

## OBSAH

1. VYTÁPĚNÍ.....	2
1.1. Úvod .....	2
1.2. Podklady pro projekt .....	2
Obecné.....	2
1.3. Základní technické údaje .....	3
Klimatické údaje .....	3
Mikroklimatické údaje pro objekt .....	3
Tepelná bilance objektu .....	3
1.4. Zdroj tepla.....	4
Kotel.....	5
Ohřev teplé vody .....	6
Pojistné a expanzní zařízení, doplňování vody do soustavy .....	7
Propojení v kotelně.....	8
Rozvody .....	9
Přívod spalovacího vzduchu, větrání kotelny .....	9
Detekční a bezpečnostní systém kotelny.....	9
Odvod spalin od kotlů, komíny .....	10
1.5. Otopná soustava.....	10
Typ soustavy (OS), vedení rozvodů .....	10
Materiál, spojování potrubí .....	11
Izolace, kotvení .....	11
Otopné plochy, předávání tepla pro zajištění tepelné pohody.....	11
Armatury v systému, regulační armatury .....	11
Měření spotřeby tepla.....	12
1.6. Připojení VZT jednotek .....	12
1.7. Požadavky na ostatní profese .....	12
1.8. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím.....	13
1.9. Požární bezpečnost .....	13
1.10. Ochrana životního prostředí.....	13
1.11. Bezpečnost při realizaci a užívání.....	13
1.12. Montáž, zkoušky a předávání díla.....	13
1.13. Závěr .....	14

# **1. VYTÁPĚNÍ**

## **1.1. Úvod**

Projekt řeší vytápění na akci „DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU V PRAZE ŘEPÍCH“. Objekt se nachází v krajině s místní výpočtovou teplotou -12°C. Dokumentace je zpracována ve formě změny stavby před dokončením.

Projekt řeší kompletní novou otopnou soustavu. Proto byl projekt zpracován v souladu se zákonem č. 406/2000 Sb. a jeho prováděcími vyhláškami.

## **1.2. Podklady pro projekt**

### **Obecné**

Pro vypracování projektu byly použity následující podklady:

- stavebně architektonické řešení
- dispozice — půdorysy, řezy
- konzultace s projektanty návazných profesí - stavba, VZT, EL a ZTI
- technická dokumentace výrobců projektovaných zařízení
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN EN 12831-1 – Energetická náročnost budov - Výpočet tepelného výkonu - Část 1: Tepelný výkon pro vytápění
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění, projektování a montáž
- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN EN 12 828+A1 - Tepelné soustavy v budovách - Navrhování teplovodních otopných soustav

Projektované zařízení musí vyhovovat:

- Nařízení komise (EU) č. 813/2013 kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Zákon 458/2000 Sb. energetický zákon
- Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, se změnami se změnami: 359/2003 Sb., 694/2004 Sb., 180/2005 Sb., 177/2006 Sb., 214/2006 Sb., 574/2006 Sb., 393/2007 Sb., 124/2008 Sb., 223/2009 Sb., 299/2011 Sb., 53/2012 Sb., 165/2012 Sb., 318/2012 Sb., 310/2013 Sb., 103/2015 Sb., 131/2015 Sb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, se změnami 68/2010 Sb., 93/2012 Sb., 9/2013 Sb., 32/2016 Sb.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

- Vyhláška č. 48/1982 Sb. Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, se změnami 324/1990 Sb., 207/1991 Sb., 352/2000 Sb., 192/2005 Sb.

### 1.3. Základní technické údaje

#### Klimatické údaje

Charakter stavby:	Ústřední vytápění
Nadmořská výška:	181 m n. m.
Výpočtová venkovní teplota:	-12 °C
Průměrná teplota v top. období:	4,0°C, počet dnů 216
Krajina z hlediska větru:	bez intenzivních větrů
Poloha budovy:	nechráněná
Doba vytápění:	nepřerušované vytápění 24 hodin/den

#### Mikroklimatické údaje pro objekt

Výpočtové vnitřní teploty byly určeny na základě platných vyhlášek, norem a hygienických předpisů. Zejména ČSN EN 12831.

#### Tepelná bilance objektu

Výpočet tepelných ztrát objektu a výpočtové teploty v jednotlivých místnostech jsou v souladu s ČSN EN 12831 a platnými vyhláškami. Tepelné ztráty objektu byly vypočteny pro oblastní venkovní výpočtovou teplotu -12 °C.

