

## OBSAH

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....	2
2.	ÚVOD.....	3
2.1	Podklady pro zpracování PD .....	3
2.2	Použité předpisy a obecné technické normy.....	3
2.3	Výpočtové hodnoty klimatických poměrů .....	4
2.4	Zadávací parametry, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění .....	4
3.	Technické řešení vytápění .....	5
3.1	Popis zařízení a jejich funkce .....	5
3.1.1	Zdroj tepla .....	5
3.1.2	Systém rozvodu vytápění .....	5
3.1.3	Pojistný ventil.....	5
3.1.4	Teplovodní schéma.....	6
3.2	Popis prvků a opatření .....	8
3.2.1	Potrubí.....	8
3.2.2	Armatury .....	8
3.2.3	Otopné plochy, rozvody k otopným tělesům .....	8
3.2.3.1	Rozvody k otopným tělesům.....	8
3.2.4	Protipožární opatření.....	8
3.2.5	Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy .....	9
3.2.6	Přívod spalínového vzduchu a odvod spalin pro kotel.....	9
3.2.7	Kvalita topné vody.....	9
3.2.8	Izolace a nátěry .....	10
4.	Bezpečnost práce.....	11
5.	Požadavky na profese.....	12
5.1	Požadavky na stavbu.....	12
5.2	Požadavky na ELE a MaR .....	12
5.3	Požadavky na ZTI.....	12
5.4	Demontáže .....	12
6.	Zkoušky.....	13
7.	Poznámka .....	16

## **1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY**

**Název stavby** : OPRAVA BYTŮ - VELKÉ BYTY - BYT Č. 9 - 3.NP

**Místo stavby** : Česká 153/14, 602 00 Brno

**Objednatel** : Městská část Brno-Střed  
Dominikánská 2, 601 69 Brno

**Projektová část:** D.1.4.2 Vytápění

**Projektant části VZT** : Ing. Filip Kupka

**Hlavní projektant** : Marek Netuka  
Dubová 640/11, 637 00 Brno  
e-mail: marek@netuka.cz, tel.: 608 922 278

**Stupeň** : Dokumentace pro stavební povolení

**Datum zpracování** : 05/2017

## 2. ÚVOD

Tento projekt řeší vytápění pro rekonstrukci bytu. Byt se nachází na adrese Česká 153/14, 602 00 Brno

Projektová dokumentace vychází z požadavků investora a platných zákonů a nařízení.

Novým zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel umístěný v kuchyni (m. č. 3.09). Součástí kondenzačního kotle je i vestavěný bojler o objemu 40 litrů.

Vytápění je řešeno trubkovými otopnými tělesy umístěnými v koupelnách a deskovými otopnými tělesy.

### 2.1 Podklady pro zpracování PD

- Stavební projektová dokumentace
- Platné normy ČSN a ISO
- Požadavky investora

### 2.2 Použité předpisy a obecné technické normy

Zákon č. 86/2002 Sb. - o ochraně ovzduší a související předpisy v platném znění

Nařízení vlády č. 146/2007 Sb. o emisních limitech a dalších podmínkách provozování spalovacích stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v platném znění

Nařízení vlády č.361/2007 Sb. ze dne 28. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci v platném znění

Vyhl. 193/2007- kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu

Vyhl. 194/2007- kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrh hodnoty veličin

ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tep.výkonu

ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž

ČSN 06 1101 – Otopná tělesa pro ústřední vytápění

ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení

**2.3 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů**

Klimatické místo	:	Brno
Nadmořská výška	:	227 m n. m.
Zimní výpočtová teplota	:	-12°C
Počet dnů v otopném období	:	236
Průměrná teplota v otopném období	:	4,1°C ( $t_{es13}$ )

**2.4 Zadávací parametry, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění****Zadávací parametry teplot jednotlivých místností pro výpočet tepel. ztrát :**

Vnitřní teploty jsou voleny v souladu s vyhláškou 194/2007 Sb.

