

## **D.1.4.2 - 1 TECHNICKÁ ZPRÁVA - VYTÁPĚNÍ**

Stavba	:	<b>Stavební úpravy systému vytápění a rekonstrukce sociálního zázemí budovy Speciální ZŠ a SŠ Svitavy, Milady Horákové 493/50</b>
Místo stavby	:	<b>Milady Horákové 493/50, Svitavy</b>
Investor	:	<b>Speciální ZŠ a SŠ Svitavy, Milady Horákové 488/44, Svitavy</b>
Profese	:	<b>D.1.4.2 TPS - Vytápění</b>
Stupeň	:	<b>Dokumentace stavby jednostupňová (DSJ)</b>
HIP zakázky	:	Ing. Dvořák Jaroslav, U Dolního rybníka 340, 568 02 Svitavy
Odpovědný projektant profese	:	Ing. Libor Sauer, Františka Halase 9, 568 02 Svitavy, IČ 16753631 projekce technika prostředí staveb-technická zařízení, mob. 736 629 390
Vypracoval	:	Ing. Libor Sauer
Datum	:	listopad 2023

## 1. Úvod

Projektová dokumentace vytápění řeší novou otopnou soustavu budovy Speciální ZŠ a SŠ Svitavy, Milady Horákové 493/50 Svitavy. Dokumentace vytápění je zpracována na základě stavební dokumentace po projednání a zapracování upřesňujících požadavků uživatele a investora

V rámci koncepčních porad s investorem, provozovatelem a generálním projektantem byly dohodnuty následující zadávací požadavky:

- Bude provedena celková rekonstrukce otopné soustavy budovy včetně zdroje tepla
- Zdrojem tepla budou plynové kondenzační kotle, které budou umístěny v nové technické místnosti v 2.NP
- Místnosti budovy budou vytápěny soustavou teplovodního vytápění s nuceným oběhem otopné vody
- Otopnou plochu budou tvořit otopná desková tělesa
- Vnitřní teploty místností- standartně dle ČSN
- Příprava teplé vody (dříve TUV)
  - z hlediska výkonu (množství TV) je stávající množství TV připravované v průběžně dohřívaném 40 litrovém zásobníkovém ohříváči TV dostačující. Nový ohříváč bude navržen min. na tento výkon.
- Stávající zdroj tepla-3 ks plynový kotel, otopná tělesa a rozvody původní otopné soustavy budou demontovány

Podkladem pro vypracování projektu byly:

ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách-výpočet tepelného výkonu

ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž

ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení

ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách-Navrhování teplovodních otopných soustav

Bezpečnostní a hygienické předpisy

Projekt stavební části

## 2. Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky

Místo stavby	:	Svitavy, Pardubický kraj
Uvažovaná venkovní teplota:	:	-15°C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum	:	+20°C/+18°C
Průměrná roční venkovní teplota v otopné období pro vytápění (při venkovní teplotě zahájení/ukončení vytápění +13°C)	:	3,4°C
Počet otopných dnů v roce (+13°C)	:	248
Provoz-počet hodin za den	:	nepřetržitý
Počet pracovních dnů v týdnu:	:	5 dnů v týdnu
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru	:	krajina normální
Poloha budovy v krajině	:	nechráněná poloha, řadově stojící
Typ provozu (plně automatický, ruční)	:	automatický
Provozní režim	:	trvalý, nepřerušovaný s nočním útlumem
Obsluha	:	občasná kontrola

## 3. Bilance potřeb tepla - hodinová, roční

### 3.1 Potřeba tepla

Tepelné ztráty budovy byly vypočteny pro konstrukce dle sdělení GP investora a průzkumem na místě:

obvodové konstrukce-dvoupodlažní část:

- zdivo z cihel plných tl. 700 mm resp. 600mm resp.500 mm
- zdivo z cihel plných tl. 600 mm + polystyren EPS tl. 140 mm ( $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) – zadní část

obvodové konstrukce-jednopodlažní část:

- zdivo z cihel děrovaných tl.500 mm (z roku cca 1975)
- zdivo z cihel děrovaných tl. 500 mm + polystyren EPS tl. 140 mm ( $\lambda = 0,04 \text{ W}/(\text{m.K})$ ) – zadní část

vnitřní nosné stěny – zdivo z cihel plných, stávající příčky z cihel dvouděrových, nové příčky z cihel děrových

podlahy 1.NP - bez tepelné izolace

strop mezi 1. a 2.NP - trámový strop bez tepelné izolace

strop nad 2.NP (sedlová střecha) - trámový strop + **nová minerální vata tl.200 mm ( $\lambda = 0,039 \text{ W}/(\text{m.K})$ )**

střecha nad 2.NP (půltová střecha) - trámový strop + škvárový násyp (předpoklad)

střecha nad 1.NP (půltová střecha) - bez tepelné izolace, předpoklad škvárový násyp

okenní křídla stávající plastová s dvojsklem  $U_w$  celého okna =  $1,4 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  /rám+zasklení/  
vstupní dveře stávající plastová s dvojsklem  $U$  celé dveře =  $2,10 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$  /rám+zasklení/

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pro oblastní teplotu  $-15^\circ\text{C}$  a normální krajinu, nechráněnou polohu, řadově stojící budovu. Je uvažováno nepřerušované vytápění s maximálním nočním útlumem 1 až 2K. Ve výpočtu je uvažována tepelná ztráta větráním při přirozené výměně vzduchu v místnostech v intenzitě min. 0,5 x/hod.