##### a) Vytápění

Max. tepelná ztráta objektu při přirozeném větrání	425,0 kW
--	----------

##### b) Vzduchotechnika

Max. tepelný výkon pro ohřev větracího vzduchu	120,0 kW
--	----------

##### c) Ohřev teplé užitkové vody (TUV)

Tepelný výkon pro ohřev TUV	120 kW
-----------------------------	--------

##### d) Nároky na energii

Výpočtová spotřeba energie, vytápění:

$$Q_{C,ROK, VYT} = 888,0 \text{ MWh/rok}$$

Výpočtová spotřeba energie, větrání:

$$Q_{C,ROK, VYT} = 155,0 \text{ MWh/rok}$$

Výpočtová spotřeba energie, příprava teplé vody:

$$Q_{C,ROK, VYT} = 397,0 \text{ MWh/rok}$$

Celkový výkon kotelný:	570 kW
Maximální okamžitá spotřeba plynu v kotelně:	61,6 m <sup>3</sup> /hod

## 1.4. Zdroj tepla

Kotelna bude plynová, nízkotlaká, a ve smyslu Vyhlášky č. 91/1993 je kotelnou II. kategorie. Palivem je zemní plyn tranzitní, výhřevnost cca 33,4 MJ/m<sup>3</sup>. Kotelna je umístěna v 1.PP objektu. Kotelna slouží pro přípravu topné vody, ohřev teplé vody pro celý objekt a ohřev vody pro teplovodní ohříváče VZT jednotek. Kotelna tvoří samostatný požární úsek.

Veškeré zařízení kotelný bude v souladu s ČSN 07 0703 a norem souvisejících. Jedná se o automatickou kotelnu. Před zahájením provozu bude uživatelem zpracován provozní řád kotelný, který musí být v kotelně trvale k dispozici.

Provozní řád stanoví zejména: - popis zařízení kotelný, otopné soustavy, měřicího a regulačního zařízení, spalinových cest, případně i chemické úpravy vody apod.

- způsob obsluhy
- počet kotlů, které může obsluhovat jeden topič
- způsob obsluhy (trvalá, občasná)
- povinnosti zaměstnanců při provozu kotelný
- lhůty a způsob kontrol zabezpečovacího zařízení (bezpečnostní výstroje)
- lhůty a způsob zjišťování přítomnosti oxidu uhelnatého v prostorách kotelný a v prostorách souvisejících s jejich provozem
- způsob, postup, rozsah a termíny odborných prohlídek kotelný a čištění kotlů
- případně též režim chemické úpravy vody

Kotle musí být ihned odstaveny z provozu:

- při vzniku trhlin a větších netěsností, a to jestliže by byla ohrožena bezpečnost osob nebo zařízení, selže-li zabezpečovací zařízení
- při deformacích výhřevných ploch kotlů, které by mohly způsobit roztržení kotlů a tím ohrozit bezpečnost osob
- při výbuchu v topeništi a ve spalinových cestách, který způsobil poškození vyzdívky, oplechování nebo vlastního tlakového celku
- v případech, kdy nelze zajistit jejich spolehlivou obsluhu (např. špatná viditelnost, požár)
- v případě poruchy na zařízení kotelný

Provozovatel je povinen:

- zajistit provoz kotelního zařízení v souladu s provozním řádem
- provádět preventivní a provozní údržbu kotlen a kontroly činnosti topičů
- zajistit, aby únikové cesty byly trvale volné a použitelné
- dozírat, aby se v kotelnách nekonaly práce, které nesouvisejí s jejich provozem a údržbou, a aby se v nich nezdržovaly nepovolané osoby
- zajistit obsluhu kotlů odborně způsobilými pracovníky (topiči)
- zajistit praktický zácvik, zkoušky a ověření znalostí topičů
- zajistit osobní ochranné pracovní prostředky, zajistit jejich řádnou údržbu a výměnu ve stanovených lhůtách, seznámit topiče s používáním těchto prostředků a jejich používání vyžadovat a soustavně kontrolovat
- zajistit stanovené lékařské prohlídky topičů
- označit dveře do kotlen bezpečnostní tabulkou s nápisem "KOTELNA - NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN", popřípadě dalšími bezpečnostními nápisy

- odstraňovat závady a nedostatky zjištěné při odborných prohlídkách kotlen a při revizích
- zjišťovat přítomnost oxidu uhelnatého ve lhůtách a způsobem stanoveným provozním řádem
- uschovat provozní deník a zápisy o odborných prohlídkách kotelny po dobu nejméně tří let

V kotelně bude následující vybavení:

- přenosný hasicí přístroj CO<sub>2</sub> s hasicí schopností minimálně 55 B
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárnička pro první pomoc
- bateriová svítidla
- detektor na oxid uhelnatý

## Kotel

Zdrojem pro přípravu topné vody pro vytápění objektu a pro ohřev vody teplovodních ohřivačů VZT jednotek budou dva plynové kondenzační kotle o výkonu 2x225 kW (80/60°C).