**Parametry k-cí systémové obálky**

Byly uvažovány konkrétní skladby konstrukcí s U součiniteli v souladu s ČSN 73 0540.

**Bilance potřeb tepla:**

Tepelná ztráta byly stanoveny dle ČSN EN 12 831, výchozím podkladem byly U součinitele ze zadávací dokumentace stavby. Tepelná ztráta prostupem včetně hygienické výměny místností s přirozeným větráním a minimální přírážkou na zátap v souladu s ČSN EN 12 831 činí: 8,4 kW. Příprava teplé užitkové vody je řešena přednostním průtokovým ohřevem přes vestavěný zásobník teplé vody o objemu 40 litrů.

**Návrh zdroje tepla:**

Tepelné ztráty celkem	:	8,4 kW
Potřeba tepla pro ohřev TV - špičková	:	24 kW
Ohřev tepla je řešen přednostním ohřevem.		

**Jako zdroj tepla je navržen závěsný plynový kondenzační kotel:**

<b>jmenovitý tepelný příkon topení</b>	<b>-</b>	<b>16,5kW</b>
<b>jmenovitý tepelný příkon TV</b>	<b>-</b>	<b>24,7kW</b>
<b>pro vytápění</b>	<b>-</b>	<b>2,7 - 17,4 kW při spádu 50/30°C</b>
<b>pro průtokový ohřev TV</b>	<b>-</b>	<b>24kW</b>

**Potřeby tepla a plynu roční:**

Roční potřeba tepla:	27 500 kWh
Minimální hodinový odběr zemního plynu:	0,26 m <sup>3</sup> /h
Špičkový hodinový odběr zemního plynu:	2,61 m <sup>3</sup> /h
Roční potřeba zemního plynu:	2 850 m <sup>3</sup>

### 3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYTÁPĚNÍ

#### 3.1 Popis zařízení a jejich funkce

##### 3.1.1 Zdroj tepla

Dle tepelné bilance, s ohledem na současnost provozu je navržen zdroj tepla plynový kondenzační kotel (**2,7 - 17,4 kW, při spádu 50/30°C**), který bude umístěn v místnosti 3.09.

Systémový teplotní spád pro zdroj tepla: 70/50 až 40/30°C bez ohřevu TV  
pro přechodné období s ekvitermní regulací, ekviterma bude nastavena s rezervou cca 2K

Teplotní spád ohřev TV 70/50 °C

Teplotní spád otopných ploch 70/50 °C

Zdroj tepla bude vybaven ekvitermní regulací topné vody a možností nočního útlumového režimu.

Systém odkouření bude dělený o průměru 2x80mm. Nasávání spalovacího vzduchu bude řešeno z fasády objektu a odvod spalin bude vyveden nad střechu objektu. Systém odkouření s certifikací pro kondenzační techniku. Stávající komínové těleso o průměru 120mm bude nově vyvločkováno a vyvedeno minimálně 1000 mm nad rovinu střechy. Odvod kondenzátu od kotle bude řešen do kanalizace.

Kotel je v nástěnném provedení. Pro ovládání kotle bude použita originální regulace dodávanou výrobcem kotlů. Kotel bude namontován přímo na stěnu pomocí montážního rámu.

Kouřovod a komínové těleso jsou navrženy na přetlakový provoz. Odvod spalin bude vybaven měřicím otvorem se zátkou pro vložení měřící sondy. Bude instalován systém odvodu spalin se spádováním směrem ke kotli. Odvod kondenzátu napojí profese ZTI. Odvod kondenzátu z kotle napojí profese ZTI samostatně.

Kotlové čerpadlo je součástí dodávky kotle.

##### 3.1.2 Systém rozvodu vytápění

Materiál rozvodů je navržen měděných trubek a obaleno izolací. Vlastní tepelné ztráty zajištěny otopnými plochami s ruční termostatickou hlaví. Termostatická hlavice bude vybavena možností omezení nastavitelného rozsahu vytápění. Otopné plochy jsou z trubkových a deskových otopných těles.