Potřeba tepla pro vytápění

- tepelná ztráta budovy celkem :  $Q_{UT} = 46,0 \text{ kW}$  z toho tepelná ztráta větráním 9,63 kW

Potřeba tepla pro přípravu TV dle výkonu ohříváku TV  $Q_{TV} = 25 \text{ kW}$

### 3.2 Přípojný tepelný výkon zdroje tepla

Přípojný výkon zdroje tepla vycházející z hodnot potřeby tepla pro vytápění, při přípravě TV bude omezena (snížena) dodávka tepla pro vytápění.

### 3.3 Teoretická roční potřeba tepla

Roční potřeba tepla pro vytápění ( $t_{\text{prům}} = 3,4^\circ\text{C}$ ,  $D = 248$  dnů) 89 804 kWh/rok

Roční potřeba tepla pro přípravu TV- prům.denní potřeba TV 300 l 4 257 kWh/rok  
(ztráta při přípravě a rozvodu 40%, soudobost 0,9,  $D = 215$  dnů)

Roční potřeba tepla celkem 94 061 kWh/rok

## 4. Popis přípojky primárního média (zemní plyn)

Budova je napojena na rozvod zemního plynu (úpravy řeší samostatná část-profese plynoinstalace).

Hodinová potřeba zemního plynu ( $33,5 \text{ MJ/m}^3$ ) 7,6  $\text{m}^3$ /hod.  
Roční teoretická potřeba zemního plynu ( $33,5 \text{ MJ/m}^3$ ) /při průměrné účinnosti 0,95/ 10 640  $\text{m}^3$ /rok

## 5. Popis otopné soustavy

### 5.1 Technické parametry otopné soustavy a zdroje tepla

Technické parametry otopné soustavy:

Uvažovaný tepelná soustava : vodní – otopná voda  
Nominální teplotní spád : vytápění 65/50°C  
Tlakové pásmo : max. přetlak 0,30 MPa  
Typ rozvodu tepla : dvourubkový rozvod

Provozní hodnoty:

Teplota otopné vody vytápění : dle ekvitermní regulace, max  $65^\circ\text{C}$   
Maximální dovolený přetlak v otopné soustavě  $p_{\text{max}} = 0,30 \text{ MPa}$

### 5.2. Popis otopných ploch, způsob připojení na tepelnou soustavu, regulace

Tepelné ztráty místností budou hrazeny novými ocelovými deskovými otopnými tělesy s profilovanou čelní deskou jednoduchými, dvojitými s jednou, dvěma nebo třemi rozšiřujícími přestupními plochami.

Otopná tělesa desková budou s bočním připojením.

V umývárně u cvičné kuchyně bude osazeno trubkové otopné těleso –registr z kruhových trubek.

Otopná tělesa budou připojena na otopnou soustavu pomocí termostatických ventilů s plynulým přednastavením a pomocí připojovacího jednoduchého regulovatelného šroubení s vypouštěním.

Termostatické ventily budou opatřeny termostatickými hlavicemi s kapalinovým čidlem (připojení M 30x1,5) pro veřejné budovy se zajištěním. Termostatické ventily u otopných těles, která jsou umístěna za zákryty budou opatřeny termostatickými hlavicemi s dálkovým čidlem -délka kapiláry 2m (připojení M 30x1,5).

Hydraulické vyregulování průtoku jednotlivými otopnými tělesy bude provedeno přednastavením na termostatických ventilech a připojovacích regulačních šroubeních.

### 5.3. Popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění

Budova bude vytápěna teplovodní otopnou soustavou s nuceným oběhem otopné vody o teplotním spádu 65/50°C. Je zvolen dvourubkový rozvod otopné vody.

Potrubí bude v technické místnosti v 2.NP rozděleno na dvě odbočky. První odbočka je pod stropem 2.NP vedena do chodby 2.NP, kde bude stoupačkou zavedena pod strop chodby 1.NP. Páteří potrubí je dále vedeno pod stropem 1.NP a stoupačkami je zavedeno k podlaze 1.NP nebo přes strop do 2.NP.

Druhá odbočka je vedena do herny m.č.2.06v, kde bude stoupačkou zavedena do 1.NP a pod stropem bude vedena do jednopodlažní části budovy, kde bude páteří potrubí vedeno pod stropem.