Kotle určené pro vytápění a kotel určený pro přípravu TUV budou přes ruční uzavírací armatury nouzově propojeny. Nouzové propojení bude sloužit pro případné zajištění minimální teploty objektu.

Plynové zařízení budou osazeny bezpečnostními termostaty. Plynové zařízení bude řízeno řídicím systémem budovy signálem 0-10V.

Hořáky a zařízení kotlů na dopravu paliva musí být možné kdykoli vypnout spínačem (nouzovým vypínačem) umístěným mimo místo instalace (kotelnu). Vedle nouzového vypínače se musí nacházet štítek s nápisem „NOUZOVÝ VYPÍNAČ HOŘÁKU“.

Otopná soustava bude řízena ekvitermní regulací. Čidlo teploty bude umístěno na severní straně fasády objektu.

Kotle budou splňovat nařízení komise (EU) č. 813/2013.

Minimální účinnost výroby tepelné energie pro palivové kotle dle vyhlášky č. 441/2012, příloha 15 je 86% pro kotle na zemní plyn.

Plynový kondenzační kotel o výkonu 225 kW: min. normový stupeň využití = 106%  
 $106 / 1,109 = 95,6\% > 86\% \rightarrow$  splňuje podmínku

Plynový kondenzační kotel o výkonu 120 kW: min. normový stupeň využití = 106%  
 $106 / 1,109 = 95,6\% > 86\% \rightarrow$  splňuje podmínku

### *Hodnoty emisí škodlivin kotlů pro přípravu topné vody:*

Jmenovitý výkon Modulace (1:3; 33,3 - 100%) (1:4; 25,0 - 100%)	Oblast výkonu	NOx ** *** [mg/kWh]	Normovaný emisní faktor NOx [mg/kWh]	CO [mg/kWh]	Normovaný emisní faktor CO [mg/kWh]	CO2 **** [%]
bei 97% KWG* 75 – 225 kW	částečný	≤ 30	49,6	≤ 5	0,8	8,8
	plný	≤ 65		≤ 5		8,8

\* KWG = účinnost kotle

\*\* dle EN676: z GWI-Protokolů

\*\*\* ze zkušebních protokolů Prüfstandversuche für GWI

\*\*\*\* CO2 z nastavení dle výroby hořáků

Tzn., kotle při plném výkonu budou mít hodnoty NOx ≤ 65 mg/kWh a CO ≤ 5 mg/kWh

### *Hodnoty emisí škodlivin kotle pro přípravu teplé vody:*

CO= 41 mg/kWh

NOx= 27 mg/kWh

**Navržené kotle splňují podmínku vyhlášky 415/2012 Sb.**

**Kotle budou instalovány odbornou a způsobilou firmou podle montážního návodu výrobce.**

## **Ohřev teplé vody**

Ohřev teplé vody bude zajišťovat plynový kondenzační kotel o výkonu 120 kW (50/30°C), odkud bude přes výměník tepla čerpána teplá voda do akumulčního zásobníku o objemu 2000 l, ze kterého povede rozvod teplé vody po objektu. Projektovaný teplotní spád za provozního stavu je 60/50°C.

Přehřev teplé vody bude zajištěn solárním systémem se 40 kusy trubkových kolektorů umístěných na severní části střešní konstrukce, celková plocha kolektorů je 212 m<sup>2</sup>. Jedno kolektorové pole bude obsahovat 4 ks kolektorů (max. však 5), které budou zapojené podle Tichelmann, k ležatému potrubí budou připojeny pružně např. „husími krky“. Před každým kolektorovým polem bude na vstupním potrubí (studená kapalina) instalován regulační ventil s průtokoměrem (určený pro solární systémy). Kolektory budou opatřeny systémem proti přehřívání, při překročení požadované maximální teploty na čidle kolektoru vyšle regulátor signál, zařízení se vypne a začne stagnovat.

Systém bude obsahovat zařízení pro přípravu a plnění glykolových směsí (TYFOCOR-LS), toto zařízení umožňuje míchat skladovat a dopravovat směsi. Obsahuje plastovou nádrž o objemu 800 l, čerpadlo, regulační a uzavírací prvky. Řízení může být ruční nebo automatické.

Kolektory budou instalovány tak, aby bylo zamezeno pronikání páry do ležatého potrubí. Na nejvyšších místech kolektorů budou osazeny ruční odvzdušňovací ventily.