##### 3.1.3 Pojistný ventil

Kotel je vybaven pojistným ventilem s otevíracím tlakem 3 bar. Z vyústění od pojistného ventilu může dojít (při překročení max. tlaku v systému) k výtoku vody, příp. úniku páry. K výstupu přepadu pojistného ventilu je proto nainstalován svod, který je vyveden na spodní stranu kotle a je vhodné jej napojit na odpad.

### 3.1.4 Teplovodní schéma

Schéma zapojení kotle je řešeno standardním zapojením výrobce.

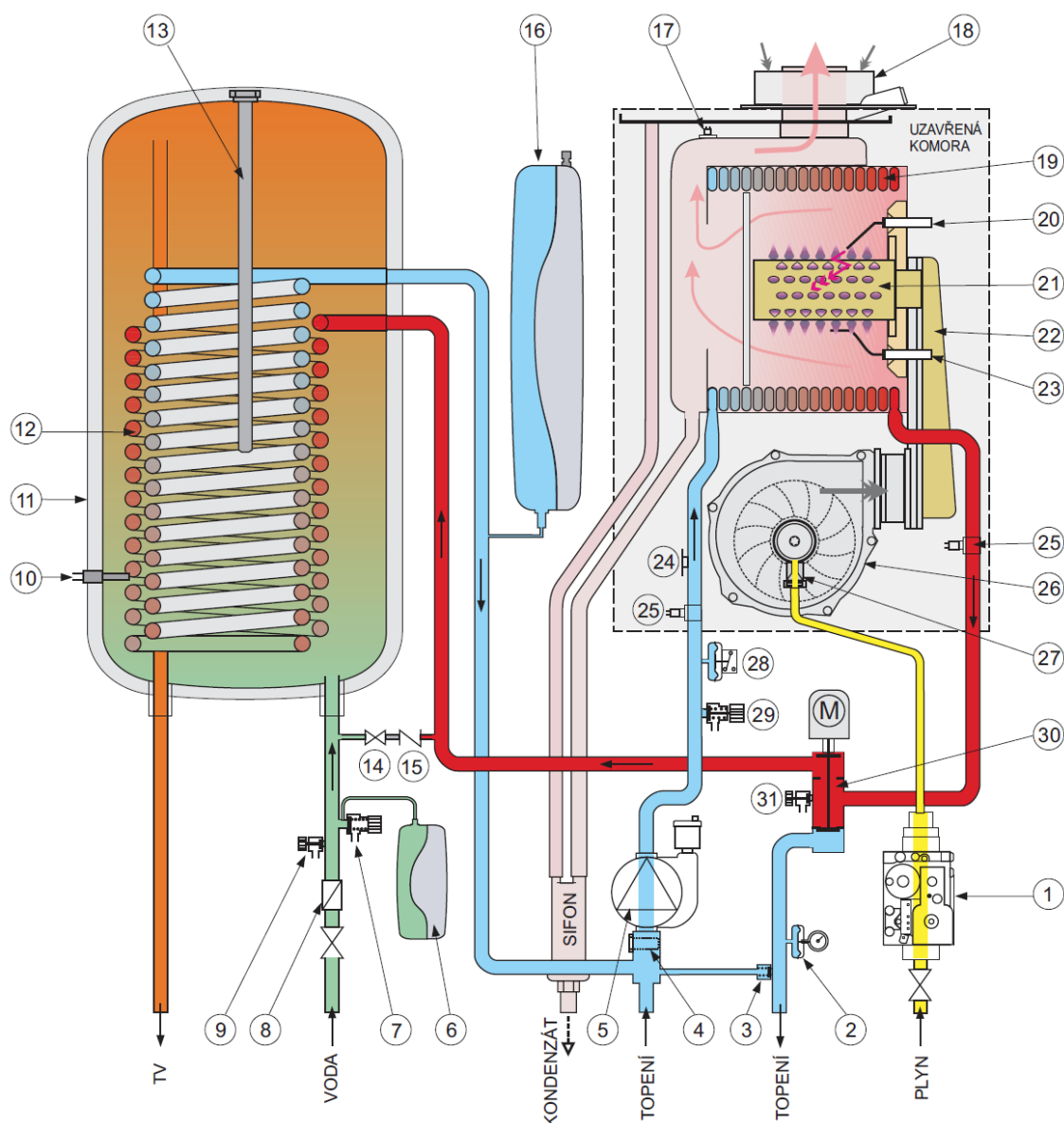
#### Kompletní technické parametry zdroje tepla (24,7 kW tj první sloupec):

