude venkovní teplota pro ekvitermní řízení.

V jednotlivých vytápěných a chlazených prostorech budou osazeny ovladače prostorových teplot a časových režimů pro úpravu příkonů/dodávek tepla a chladu uživatelem, ovládáním elektropohonů ventilů těles nebo podlahových smyček.

Systém pracuje autonomně a naprosto nezávisle na dalších řídicích a ovládacích systémech v objektu. Jednotka MaR dodaná v rámci zařízení zdroje tepla a chladu může být vybavena rozšířením o modul pro internetové připojení.

#### Technické řešení

Základní návrh MaR bude spočívat v řídicí jednotce regulačního systému pro kotelnu a ostatní zařízení topných rozvodů. Kotle budou řízeny vlastní základní automatikou, která plynule moduluje výkon na základě teploty výstupní vody z kotle.

Teplota topné vody pro větve spotřeby bude pak dále regulována ekvitermní regulací podle konkrétních požadavků okruhů. Směšovací uzly jednotlivých větví jsou umístěny nad rozdělovači v kotelně.

Doplňování vody do systému bude automatické a bude zajištěno autonomním zařízením při poklesu tlaku v systému pod minimální přípustnou hranici ( řešeno tedy mimo nadřazený systém MaR, do kterého bude vyvedena pouze komunikace ).

Je uvažováno s měřením všech provozních stavů potřebných pro provoz teplovodní kotelny a s blokacemi provozu technologie úměrně charakteru zdroje s použitím ustanovení předepsaných ČSN 070703 - Plynové kotelny.

Kromě měření spotřeby plynu pro celou kotelnu nebude dle podkladů v kotelně měřeno množství tepla dodávané do žádného ze systémů, pouze celkové množství vyrobeného tepla na výstupu z kotlů.

Ovládání veškerých provozních stavů bude centralizováno. Rovněž ovládání čerpadel a ostatních zařízení bude soustředěno do jednoho místa.

Systém MaR zajistí snímání a ovládání následujících okruhů a zabezpečení v kotelně :

#### **Systém bude řídit tyto funkce:**

- chod kotlů v kaskádě,
- chod oběhových čerpadel pro ÚT
- nastavení trojcestných směšovacích ventilů na větvích ÚT podle ekvitermu,
- chod nabíjecího čerpadla TUV, cirkulačního čerpadla TUV

#### **Systém bude sledovat a zajišťovat tyto poruchové a havarijní stavy:**

- hlídání maximální teploty topné vody do ÚT 80°C,
- minimální havarijní přetlak ( hladina v kotelně ) ...50 kPa
- max. výstupní teplotu vody z ohřivače TUV 60°C
- sepnutí STOP tlačítka
- přetopení prostoru kotelny ( nad +40°C)

a dále

Dvoustupňovou detekci přítomnosti plynu v ovzduší , tj.

- I. stupeň úniku plynu – signalizace

- II. stupeň úniku plynu signalizace současně s odstavením kotelny
- ovládání ventilu na přívodu plynu v závislosti na detekci plynu

Nastavení havarijních a provozních tlaků soustavy :

- statická výška systému (vzhledem ke kotelně) ... 20 kPa ( $P_{h,sta}$ )
- minimální havarijní přetlak ( hladina v kotelně ) ... 50 kPa ( $P_{h,min}$ )
- provozní přetlak v rozmezí .....cca 50-300 kPa ( $P_{h,prac}$ )
- max. dovolený přetlak ...300 kPa (pojistný přetlak, otevírací přetlak PV na kotlích -  $P_{h,dov}$ )

## 6. Bezpečnost práce a provozu zařízení

Do kotelny má přístup pouze omezený počet oprávněných a proškolených pracovníků a vstup nepovolaným osobám je zakázán.

Po otevření elektrických rozvaděčů je nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Vzhledem k použitému palivu - zemnímu plynu - je zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm v celém prostoru kotelny.

Uvnitř kotelny není uvažováno s potřebou trvalého pobytu pracovníků (kotle budou pracovat v automatickém režimu). Pracovníci, pověřeni občasnou kontrolou a servisem instalované technologie, nemusí používat žádné OOP.

## 7. Vliv stavby na životní prostředí

Stavební a prostorové řešení zdroje odpovídá potřebám technologie, ČSN, hygienickým předpisům a vyhláškám bezpečnosti práce.

Díky nízké hlučnosti veškeré uvnitř navržené technologie nejsou nutná žádná zvláštní opatření ke snížení hluku. Hladina hluku uvnitř objektu i vně z provozu zdroje bude odpovídat běžným hygienickým předpisům, resp. hluboko podkročí přípustné limity.