Potrubí ze solárních kolektorů povede instalační šachtou do kotelny. Aby byla možnost vyrovnání hladin v principu spojených nádob, tzn. stejná úroveň hladiny v přívodním i vratném potrubí, nebudou instalovány armatury tomu zamezující, např. zpětné ventily. Solární kapalina bude čerpána do výměníku tepla (solární kapalina/topná voda). Dále bude čerpána přes výměník tepla (topná voda/teplá voda) do akumulčního zásobníku teplé vody, pokud bude nabitý, tak do akumulčních nádrží (topná voda) o celkovém objemu 4000 l. V případě nabití akumulčního zásobníku i všech akumulčních nádrží bude možnost vést teplou vodu do kotle pro přípravu teplé užitkové vody.

Pokud solární systém nebude produkovat vodu o požadované teplotě a budou nabitě akumulční nádoby, bude čerpána teplá voda do akumulčního zásobníku z nich, eventuálně bude možnost čerpat teplou vodu z akumulčních nádrží do kotle.

V případě nedostatečné teploty teplé vody v solárním systému, akumulčních nádrží ani v zásobníkovém ohřivači, bude sloužit pro její přípravu kotel.

Výsledky roční simulace:

Výkon instalovaných kolektorů: 148,40 kW  
Záření na kolektorovou plochu: 250 857,36 kWh    1 183,29 kWh/m<sup>2</sup>  
Energie získaná z kolektorů: 71 149,33 kWh    335,61 kWh/m<sup>2</sup>  
Energie získaná z kolektorového okruhu: 66 660,94 kWh    314,44 kWh/m<sup>2</sup>

Energie na přípravu teplé vody: 127 137,97 kWh  
Energie ze solárního systému: 64 081,23 kWh  
Energie z doplňkového zdroje: 64 586,8 kWh

Úspora : 6 327,0 m<sup>3</sup>  
Ušetřené emise CO<sub>2</sub>: 13 379,31 kg  
Podíl krytí celkem: 50,3 %  
Stupeň využití systému: 25,5 %

**Solární systém bude instalován odbornou a způsobilou firmou podle montážního návodu výrobce.**

## **Pojistné a expanzní zařízení, doplňování vody do soustavy**

Solární systém bude jištěn pojistným ventilem o otevíracím tlaku 6,0 bar, tento ventil bude odvětrán do venkovního prostoru, aby se případně nehromadila pára v kotelně. Pro vyrovnání změn tlaku v systému budou instalovány dvě expanzní nádoby s membránou (určené pro solární systém) o velikosti 2x600 l. Aby se do nádoby nedostávalo teplotné médium o teplotě vyšší než 70°C bude instalováno ochlazovací potrubí bez tepelné izolace o délce min. 50 m, toto potrubí bude propojeno s výměníkem tepla v akumulční nádrži. Výměník, umístěný ve spodní části nádrže, bude sloužit jako dochlazovací smyčka solárního systému pro expanzi. Veškeré armatury, čerpadlo a prvky v tomto systému budou mít hodnotu jmenovitého tlaku min. PN6.

Provozní tlak:	= 2,5 bar
Plnicí tlak:	= 2,6 bar
Plnicí tlak exp. nádoby:	= 2,2 bar

Za tepelným výměníkem (solární kapalina/voda) bude na straně topné vody systém jištěn pojistným ventilem o otevíracím tlaku 3,5 bar. V tomto systému mohou nastat velké teplotní difference, proto bude instalována expanzní nádoba s membránovým vakem a plynovým polštářem o objemu 400 l. Akumulační nádrž s výměníkem bude také jištěna pojistným ventilem o otevíracím tlaku 3,5 bar.

Min. tlak:	pO= 1,5 bar
Počáteční tlak vody za studena:	pa= 1,8 bar
Konečný tlak:	pe= 3,0 bar

Kotle pro přípravu teplé i topné vody budou jištěny pojistnými ventily o otevíracím tlaku 3,5 bar.

K individuálnímu zajištění kotlů na přípravu topné vody budou instalovány dvě expanzní nádoby o objemu 2x50 l. Sníží se tím četnost a intenzita kolísání tlaku.

Za tepelným výměníkem (voda/voda) bude na straně teplé vody systém jištěn pojistným ventilem o otevíracím tlaku 6,0 bar.

Topný systém bude opatřen expanzním automatem s nádobou o objemu 500 l a malou expanzní nádobou o objemu 50 l pro zajištění nulového bodu a eliminaci cyklování čerpadla. Dopouštění bude napojeno z vodovodu přes změkčovací patronu (změkčovací a demineralizační zařízení) do automatu, který ho řídí i udržuje tlak.