Na tyto páteří rozvody budou napojeny potrubní odbočky na které budou napojena otopná tělesa 1. a 2.NP.

Potrubí procházející nosnými stěnami a stropy se musí vést v chráničkách.

Potrubí bude vedeno ve spádu 3‰. Vedení potrubí je zřejmé z výkresů.

## **6. Popis zdroje tepla**

### **6.1 Zdroj tepla**

Zdrojem tepla budou dva závěsné plynové kondenzační kotle o jmenovitém výkonu jednoho kotle pro vytápění 3,5 až 29,9 kW (při teplotním spádu 80/60°C) až 33,3 kW (při teplotním spádu 50/30°C) a pro přípravu TV 34,8 kW. Tepelný příkon jednoho kotle UT/TV je 30,6/35,5 kW.

Celkový instalovaný jmenovitý výkon zdroje tepla bude 7 až 66,6 kW (dle stupně využití kondenzace). Celkový příkon zdroje tepla (jeden kotel UT a jeden kotel příprava TV) 66,1 kW. Třída Nox kotle 6.

K zajištění spolehlivosti provozu tepelné soustavy jsou navrženy dva kotle. Kotle budou osazeny v nové technické místnosti v 2.NP (m.č.2.17). Kondenzát z kotlů bude zaveden s přerušením do kanalizace.

Každý kotel je z výroby vybaven:

- teploměrem a tlakoměrem
- hlídáním maximální teploty otopné vody- bude zajišťovat kotlový termostat – nastavit na 65°C
- překročení havarijní teploty otopné vody -bude zajišťovat havarijní termostat v kotli
- hlídáním kotle proti nedostatku vody v systému -bude zajišťovat tlakový spínač v kotli (50 kPa)

Každý kotel bude dále vybaven modulem „2 ze 7 funkcí pro hlášení poruchy/havarijního stavu kotle do MaR.

Součástí každého kotle je pojistný ventil-otev.přetlak 0,3 MPa (v dodávce instalační konzoly), tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 10 litrů, přepouštěcí ventil /tzv.bypass/, teplovodní oběhové čerpadlo a trojcestný přepínací ventil pro přípravu TV.

### **6.2 Kategorizace zdroje tepla**

Navržený zdroj tepla **není** dle ČSN 070703 a vyhlášky č.91/1993 ČBUP plynovou kotelnou III.kategorie -výkon jednotlivých kotlů je pod 50 kW, součtový výkon zdroj tepla je pod 100 kW.

Z hlediska zákona č.201/2012 Sb. o ochraně ovzduší je nový zdroj tepla svým příkonem kategorizován jako zdroj spalující plyná paliva nevyměňovaný v příloze zákona. Instalovaný příkon nového zdroje tepla je do 300 kW.

### **6.3. Primární - kotlový okruh**

Otopná voda je z kotlů vedena na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaku. Průtok otopné vody v primárním okruhu budou zajišťovat kotlová teplovodní oběhová čerpadla.

### **6.4. Sekundární - odběratelský okruh**

Otopná voda je z hydraulického vyrovnávače vedena přes trojcestný směšovací ventil a oběhové čerpadlo do otopné soustavy. Je provedena ekvitermní regulace směšováním (kvalitativní regulace)v závislosti na venkovní teplotě.

Vratná voda je zavedena do hydraulického vyrovnávače dyn.tlaků.

### **6.5. Popis způsobu přípravy teplé vody, připojení na tepelnou soustavu**

Teplá voda bude připravována v závěsném zásobníkovém nepřímovytápěním ohřívací teplé vody o objemu 68 litrů, který bude osazen vedle kotlů. Příprava TV bude zajištěna pomocí vestavěného výměníku (plocha 0,85 m<sup>2</sup>) otopnou vodou zdroje tepla. Otopnou vodu bude zajišťovat kotel č.2 přes trojcestný rozdělovací ventil.(součást kotle). Cirkulaci otopné vody bude zajišťovat teplovodní čerpadlo osazené v kotli č.2. Teplota TV bude nastavena na 55°C.

## **7. Regulace zdroje tepla a otopné soustavy**

### **7.1.Provozní stavy zdroje tepla:**

Kotle, větev vytápění a příprava TV budou řízeny modulárním eBUS ekvitermním regulátorem (regulace v závislosti na venkovní teplotě) s týdenním časovým programem jednotlivých větví, který bude doplněn modulem pro směšovanou větev a doplňkovým kaskádním modulem. Regulátor včetně doplňkových modulů bude osazen v místnosti zdroje tepla v 2.NP.