Kategorie		II2H3P		
Typ plynu	-	G20 - G31		
Jmenovitý tepelný příkon TV	kW	24,7		34,0
Jmenovitý tepelný příkon topení	kW	16,5		24,7
Snížený tepelný příkon	kW	2,5		3,4
Jmenovitý tepelný výkon TV	kW	24		33,0
Jmenovitý tepelný výkon 80/60 °C	kW	16		24,0
Jmenovitý tepelný výkon 50/30 °C	kW	17,4		26,1
Snížený tepelný výkon 80/60 °C	kW	2,4		3,3
Snížený tepelný výkon 50/30 °C	kW	2,7		3,6
Jmenovitá účinnost 50/30 °C	%	105,4		105,4
Maximální tlak vody okruhu TV / topení	bar	8 / 3		
Minimální tlak vody okruhu topení	bar	0,5		
Objem bojleru / expanzní nádoby TV / topení	l	40 / 2 / 7,5		
Minimální tlak expanzní nádoby TV / topení	bar	2,5 / 0,8		
Výroba vody TV při ΔT = 25 °C	l/min	13,8		18,9
Výroba vody TV při ΔT = 35 °C	l/min	9,8		13,5
Specifický průtok „D“ (EN 13203-1)	l/min	14,9		18,3
Rozsah teplot topného okruhu	°C	25+80		
Rozsah teplot okruhu TV	°C	35+60		
Typologie odkouření	-	C13 - C33 - C43 - C53 - C63 - C83 - C93 - B23		
Průměr koaxiálního odkouření	mm	60/100		
Průměr děleného odkouření	mm	80/80		
Max. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,012		0,016
Min. hmotnostní průtok spalin	kg/s	0,001		0,002
Maximální teplota spalin	°C	80		
Plnicí tlak zemního plynu 2H	mbar	20		
Plnicí tlak propanu 3P	mbar	37		
Elektrické napětí napájení	V	230		
Frekvence napájení	Hz	50		
Jmenovitý elektrický výkon	W	91		105
Čistá hmotnost	kg	65,5		67,5
Rozměry (výška/šířka/hloubka)	mm	950/600/466		
Stupeň ochrany proti vlhkosti (EN 60529)	-	IPX5D		
Certifikát CE	č.	0085CM0140		
SPOTŘEBY PLYNU PRO TEPELNÉ PŘÍKONY Qmax a Qmin				
Qmax (G20) - 2H	m3/h	2,61		3,60
Qmin (G20) - 2H	m3/h	0,26		0,36
Qmax (G31) - 3P	kg/h	1,92		2,64
Qmin (G31) - 3P	kg/h	0,19		0,26