Před všemi expanzními nádobami budou osazeny tlakoměry, uzavírací a vypouštěcí armatury.

V pojistném místě nesmí být umístěna uzavírací armatura.

Před zkraty budou do zpětných potrubí osazeny odlučovače nečistot, aby bylo možné systém vyčistit, zkraty budou osazeny uzavíracími ventily.

## **Propojení v kotelně**

Kotle budou osazeny plynovými hořáky s nízkými emisními hodnotami, bezpečně splňující všechny požadavky na ochranu životního prostředí. Zapojení kotlů pro přípravu topné vody do systému Tichelmann tak, aby byl zaručen rovnoměrný odběr topné vody ze zdrojů tepla.

Z rozdělovače/sběrače budou vyvedené jednotlivé větve systému (pokoje; chodby a společné prostory; VZT). Zpětná větev z VZT jednotek bude napojena přímo do kotlů (do horní přípojky), do spodní přípojky kotlů bude napojena zpětná větev ze sběrače (větve pokoje, chodby a společné prostory). Větve pokoje, chodby a společné prostory budou směřované pomocí 3-cestných směšovacích ventilů. Na všech větvích budou osazeny kulové kohouty, zpětné armatury, filtry, teploměry a vyvažovací ventily.

Přes 3-cestný přepínací ventil a ruční uzavírací armatury bude možnost nouzově čerpat vodu z kotle pro přípravu teplé vody do systému vytápění.

Veškeré filtry a čerpadla budou osazeny manometrickou soupravou pro kontrolu tlaků čerpadel a zanesení filtrů. Budou použity filtry s integrovaným magnetem.



## Rozvody

Rozvody potrubí budou provedeny z ocelových trubek bezešvých a opatřeny tepelnou izolací.

Expanzní automat bude dopojen flexo nerez potrubím.

Pod hlavními stoupačkami budou na zpětných větvích osazeny vyvažovací ventily pro vyvážení soustavy.

## Přívod spalovacího vzduchu, větrání kotelny

Kotelna bude větrána v souladu s TPG 908 02 přirozeným způsobem s násobností výměny vzduchu min. 0,5 1/hod.

Přes neuzavíratelný otvor (efektivní plocha min. 0,081 m<sup>2</sup>) bude zajištěn požadovaný přívod spalovacího vzduchu, který bude přiveden pomocí čtyřhranného potrubí o rozměru 200x500 mm. Potrubí bude vedeno z anglického dvorku do kotelny, s vyústěním spodní hrany 150 mm nad podlahou kotelny. Potrubí bude ukončeno sítím.

Odvod vzduchu bude zajištěn neuzavíratelným otvorem v komínové šachtě, krytým mřížkou o rozměru 400x400 mm (efektivní plocha min. 0,12 m<sup>2</sup>). Horní hrana otvoru bude 150 mm pod stropní konstrukcí.

Výfuk z komínové šachty bude proveden pomocí SPIRO potrubí DN200 vedeného skrz střešní konstrukci šachty a zakončený protidešťovou žaluzií příslušné dimenze. Ve vnějším prostředí bude potrubí opatřeno tepelnou izolací tl. 80 mm a oplechováno.

V kotelně bude umístěno elektrické topidlo pro případné temperování kotelny v zimním období.

## Detekční a bezpečnostní systém kotelny

Hlavní uzávěr plynu je umístěn na fasádě objektu. Kotelna bude vybavena bezpečnostním detekčním systémem s automatickým uzávěrem plynu, který samočinně uzavře přívod plynu do kotelny při překročení limitních parametrů indikovaných detekčním systémem. Součástí bezpečnostního systému je i indikace překročení teploty vzduchu v kotelně. Detekční systém má dvoustupňovou funkci:

**1. stupeň:** - při dosažení 10% DMV (dolní mez výbušnosti) plynu se spustí optická a zvuková signalizace v místě obsluhy s 24 h službou  
- při dosažení NPK (nejvyšší přípustné koncentrace) CO (oxidu uhelnatého) se uvede do provozu optická a akustická signalizace v místě obsluhy s 24 h službou  
- při dosažení vnitřní teploty v kotelně  $t_i=45^{\circ}\text{C}$  se uvede do provozu optická a akustická signalizace do místa obsluhy s 24 h službou