Systém regulace zdroje tepla a tepelné soustavy bude zajišťovat:

1. Spínání kotlů - automatické kaskádní spínání kotlů dle regulátoru s možností prostřídání pořadí kotlů – regulace chodu kotlů pro nejvyšší využití kondenzace
2. Regulace teploty větve vytápění dle venkovní teploty (trojcestný směšovací ventil a čerpadlo) s možností nastavení teplotního rozsahu a nastavení časového chodu větve (oběhového čerpadla)
3. Regulace přípravy TV na teplotu TV 55°C dle teploty TV v ohřívači. Otopnou vodu bude zajišťovat kotel č.2 přes vestavěný rozdělovací ventil vytápění/příprava TV.
4. Je navržen souběžný chod vytápění a příprava TV.

Každý kotel bude dovybaven typovým přídatným elektrickým modulem „2 za 7“ funkcí pro zajištění zpětného přenosu havarijních a poruchových stavů kotle do systému MaR.

Ručně obsluhou bude zajištěno: Doplnění tepelné soustavy při poklesu tlaku v soustavě.

### 7.2 Havarijní, poruchové stavy zdroje tepla:

Hlídkání havarijních stavů zdroje tepla bude zajištěno pomocí samostatného regulátoru poruchové signalizace, která bude dodávkou profese elektro včetně čidel a kabeláže.

Poruchová signalizace bude dovybavena GSM modulem pro hlášení havarijních stavů obsluze (přes mobilní telefon)

Bude zajištěno-řeší profese elektro+MaR:

1. Porucha kotle (2x)-tj. překročení maximální teploty na výstupu z kotle (havarijní termostat v kotli) + pokles tlaku v kotli (havarijní tlakový spínač v kotli nastaven na 50 kPa-havarijní minimum kotle) nebo „obecná“ porucha kotle pomocí modulu 2 ze 7 funkcí - přenos do havarijní/poruchové signalizace systému MaR.
2. Překročení přetlaku v tepelné soustavě- havarijní maximum celé soustavy (max.havarijní 270 kPa)
3. Pokles přetlaku v tepelné soustavě- havarijní minimum celé soustavy (min.havarijní 80 kPa)
4. Indikace úniku zemního plynu v technické místnosti s kotli (m.č.2.17) - při koncentraci: 10% dolní meze výbušnosti zemního plynu odstavení zdroje tepla

Všechny havarijní stavy budou mít za následek odstavení zdroje tepla. Odblokování bude možné až po vědomé kontrole zařízení soustavy zdroje tepla obsluhou a odstranění příčiny havarijního stavu obsluhou.

Všechny havarijní stavy budou signalizovány v tech.místnosti s kotli (m.č.2.17) a budou pomocí GSM hlášeny na mobilní telefon provozovatele-obsluhy.

## **8. Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu**

Navržené kotle budou provozovány jako spotřebiče v provedení C, je navržen odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu, který bude nezávislý na vzduchu v místnosti s kotli. Spalinová cesta je navržena dle ČSN jako přetlaková s mokrým provozem. Každý kotel bude mít samostatný odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu pro hoření bude typovým certifikovaným svislým koaxiálním trubním vedením prům. 80/125 mm s vývodem nad střešní budovy. /odvod spalin potrubí prům.80 mm, přívod spalovacího vzduchu mezikružím prům.125/80 mm z exteriéru/.

Trubní vedení odvodu spalin bude vedeno ve stávajících komínových průduchách ve stávajícím komínovém tělese.

Pro kontrolu spalinové cesty budou do potrubí odvodu spalin vsazeny revizní kusy. Odvod kondenzátu z odkouření bude veden přes kotel s přerušením do kanalizace.

Zatřídění systémů odvodu spalin:

potrubí prům. 80/125mm – dvouvrstvý ČSN EN 14 471 T 120 H1 O W2 O00 IDL0.

Systém trubního odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu je navržen dle podkladů dodavatele kotle, provedení trubního vedení odvodu spalin a přívodu spalovacího vzduchu musí provést odborně vyškolená firma dle pokynů výrobce a dodavatele systému odvodu spalin.

## **9. Větrání místnosti s kotli**

Navržené kotle budou instalovány jako plynové spotřebiče typu C, tj. nezávislé na vzduchu v místnosti instalace.

Z hlediska výkonu zdroje tepla není stanoven požadavek na větrání místnosti s kotli.

Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn mezikružím trubního koaxiálního odkouření prům.80/125 mm z venkovního prostoru. Bude zajištěno provětrávání místnosti s kotli – místnost je větratelná okenním otvorem.

## **10. Pojistné zařízení, zabezpečující zařízení**

### **10.1. Pojistné zařízení**

Zdroj tepla – každý kotel bude jištěn samostatným pojistným ventilem, který je výrobcem kotle osazen při výrobě v kotli. Otevírací přetlak pojistného ventilu je 0,30 MPa. Kotel je z výroby opatřen teploměrem a manometrem.

V místě doplňování systému bude na potrubí doplňovací vody osazen pojistný membránový ventil

G 3/4"x G 1" otevírací přetlak 0,30 MPa. / z důvodu jištění tepelné soustavy při doplňování/.