## 8. Odpadové hospodářství

Plynné zplodiny odcházejí komíny do ovzduší. Dodržení emisních limitů garantuje výrobce technologie.

Vzhledem k výkonu nového zdroje s výhradním spalováním zemního plynu není zpracována studie rozptylu škodlivin ani odborný posudek dle Zákona č.86/2002 Sb.

Tuhé odpadní látky při provozu nového zařízení nevznikají.

Kapalné odpady vznikají např. při zkoušení event. při odpouštění pojistných ventilů a zejména z odvodu kondenzátu od plynových kondenzačních kotlů.

Za běžného provozu kotlů vzniká ve spalinových cestách a v kotlích nezávadný kondenzát (cca 3,4 l/h / á100kW - 40°C), který je zde i při daném výkonu zaveden do odpadního potrubí přes neutralizační zařízení. Roční produkci kondenzátu je možné uvažovat průměrnou hodnotou až 1,24 m<sup>3</sup>/rok na 10kW výkonu kotlů (hodinová spotřeba ZP do cca 1 Nm<sup>3</sup>/hod). Vzhledem k celkovému instalovanému výkonu kotlů ještě není nutná instalace neutralizace kondenzátu, tuto však lze zde již doporučit.

Občasně kapalné odpady (čistá voda ze systému UT) pak vznikají především při zkoušení event. při odpouštění pojistného ventilu a při vypouštění soustavy nebo při revizích a opravách.

Maximální celkové množství odpadních vod bude cca 8-10 m<sup>3</sup>/rok. Vesměs jde tedy o odpadní vody bez znečištění.

Z okruhů vody budou tyto odváděny do kanalizace.

## 9. Uvedení do provozu

Montáž zařízení musí provést odborná firma dle příslušných norem a předpisů.

Po dokončení montážních prací a propláchnutí potrubí je nutno vykonat podle ČSN 06 0310 zkoušku těsnosti, tlakovou, dilatační a provozní zkoušky ( standardní komplexní zkouška v trvání 72 hod ).

Ke všem zkouškám a revizím budou vypracovány příslušné zprávy a protokoly, které se stanou součástí dokumentace kotelny.

Ke kotelně bude vypracována a předána kompletní dokumentace od jednotlivých zařízení, návody k obsluze a údržbě, dokumentace skutečného provedení, budou zpracovány podklady pro provozování kotelny a následně firma, která bude kotelnu provozovat, zpracuje na základě těchto podkladů místní provozní předpis kotelny.

## 10. Označení zařízení, rozvodů a štítky

Štítky a označení budou provedeny podle schématu, názvů zařízení, dalších komponentů, armatur a potrubí tak, aby veškeré funkce a parametry technologie kotelny byly z těchto označení jednoznačně identifikovatelné !

## 11. Požadavky na související profese

Požadavky na související profese jsou uvedeny v textu této TZ. V jednotlivých profesích lze požadavky a koordinaci shrnout následovně:

### a) Profese ZTI

- zajistí přívod studené vody do kotelny pro napouštění a doplňování soustavy ( přívod bude ukončen uzavírací armaturou ( doporučuje se provedení odolné vůči méně častému používání, např. šoupě Hawle apod.

- rozvod SV v kotelně následně je již součástí profese UT

- zajistí možnost odvodu odpadů, tj. trvalý odvod kondenzátu od kotlů a odvod odpadů od PV a při vypouštění - vesměs jde o neznečištěnou vodu

- v kotelně bude navržena jedna nebo více podlahových vpustí, ke které/kterým budou odpady dovedeny pevným potrubím nebo při vypouštění hadicemi - jedna ze vpustí bude navržena u kotlů !, resp. u neutralizačního boxu pro odvod kondenzátů a úpravy vody

### b) Profese PZ - plynová zařízení

- zajistí přívod ZP ke kotlům v souladu s jejich výkonem a podmínkami výrobce kotlů ( zde kotle pracují s přetl. ZP 2kPa

- přivedený plyn bude zbaven všech nečistot, MUSÍ !!! být na přívodech ke kotlům nebo centrálně osazeny filtry určené pro plynová zařízení a rozvody ZP

- na přívodu ZP do kotelny bude mimo prostor kotelny osazen jako nadstandardní bezpečnostní řešení automatický bezpečnostní uzávěr ZP (označení BUP nebo BAP) - provedení a dodávku koordinuje s profesí MaR