**2. stupeň:** - při dosažení 20% DMV (dolní mez výbušnosti) plynu bude samočinně uzavřen solenoidový ventil pro kotelnu (havarijní uzávěr plynové kotelny)  
- havarijní uzávěr plynové kotelny bude při dosažení NPK (nejvyšší přípustné koncentrace)+10mg/m<sup>3</sup>, tj. 160 mg/m<sup>3</sup> oxidu uhelnatého samočinně uzavřen

Další bezpečnostní opatření v kotelně:

- při výpadku elektrické energie dojde k uzavření solenoidového ventilu před kotelnou
- v případě zaplavení kotelny dojde k odpojení kotlů od elektrické energie

- STOP tlačítko vypíná hlavní přívod elektrické energie do kotelny a uzavírá ventil (havarijní uzávěr kotelny na přívodu plynu do kotelny)
- v případě požáru v objektu dává UPS pokyn pro zavření solenoidu na přívodu plynu do kotelny a odstavení kotlů
- v případě nadlimitního tlaku (překročení/pokles) dojde pouze k odstavení kotlů z provozu
- veškeré stavy budou hlášeny na nadřazený řídicí systém budovy

## **Odvod spalin od kotlů, komíny**

Komínová tělesa budou tvořena nerezovými, třívrstevnými komíny určenými pro kondenzační provoz. Komíny budou dimenze DN200.

Napojení spotřebičů bude provedeno nerezovými kouřovody. Provedení všech komínů a kouřovodů bude vyhovovat pro přetlakový provoz spotřebičů – kotlů.

Komíny budou dodány jako funkční celek v koordinaci a spolupráci se stavbou (vč. podpůrných kčí., revizních dvířek, sopouchu, krycí hlavy atd.).

Kouřovody budou opatřeny koleny s revizními otvory. Bude provedena sonda pro měření a kontrolu spalin.

Umístění kotlů a komínů bude upřesněno při výstavbě, eventuálně nutno přepočítat.

V zařízení pro odvod spalin musí být zabudován nejméně jeden revizní otvor na prohlídky, čištění a tlakovou zkoušku.

Odtok kondenzátu z každého kouřovodu (horizontální uložení) ke kotli musí být zaručen příslušným spádem. Než se vpustí kondenzát do kanalizační sítě, musí být neutralizován v neutralizačním zařízení.

## **1.5. Otopná soustava**

### **Typ soustavy (OS), vedení rozvodů**

OS je teplovodní, s nuceným oběhem topné vody hlavními oběhovými čerpadly. Jedná se o dvoutrubkovou OS. Teplotní spád otopné soustavy je 70/50°C.

Systém bude vertikálně horizontální. Na patrech budou provedeny patrové rozdělovače, ze kterých budou napojena jednotlivá otopná tělesa.

Rozdělovače vytápění budou dodány v kompletním provedení. Sestava bude obsahovat rozdělovač s regulačními šroubeními a průtokoměry, sběrač s uzavíracími ventily, upevňovací konzoly, 2 ks kulových uzávěrů se šroubením, 2 ks průchozí mezikus s automatickým odvzdušňovacím ventilem, otočným vypouštěcím ventilem a teploměrem, zátkami, instalační skříň příslušné velikosti – instalace do stěny. Dále budou obsahovat svěrné šroubení pro přechod na trubky PEX-AL-PEX a elektrotermické hlavice, které budou propojeny s jednotlivými pokojovými termostaty.

Trubní rozvod OS k rozdělovačům vytápění bude napojen z dané větve vytápění a veden v podhledu nebo v drážce ve zdivu.

OS bude vždy v nejvyšších osazena odvzdušňovacími ventily.

## **Materiál, spojování potrubí**

Rozvody v místnosti zdroje tepla a hlavní rozvody – budou provedeny z trubek ocelových bezešvých dle ČSN 42 5710. Spojování trubek bude svařováním plamenem. Potrubí z oceli bude opatřeno před zaizolováním 2 x základním nátěrem.

Rozvody z rozdělovačů vytápění k jednotlivým otopným tělesům budou provedeny z trubek PEX-AL-PEX s tepelnou izolací, vždy v jednom kuse.

## **Izolace, kotvení**

Hlavní rozvody budou izolovány pomocí izolačních pouzder z minerální vaty s Al fólií. Do DN50 včetně tl. 40 mm, od DN65 do DN100 včetně tl. 50 mm a DN125 tl. 60 mm.

Izolace rozvodů pro solární systém na střešní konstrukci bude provedena z kamenné vlny s polepem hliníkovou fólií. Tyto rozvody budou ve venkovním prostředí oplechovány, aby nedošlo k poškození izolační vrstvy. Minimální tloušťky izolace budou pro potrubí DN20 – DN40 včetně 40 mm, pro DN50 – DN80 včetně 60 mm.