### **10.2. Zabezpečující zařízení**

Nová tepelná soustava bude vybavena zabezpečovacím zařízením pro uzavřené teplovodní tepelné soustavy s tlakovou expanzní nádobou s membránou (dle ČSN EN 12828, ČSN 060830).

#### **Výpočet tlakové expanzní nádoby s membránou (dle ČSN EN 12828)**

Objem vody v otopné soustavě  $V_{\text{System}} = 500$  litrů, max.teplotní spád otop.vody 65/50°C.

Součinitel zvětšení objemu vody  $\Delta v$  (z 10°C na 65°C) při  $\Delta t = 55$  K  $\Delta v = 0,020$

Rozdíl výšek nejvýše položeného zařízení tepelné soustavy a expanzní nádoby  $p_{\text{st}} - p_{\text{st}} = 3,2 \text{ m} = 0,32 \text{ bar}$  (hydrostatický tlak)

Otevírací přetlak pojistných ventilů  $p_{\text{sv}}$   $p_{\text{sv}} = 0,30 \text{ MPa} = 300 \text{ kPa} = 3,0 \text{ bar}$

Nejnižší přetlak otopné soustavy  $p_o$   $p_o = 0,80 \text{ bar}$

Konečný přetlak  $p_{\text{fin}}$   $p_{\text{fin}} = 2,4 \text{ bar}$

(nejvyšší přetlak soustavy při provozu)

Velikost expanzního objemu  $V_{\text{ex}}$   $V_{\text{ex}} = V_{\text{System}} \cdot \Delta v = (500 \cdot 0,02) = 10$  litrů

Objem rezervy vody v expanzní nádobě  $V_{\text{vvr}}$  (min.0,5%  $V_{\text{System}}$ )  $V_{\text{vvr}} = 2,5$  litru

Nejmenší jmenovitý objem tlakové expanzní membránové nádoby  $V_{\text{N,min}}$

$$V_{\text{N,min}} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{vvr}}) \cdot \frac{(p_{\text{fin}} + 1)}{p_{\text{fin}} - p_o} = (10 + 2,5) \cdot \frac{(2,4 + 1)}{(2,4 - 0,8)} = 26,6 \text{ litrů}$$

Navržený jmenovitý objem expanzní nádoby  $V_{\text{N}}$   **$V_{\text{N}} = 35$  litrů**  $V_{\text{N}} \geq V_{\text{N,min}}$

Počáteční přetlak – nejnižší přetlak soustavy při provozu  $p_{\text{ini}}$

$$p_{\text{ini}} = \frac{(p_{\text{fin}} + 1)}{1 + \frac{V_{\text{ex}}}{V_{\text{N}}}} - 1 = \frac{2,4 + 1}{1 + \frac{10}{35}} - 1 = 1,20 \text{ baru}$$

**$p_{\text{ini}} \geq p_o + 0,3 \text{ bar}$  vyhoví  $1,20 \text{ bar} > (0,8 + 0,3 \text{ bar})$**

Tepelná soustava bude vybavena tlakovou expanzní nádobou s membránou o objemu 35 litrů (PN=0,4 MPa).

V kotlích je z výroby osazena tlak.expanzní nádoba s membránou o objemu 10 litrů.

## **11. Přetlaky tepelné soustavy**

Otevírací přetlak pojistných ventilů  $p_{\text{sv}} = 0,30 \text{ MPa} = 300 \text{ kPa} = 3,0 \text{ bar}$

Nejvyšší dovolený přetlak  $p_{\text{max,hav}} = 270 \text{ kPa} = 2,7 \text{ bar}$  (maximální havarijní přetlak)

Nejvyšší provozní přetlak  $p_{\text{max,provoz}} = 240 \text{ kPa} = 2,4 \text{ bar}$

Nejnižší provozní přetlak  $p_{\text{min,provoz}} = 120 \text{ kPa} = 1,2 \text{ bar}$

Nejnižší dovolený přetlak  $p_{\text{min,hav}} = 80 \text{ kPa} = 0,80 \text{ bar}$  (minimální havarijní přetlak)

**Seřizovací přetlak plynu v expanzních membránových nádobách bude nastaven na 100 kPa = 1,00 bar.**

Na expanzním potrubí bude osazen manometr se zkušebním kohoutem a s vyznačením mezních hodnot přetlaků.

## **12. Úprava doplňovací vody**

Voda pro tepelnou soustavu a pro doplňování bude odebírána z vodovodního řadu a bude upravena dle požadavku výrobce kotlů. Pro doplňování otopné soustavy je zvolen ruční provoz v závislosti na poklesu tlaku v soustavě. Napouštění a dopouštění otopné soustavy musí být prováděno přes Potrubní oddělovač studené vody a vytápění (viz výkres).

### **Upozornění:**

Před plněním tepelné soustavy musí být kvalita otopné vody zkontrolována tak, aby splňovala požadavky výrobce kotle!!! a toto musí být dodrženo i pro doplňování oběhové vody během provozu.