### c) Profese VZT

- zajistí odvod přebytečné tepelné zátěže na základě překročení maximální přípustné vnitřní teploty

- nejedná se o kotelnu ve smyslu platných předpisů, není nutné zajistit trvalý přívod vzduchu pro odvod škodlivin (požadovanou výměnu vzduchu ) a přívod spalovacího vzduchu, resp. řešit vazbu VZT na provoz kotlů, resp. bezpečnostní uzávěr ZP

d) Profese elektro

- zajistí přívod elektrické energie do kotelny pro napájení technologického zařízení a v koordinaci s profesí MaR případně napájení jednotlivých technologických zařízení, pokud to nebude dodávkou společného systému napájení a řízení provozu v kotelně v rámci dodávky rozvaděče a kabeláže MaR

e) Profese MaR

- zajistí v souladu s podmínkami a požadavky uvedenými v této TZ řízení provozu kotelny, topných okruhů v kotelně a zabezpečení kotelny

- zajistí osazení prostorových programovatelných termostatů s časovým a teplotním režimem do jednotlivých vytápěných prostor a jejich prostřednictvím ovládání termoelektrických pohonů osazených na otopných tělesech nebo na rozdělovačích podlahového vytápění

- v této souvislosti zajistí též ochranu proti vzájemnému ovlivňování systémů vytápění, chlazení a větrání (především odpovídajícím nastavením teplot - základní teplota zajištěná vytápěním bude na snížené úrovni, např. útlumové hodnotě, průběžnou "přesnější" regulaci teploty na požadované teploty bude zajišťovat zařízení VZT

- zajistí dodávku výše uvedených termoelektrických pohonů pro otopná tělesa v provedení odpovídajícím použitým ventilům, termopohony pro PV budou dodávkou rozdělovačů a jejich výstroje v rámci dodávky PV (napájení 230V, příkon 3W)

- MaR nezajišťuje návrh a dodávku trojcestných regulačních ventilů v kotelně, které včetně pohonů (dle parametrů požadovaných profesí ES/MaR) navrhne a dodá profese "Vytápění", stejně tak tato profese specifikuje a dodá veškeré měřiče průtoků a dodávek tepla

- MaR zajišťuje automatické snímání provozních tlaků v soustavě, resp. hlídání minimálního dovoleného přetlaku jako havarijního stavu,

- MaR nezajišťuje v návaznosti na provozních tlacích v soustavě automatické dopouštění systému - zajistí profese "Vytápění" specifikací a dodávkou kompaktního blokového zařízení pro danou funkci s autonomním provozem - profese MaR bude pouze využívat výstupu pro signalizaci poruch a zajistí přívod napájení daného zařízení

f) Profese "stavba"

- zajistí provedení prostoru instalace technologie v souladu s požadavky profese "Vytápění", tj. zejména odolné, bezprašné a protiskluzné provedení podlahy (pokud bude požadováno profesí ZTI, tak s mírným spádováním ke vpustím - není vyžadováno technologií kotelny), výmalba do výše cca 1,5m je doporučena v provedení odolném proti vodě a otěru

## 12. Závěr

Dokumentace je určena výhradně pro tuto stavbu dle zadání a dle předchozího stupně PD (DSP), na základě kterého bylo zajištěno stavební povolení. Jedná se o dokumentaci zadávací pro výběr zhotovitele, pouze omezeně se tak jedná vzhledem obecně návrhu technologie o dokumentaci prováděcí. Nenahrazuje výrobní a dílenskou dokumentaci.

Projektová dokumentace splňuje požadavky vyhlášky č. 499/2006, stanovené v příloze č.13 stavebního zákona ve znění pozdějších předpisů pro realizaci stavby - „Rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby“.

Použité a další příslušné normy a související předpisy:

ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
ČSN 73 0540 (1-4)	Tepelná ochrana budov
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0320	Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 07 0703	Kotelny se zařízením na plynná paliva
ČSN 73 4201	Navrhování komínů a kouřovodů
ČSN 73 4210	Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 07 0703	Kotelny se zařízeními na plynná paliva

- Vyhl. MPO 193/2007, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhl. MPO 78/2013, o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 91/1993 Sb. k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách
- Zákon 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích, a o zajištění bezpečnosti 33a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- Nařízení vlády 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády 361/2007 kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Směrnice STP-OS4/č.I/2005 – Optimální přípustné mikroklimatické podmínky pro obytné prostředí
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby ve znění vyhlášky č. 20/2012 Sb.