Připojovací PEX-AL-PEX potrubí k otopným tělesům budou izolovány termoizolačními trubicemi z pěnového polyetylenu s uzavřenou buněčnou strukturou tl. 13 mm.

Veškeré izolace budou aplikovány podle montážních předpisů výrobce. Tloušťka izolace bude vždy v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky - objímky a pouta. V případě potřeby bude použito atypické uchycení na ocelová táhla zavěšená do stropu.

Vzhledem k poměrně velkým délkám rozvodů bude potřeba řešit délkovou roztažnost potrubí. Ta bude řešena pomocí vytvořených přirozených, případně osových, kompenzátorů.

## **Otopné plochy, předávání tepla pro zajištění tepelné pohody**

Vytápění bude zajištěno prostřednictvím deskových otopných těles s ventilovými vložkami a topných žebříků standardně v bílém provedení. V místnostech, kde bude kladen důraz na hygienu (prádelna, umývárny, vodoléčba apod.) budou osazena desková tělesa v hygienickém provedení.

Uchycení otopných těles bude standardní s dodávkou tělesa.

## **Armatury v systému, regulační armatury**

Veškeré použité armatury budou v první jakostní třídě.

Na každém spotřebiči (patrové rozdělovače, směšovací okruhy VZT jednotek) budou osazeny regulátory tlakové difference a vyvažovací ventily. Tlakově vždy min. PN10

Topné žebříky v koupelnách u pokojů v budou osazeny rohovými termostatickými ventily (plně otevřenými) s termostatickými hlavicemi a radiátorovým rohovým šroubením (plně otevřené). Pokojové termostaty nebudou v těchto místnostech instalovány, elektrotermické hlavice na příslušných větvích v patrovém rozdělovači/sběrači topení také ne. Na průtokoměrech bude nastaven požadovaný průtok podle výkonu daného otopného tělesa.

Každá topná větev z rozdělovače vytápění bude označena, aby bylo patrné do jaké místnosti, a k jakému tělesu vede.

Regulace teploty v místnostech bude prováděna pomocí nastavení na jednotlivých pokojových termostatech, které budou ovládat příslušné termoelektrické hlavice v patrových rozdělovačích/sběračích vytápění.

Koncové prvky OS budou mít spodní nebo boční napojení pomocí rohového svěrného šroubení přímo ze zdi.

### **Měření spotřeby tepla**

V každém obytném pokoji, v místnosti služeb a dalších investorem zvolených místnostech, bude umístěn radiový teplotní indikátor pro měření spotřeby tepla v konkrétní místnosti. Na jednotlivých patrech budou umístěny aktivní prvky (komunikační modul a opakovače signálu).

Teplotní indikátory porovnávají vnitřní teploty s venkovní teplotou a podle naměřených hodnot vypočítávají spotřebu tepla.

V případě potřeby mohou být osazeny i patní měřiče studené vody a plynu.

## **1.6. Připojení VZT jednotek**

Trubní rozvod OS k VZT jednotkám bude napojen ze samostatné větve z rozdělovače/sběrače v kotelně. Jedná se o dvoutrubkovou teplovodní OS. Teplotní spád vody pro ohříváče VZT jednotek je 70/50°C.

Rozvody budou provedeny z trubek ocelových bezešvých dle ČSN 42 5710. Spojování trubek bude svařováním plamenem. Potrubí z oceli bude opatřeno před zaizolováním 2 x základním nátěrem. Rozvody budou izolovány pomocí izolačních pouzder z minerální izolace s Al fólií. Tloušťka izolace bude vždy v souladu s platnou vyhláškou.

Před jednotlivými směšovacími okruhy budou umístěny vyvažovací ventily a regulátory tlakové difference. Směšovací okruh bude zkratován RTL ventilem (omezení teploty zpátečky). Směšovací okruh VZT jednotky bude obsahovat kulové uzavěry, trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu (součást dodávky s VZT jednotkami), čerpadlo, teploměry, odvzdušňovací a vypouštěcí ventil.