## **13. Řešení požární bezpečnosti**

Budou splněny požadavky vyplývající z požární bezpečnostního řešení stavby. Rozdělení stavby na požární úseky viz PBŘ. Rozvodné potrubí je navrženo z nehořlavých materiálů (kovové).

## **14. Měření spotřeby tepla, instalace měřičů spotřeby tepla**

Celkové měření spotřeby tepla na straně otopné vody není provedeno, je měřena celková dodávka primární energie. (zemní plyn).

## **15. Potrubí, nátěry, izolace**

### **15.1 Potrubí a jeho uložení**

Rozvodné potrubí je navrženo z měděných trubek polotvrdých F 25 (prům. 12x1, 15x1, 18x1, 22x1 mm), tvrdých F 29 (prům. 28x1,5, 35x1,5, 42x1,5mm) **spojovaných pájením.**

Potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

Potrubí prům. 12,15,18,22 mm	cca 1,5m
Potrubí prům. 28 mm	cca 2,0m
Potrubí prům. 35 mm	cca 2,5m
Potrubí prům. 42 mm	cca 2,5m

Potrubí bude v nejvyšším místě opatřeno automatickými odvzdušňovacími ventily a v nejnižším místě vypouštěcími armaturami. Uložení CU potrubí je zčásti na konzolách s třmeny, zčásti na závěsech ze stropu.

### **Upozornění pro montáž:**

Projektant upozorňuje na zvýšenou opatrnost při montáži – pájení z důvodu stávajícího rozvodu TZB a elektroinstalace !!!

### **15.2. Nátěry**

Volně vedené potrubí bez tepelné izolace bude opatřeno základním a 2x syntetickým vrchním nátěrem (RAL9016). Potrubí opatřené tepelnou izolací a ve zdech nebude opatřeno nátěrem.

Ostatní zařízení (otop.tělesa, kotel atd.) jsou nátěrem a konečnou povrchovou úpravou vybavena z výroby.

### **15.3 Tepelné izolace**

Tepelné izolace potrubí budou provedeny v tloušťkách, typech (popis viz technická specifikace) a rozsahu vyznačení potrubí ve výkresech:

-potrubí v pod omítkou v 1. a 2.NP a stoupačky ve stěnách:

- návleková tepelně izolační trubka z polyetylenu tl. 6 mm

-potrubí rozvodů vedené volně pod stropem 1.NP, v podhledech a v místnosti se zdrojem tepla

tepelně izolační trubka z minerálních vláken MW s Al fólií (OH 65 kg/m<sup>3</sup>, MST 300°C/100°C, reakce na oheň A2).

potrubí prům. 12x1,15x1,18x1,22x1 tl. 20 mm s Al (jednovrstvá)

potrubí prům. 28x1,5,35x1,5 tl. 30 mm s Al (jednovrstvá)

potrubí prům. 42x1,5 tl. 40 mm s Al (jednovrstvá)

Tepelná izolace zařízení – HVDT

tepelně izolační pásy z minerálních vláken tl.100 mm (2x50 mm), vrchní vrstva s Al fólií, třída reakce na oheň A2

Montáž tepelné izolace musí být provedena dle závazných technických postupů výrobců jednotlivých tepelných izolací. Spoje trubkových izolací (polyetylen) budou lepeny, spoje pouzder a skruží budou přelepeny Al. fólií.

## **16. Demontáže**

Na začátku prací budou provedeny demontáže stávajícího zařízení původní otopné soustavy včetně zdroje tepla.

## **17. Požadavky na související profese**

- a) elektro - zajištění osvětlení místnosti zdroje tepla, uzemnění
- b) MaR- soustava zdroje tepla-kotelna
  - silové napojení zařízení zdroje tepla-kotle, regulace
  - provozní a havarijní stavy zdroje tepla – viz samostatná kapitola 7
- c) plynoinstalace- zajištění napojení kotlů na rozvod zemního plynu dle platných norem a technických pravidel
- d) stavba -zazdění drážek a menších prostupů spojených s montáží vytápění
  - revizní otvory s dvířky v podhledech v místě uzavíracích armatur
  - montážní otvory pro montáž vzduchospalinové cesty, stavební výpomoc při montáži spalinové cesty

Veškeré požadavky na profese elektro, M+R, ZTI, plynoinstalace, stavba byly předány v rámci koordinačních schůzek jednotlivým specialistům a jsou zohledněny v jejich projektech

## **18. Pokyny pro montáž**

### **18.1. Orientační štítky, identifikace potrubí**

Pro snadnou identifikaci jednotlivých kotlů, zařízení a potrubí (větví) budou osazeny orientační štítky s popisem zařízení, druhu a teploty protékajícího média. Štítky potrubí budou vyrobeny z potištěné fólie s podkladem v předepsaném odstínu topného média dle přílohy ČSN. Budou osazeny i po potrubní trase z důvodu identifikace potrubí.