# OPRAVA BYTŮ - VELKÉ BYTY - BYT Č. 9 - 3.NP

Technická zpráva

Ing. Filip Kupka



1. PLYNOVÝ VENTIL
2. MANOMETR
3. AUTOMATICKÝ BY-PASS
4. ZPĚTNÝ FILTR TOPENÍ
5. ČERPADLO SE SEPARÁTOREM VZDUCHU
6. EXPANZNÍ NÁDOBA TV
7. BEZPEČNOSTNÍ VENTIL TV (8 BAR)
8. REGULÁTOR PROUDĚNÍ
9. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL BOJLERU
10. ČIDLO BOJLERU TV
11. BOJLER (40 LITRŮ)
12. VÝMĚNÍK TV BOJLERU
13. GALVANIZAČNÍ ANODA BOJLERU
14. NAPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE
15. ZPĚTNÝ VENTIL
16. EXPANZNÍ NÁDOBA TOPNÉ VODY

17. ČIDLO NTC SPALIN
18. KOAXIÁLNÍ SPOJ ODKOUŘENÍ
19. VÝMĚNÍK VODA - SPALINY
20. ZAPALOVACÍ ELEKTRODA
21. HOŘÁK
22. KOLEKTOR SMĚSI VZDUCH - PLYN
23. KONTROLNÍ ELEKTRODA PLAMENE
24. BEZPEČNOSTNÍ TERMOSTAT
25. ČIDLO NTC TOPENÍ (PŘÍV./VÝST.)
26. VENTILÁTOR
27. VENTURIHO TRUBICE PRO VZDUCH / PLYN
28. HYDRAULICKÝ SNÍMAČ TLAKU
29. BEZPEČNOSTNÍ VENTIL TOPENÍ (3 BAR)
30. TROJČESTNÝ MOTORIZOVANÝ VENTIL
31. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL KOTLE

## **3.2 Popis prvků a opatření**

### **3.2.1 Potrubí**

#### Potrubí ve zdrojích tepla:

Nově osazované potrubní rozvody jsou navrženy z trubek z mědi. Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny automatickými odvzdušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty.

Požární ucpávky nebo manžety pro prostupy potrubí přes stavebně požárně dělící konstrukci (provedení dle požárně-bezpečnostního řešení s použitím protipožárních tmelů, včetně požárně-stavebního zapravení) jsou součástí dodávky profese Stavba.

#### Rozvody pro otopná tělesa:

Hlavní horizontální rozvody budou vedeny ve stěně nebo v podhledu.

### **3.2.2 Armatury**

Nastavení a seřízení armatur musí provést certifikovaný partner dle hydraulického vyvážení měřicím přístrojem.

### **3.2.3 Otopné plochy, rozvody k otopným tělesům**

#### **3.2.3.1 Rozvody k otopným tělesům**

Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s hlavním horizontálním rozvodem vedeným ve drážce ve zdi. Tepelná roztažnost potrubí bude řešena vhodným vedením a potrubí (ohyby, odskoky, u horizontálních rozvodů) kompenzace přirozenými odskoky podél zdi a vzdálenostmi uchycení.

Otopná tělesa budou tvořena deskovými otopnými tělesy v provedení VK (ventil kompaktní), trubkovými otopnými tělesy se středovým připojením. Doregulování termostatických ventilů bude provedeno po uvedení soustavy do provozu. Pro správnou funkci termostatických ventilů nesmějí být otopná tělesa ani hlavice zakrytovány (závěsy, záclony, nábytek apod.). Termostatické hlavice je doporučeno osadit do vodorovné polohy tak, aby hlavic směřovala do místnosti.

#### **3.2.4 Protipožární opatření**

Pro potrubí budou zajištěny průchody požárními zdmi tak, aby izolace v průchodu odolávala přímému ohni minimálně o odolnosti požárně stavební konstrukcí, kterou prochází. Bude použito např. protipožárního elastického tmelu příslušné odolnosti.



### ***3.2.5 Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy***

Provozní tlak je nutno udržovat v rozmezí 100 až 230 kPa , měřeno u expanzní nádoby. Pro danou soustavu rozvodů topné vody je stanoven maximální provozní přetlak 280 kPa pro zařízení zdroje tepla. Minimální počáteční tlak je stanoven na 80 kPa.