## **1.7. Požadavky na ostatní profese**

### **Stavební část**

- zhotovení otvorů pro průchod potrubí ÚT příčkami, stěnami, stropy
- zhotovení otvorů pro jednotlivé patrové rozdělovače vytápění
- dozdnění a začištění všech otvorů po montáži ÚT
- zhotovení šachty pro nový komín a pro potrubí vedeného ze solárního systému
- stavební příprava pro osazení solárního systému
- zhotovení dostatečné základové konstrukce pod kotle a akumulční nádrže

### **Elektroinstalace**

- uzemnění všech rozvodů ÚT
- propojení veškerých elektricky ovládaných prvků – 3 - cestné ventily, čerpadla apod.
- propojení pokojových termostátů s elektrotermickými hlavicemi v rozdělovačích vytápění
- umístění a připojení elektrického topného tělesa do prostoru kotelny
- napojení aktivních prvků pro měření tepla

MaR

- kompletní montáž bezpečnostního systému v kotelně – dodávka a zapojení čidel pro zemní plyn a CO, čidla teploty vzduchu, propojení s ústřednou detekčního systému (DS). Kompletní zapojení ústředny DS, dodávka a montáž světelné a akustické signalizace poruchových stavů v kotelně, dodávka a zapojení manostatů pro hlídání tlaku v OS, zapojení STOP tlačítka kotelny
- kompletní zapojení poruchové signalizace
- kompletní dodávka a montáž nadřazených řídicích systémů, včetně všech čidel, pohonů, ovládacích jednotek

ZTI

- zřízení podlahových vpustí v kotelně
- napojení zásobníkového ohříváče
- napojení změkčovacího a demineralizačního zařízení

## **1.8. Ochrana zdraví a ochrana proti hluku a vibracím**

Zařízení vytápění nebude ovlivňovat stavbu ani okolí z hlediska ochrany zdraví či nadměrným hlukem a vibracemi.

## **1.9. Požární bezpečnost**

Z hlediska požární bezpečnosti nebude zařízení vytápění ovlivňovat objekt. Veškeré zařízení bude provedeno v souladu s požárními normami a předpisy.

## **1.10. Ochrana životního prostředí**

Z hlediska životního prostředí nebude zařízení vytápění ovlivňovat objekt ani okolí.

## **1.11. Bezpečnost při realizaci a užívání**

Při realizaci a užívání je nutno dodržovat provozní řády, bezpečností předpisy a návody k obsluze k jednotlivým zařízením.

Před zahájením provozu budou uživatelem zpracovány provozní řády k jednotlivým uceleným systémům technického zařízení objektu. Dodavatel stavby je povinen předat podklady pro jejich vypracování (návody k obsluze, provozní předpisy, důležitá upozornění, atd.).

## **1.12. Montáž, zkoušky a předávání díla**

Při montáži projektovaného zařízení bude postupováno tak, aby byly dodrženy všechny požární, hygienické a bezpečnostní normy. Bude použito výhradně materiálů, které jsou certifikované, v první jakostní třídě. Kovové díly a potrubí budou podle výhradně materiálů, které jsou certifikované, v první jakostní třídě. Kovové díly a potrubí budou podle ČSN CLC/TR 60079-32-1 (332320) a ČSN 33 2000-4-41 ED.3 při montáži vodivě propojeny. Materiál musí vyhovovat českým normám a předpisům.

Zařízení vytápění a jednotlivé topné okruhy budou před předáním tlakově vyzkoušeny a systém bude uveden do provozu dodavatelem části vytápění. Bude garantována těsnost systému, odolnost všech použitých materiálů do 95°C a výkon zařízení. Bude provedeno komplexní vyzkoušení a spolupůsobení všech systémů (vytápění, MaR a VZT). Komplexní vyzkoušení bude trvat 72 hodin a bude o něm vyhotoven protokol. Vyzkoušení proběhne za účasti stavebního dozoru, projektanta a dodavatele. Vyzkoušení provede dodavatel a o termínu bude v předstihu 14 dnů informovat všechny dotčené osoby.

Topná zkouška bude provedena dle ČSN 06 0310. Bude provedeno zaškolení obsluhy a vyhotoven o tom protokol.

Budou tedy provedeny tyto zkoušky:

- zkouška těsnosti na nejvyšší dovolený přetlak
- zkoušky provozní

a to:

- zkouška dilatační
- zkouška topná

Zkoušky budou provedeny dle ČSN 06 0310.

Dodavatelem vytápění budou předány písemné podklady:

- návody k obsluze jednotlivých zařízení, při kterých je dodavatel povinen dodržet garanční záruku
- důležitá bezpečnostní upozornění
- harmonogramy revizí a oprav zařízení
- zápis o zaškolení obsluhy
- zápis o všech provedených zkouškách

Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu.

### **1.13. Závěr**

Před prováděním musí být zpracována dílenská dokumentace stavby, kde budou dopracovány další podrobnosti včetně ověření výpočtů všech prvků vytápění.

Pokud se někde objevuje u stěžežního zařízení obchodní název, je možné jej nahradit výrobkem se stejnými nebo lepšími parametry.