### **18.2 Napouštění systému, zkoušky**

Dle ČSN 060310 se před vyzkoušením a uvedením do provozu, musí každé zařízení řádně propláchnout, proplach se provede vodou z vodovodního řádu. Poté se zařízení zcela dokonpletuje a naplní vodou jakosti dle ČSN 077401 v rámci napouštění soustavy.

**Po napuštění systému se provedou zkoušky těsnosti, dilatační a topná(dle ČSN 060310).**

Topná zkouška trvá 24 hodin a při ní se systém doreguluje a zaškolí se obsluha.

V rámci topné zkoušky bude provedeno hydraulické zaregulování zdroje tepla a **fyzické odzkoušení jednotlivých provozních a havarijních stavů zdroje tepla a tepelné soustavy.** Zkoušky se provádí za účasti technického dozoru investora a dodavatele vytápění. O průběhu a výsledku jednotlivých zkoušek budou sepsány protokoly. Podrobnosti jednotlivých zkoušek a protokolů viz ČSN.

### **18.3. Bezpečnost práce viz kapitola 21**

## **19. Požadavky na uvádění do provozu, obsluha**

### **19.1 Provozní doba, provoz kotle**

Soustava zdroje tepla bude provozována nepřetržitě, dle potřeby tepla (teploty otop.vody) bude spínán automaticky potřebný počet kotlů. Při teplotách exteriéru  $t_e < 0^{\circ}\text{C}$  bude zdroj tepla provozován bez útlumu na plný výkon nepřetržitě.

### **19.2. Obsluha**

Zdroj tepla je navržen s občasnou obsluhou a kontrolou. Je nutno dodržet ČSN EN Tepelné soustavy nevyžadující kvalifikovanou obsluhu.

### **19.3. Provoz zdroje tepla**

Kotle na plynná paliva mohou obsluhovat jen odborně způsobilí pracovníci.

Osoby určené k obsluze nízkotlakých kotlů jsou povinny:

- a) znát důkladně kotle z hlediska údržby a obsluhy
- b) znát ostatní zařízení zdroje tepla a tepelné soustavy
- c) sledovat činnost celého zařízení a provádět potřebné zásahy
- d) pravidelně kontrolovat správnou činnost všech regulačních a zabezpečujících zařízení
- e) dbát o čistotu a pořádek v místnosti s kotli
- f) dbát o to, aby kotle a ostatní zařízení v místnosti zdroje tepla byla v provozu schopném stavu



Pro správný a bezpečný provoz zdroje tepla je obsluha povinná dodržovat tyto stavy jednotlivých zařízení:

1. výstupní teplota otopné vody z kotlů pro vytápění musí být max. 65°C, pro přípravu TV max. 75°C, tato hodnota nesmí být překročena
2. tlak v tepelné soustavě musí odpovídat předepsaným provozním hodnotám min. 120 kPa a max 240 kPa

Dále je obsluha povinná:

- 1) V případě poruchy automatického odstavení zdroje tepla odstavit zdroj tepla z provozu :
  - a) při překročení teploty otopné vody na výstupu z kotle nad 80°C
  - b) při poklesu tlaku v tepelné soustavě pod havarijní minimum 80 kPa nebo při překročení tlaku v tepelné soustavě nad havarijní maximum 270 kPa.
  - c) při úniku zemního plynu v technické místnosti (m.č.2.17)
  - d) při obecné poruše kotle
- 2) Sledovat teplotu otopné vody pro vytápění a přípravu TV
- 3) Kontrolovat chod čerpadel, regulaci teploty otopné vody
- 4) Kontrolovat sifony odvodu kondenzátu v kotlích, aby nemohlo dojít ke stavu, aby nebyly naplněny (hlavně na začátku topné sezóny a při extrémních zimních teplotách)  
Obsluha je povinná sifony odvodu kondenzátu kontrolovat a udržovat je naplněné.
- 5) Odstavit kotel okamžitě z provozu, vznikne-li na tlakové části kotle netěsnost
- 6) Odstavit zdroj tepla z provozu, nastanou-li v technické místnosti (m.č.2.17) a v okolí poměry, za kterých nemůže být zajištěna spolehlivá obsluha zařízení (špatná viditelnost, požár, zaplavení tech.místnosti atd.)
- 7) Odstavit provoz zdroje tepla jestliže by byla ohrožena bezpečnost osob nebo zařízení
- 8) Odstavit provoz zdroje tepla selže-li zabezpečovací zařízení nebo nucený odvod spalín
- 9) Odstavit zdroj tepla z provozu dojde-li k poruše plynotěsnosti kotle

Obsluha je povinná provozovat zdroj tepla dle platných předpisů a ČSN, návodů k obsluze jednotlivých zařízení a této technické zprávy.

Mimo to je obsluha povinná provádět běžnou údržbu armatur a zařízení a pravidelnou kontrolu pojistného a expanzního zařízení dle ČSN a vyhlášek IBP.

## **20. Povinnosti provozovatele, provoz a obsluha**

Zdroj tepla je navržen s občasnou obsluhou a kontrolou. Je nutno dodržet ČSN EN Tepelné soustavy nevyžadující kvalifikovanou obsluhu. Občasnou obsluhou se v daném případě rozumí obhlídka všech zařízení s kontrolou jejich stavu s vyhodnocením snímaných hodnot (teploty, tlaky).

Obsluha musí být odborně vyškolená a způsobila k obsluze a musí být seznámena s provozem a údržbou zařízení.

Provozovatel zdroje tepla bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být provozovatel zaškolen. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek

**Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro výše uvedený zdroj tepla a tepelnou soustavu !!**

## **21. Bezpečnost práce (montáž + obsluha)**

### **21.1. Bezpečnost práce při montáži**

Při práci budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami ČSN zejména ČSN 060310, 060830, 12828, 734201. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky, kteří budou řádně poučeni, jmenovitě určení a znalí příslušných bezpečnostních předpisů a kteří mají oprávnění k montáži zařízení. **Při montáži zařízení a potrubí je nutno zajistit požární dohled při provádění. !!!**

Při montáži je nutno dbát na umístění zařízení, potrubí a armatur tak, aby jejich ovládací prvky nezasahovaly do vymezených únikových cest !!

Zvláštní pozornost je třeba věnovat bezpečnosti práce při provádění nového trubního odvodu spalín na střeše budovy.

### **21.2. Bezpečnost práce při provádění demontáží**

Pracovníci, kteří budou demontáže provádět musí mít k dispozici bezpečnostní předpisy odsouhlasené bezpečnostním technikem a úplnou dokumentaci stávajícího stavu demontovaného zařízení.

Před zahájením vlastních demontážních prací musí být prokázáno, že veškeré zařízení je spolehlivě odpojeno od navazujících rozvodů, kterými by mohlo zpětně vniknout tlakové nebo jinak nebezpečné médium, že zařízení je bez elektrického napětí, bez tlaku, řádně vypuštěno, provětráno, bez škodlivých látek a hořlavín.

Při provádění demontáží je nutno věnovat zvýšenou pozornost bezpečnosti práce a přísně dodržovat všechny bezpečnostní předpisy.

Jakékoliv práce smí provádět jen pracovníci řádně poučení, jmenovitě určení a znalí příslušných bezpečnostních předpisů.

Bezpečnost se musí zvláště dotýkat:

- dopravy v prostoru staveniště (dopravní cesty musí být bezpečné, vyznačené a udržované)
- zdvihacích zařízení (náležitou pozornost věnovat upevňování břemen, bezpečných stav háků a lan, kvalifikace obsluhy)
- nakládání, skládání a uložení břemen (jedná se o těžké a mnohdy i ostrohranné předměty)
- náradí a pracovních pomůcek (zvláštní pozornost práci s elektrickými stroji, náradím, rozvodnými kabely a to zvláště při napojení na rozvodnou síť)
- pomocných konstrukcí pro práce ve výšce (lešení, plošiny, žebříky)
- řezání kyslíkem, zacházení s lahvemi na stlačený plyn (z hlediska bezpečnosti musí být provozování v souladu s ustanoveními ČSN).

### **21.3. Bezpečnost práce při obsluze**

Základním požadavkem BOZ je správný technický stav zařízení. Užívání tepelné soustavy bude zahájeno po revizi všech instalací a kolaudaci stavby.

Provozovatel tepelné soustavy a zdroje tepla bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být provozovatelé zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek.

S předáním otopné soustavy a zdrojů tepla bude dodána potřebná technická dokumentace, návody k obsluze a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

## **22. Závěr**

Užívání tepelné soustavy a zdroje tepla bude zahájeno po revizích a zkouškách všech instalací a kolaudaci stavby.

- a) Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedeno dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP.
- b) Pokud dojde při provádění k nejasnostem nebo nepředvídaným okolnostem je nutno neprodleně informovat projektanta a upřesnit další postup prací !!
- c) Po montáži celého zařízení bude provedena topná zkouška otopné soustavy
- d) **Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro nový zdroj tepla a tepelnou soustavu!!**

---

## **Seznam příloh – D.1.4.2 TPS vytápění**

- D.1.4.2-1 Technická zpráva vytápění
  - D.1.4.2-2 Technická specifikace vytápění
  
  - D.1.4.2-3 Půdorys vytápění 1.NP
  - D.1.4.2-4 Půdorys vytápění 2.NP
  - D.1.4.2-5 Vzduchospalinová cesta – půdorys, řezy
  - D.1.4.2-6 Schéma zapojení zdroje tepla, legendy
  - D.1.4.2-7 Schéma zapojení otopných těles – část A
  - D.1.4.2-8 Schéma zapojení otopných těles – část B
-