Zabezpečení soustavy proti objemovým změnám vody je využito expanzních nádob, které jsou součástí kotle. Expanzní nádoba topení o objemu 3l a expanzní nádoba teplé vody o objemu 8 litry. Jištění soustavy je řešeno pojistným ventilem obsaženým kotlem. Doplňování systému vodou, odplyňování, je ruční.

### ***3.2.6 Přívod spalínového vzduchu a odvod spalín pro kotel***

Kotle provedení C: na umístování spotřebičů nejsou kladeny zvláštní požadavky na objem prostoru, větrání ani na přívod vzduchu, neboť si přisávají vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádějí tamtéž pomocí vestavěného ventilátoru.

Je nutné, aby potrubí odtahu spalín a přívodu vzduchu bylo certifikováno pro daný typ použití a mělo max. tlakovou ztrátu 190 Pa.

Spalínové potrubí musí být provedeno tak, aby bylo **těsné pro přetlak do min. 190 Pa**.

Přívod vzduchu pro kotel bude realizován z plastového potrubí průměru 80mm skrze obvodovou stěnu řešeného objektu.

Odvod spalín bude realizován z plastového potrubí k tomu určenému. Potrubí bude průměru 80 mm vytaženo min. 1000 mm vedeno skrze stávající komínovou vložku o průměru 120mm a vyvedeno až nad rovinu střechy. **Nesmí být ukončeno žádnou zákrytkou ani hlavicí, z důvodu možného namrzání.**

### ***3.2.7 Kvalita topné vody***

DOPORUČENÍ jak zabránit škodám způsobeným usazováním vodního kamene na teplosměnných plochách kotle. (Krom možného přehřívání až zničení a hlučnosti výměníku je pro uživatele kondenzačního kotle citelná rovněž značná ztráta energetické účinnosti, to znamená zvýšení spotřeby plynu.)

#### **NOVÝ otopný systém:**

Před instalací kotle musí být systém důkladně vyčištěn od zbytků nečistot po řezání závitů, svařování a případných zbytků ředidel a pájecích past.

Doporučujeme instalovat ve zpětném potrubí u kotle filtr.

Kotel a celá topná soustava se napouští čistou, chemicky neagresivní měkkou vodou.

Aby byl zajištěn hospodárný a bezporuchový provoz topného zařízení vč. kotle, je třeba přidat do plnicí vody stabilizátor tvrdosti, příp. použít částečně změkčenou nebo odsolenou vodu s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH. Toto závisí na tvrdosti plnicí vody (regionálně velmi odlišné), objemu zařízení a velikosti kotle.

Pro znázornění problematiky použitelnosti vody pro topné soustavy předkládáme graf, který vznikl na základě zkušeností získaných v posledních letech ze zvýšeného nasazení kondenzační techniky, kde je zásadní zachování čisté teplosměnné plochy výměníku, v závislosti na změnách podmínek, jako:

- menší topné výkony ve vztahu k potřebě tepla,
- nasazení kondenzačních kotlů v kaskádách ve větších objektech,
- zvýšené aplikaci objemných vyrovnávacích zásobníků ve spojení se solárním teplem a dalšími alternativními zdroji tepla.

V provozu musí být dodrženy následující vlastnosti topné vody:

- pH mezi 6,5-8,5
- chloridy menší než 50 mg/litr
- elektr. vodivost menší než 500 S/cm při 25°C
- tvrdost 0,5 až 11° dH (1 až 20°f) 0,1 až 2,0 mmol/litr

Tyto hodnoty platí pro soustavy s obsahem vody do 6 litrů/kWh

Pro objemnější soustavy nebo soustavy s vysokoteplotním provozem platí max. tvrdost 3,0 dH (0,5 mmol/litr, 5°f)

V regionech, kde se vyskytuje hraniční hodnota tvrdosti vody, se zásadně doporučuje aplikace přísad pro stabilizaci hodnot tvrdosti a pH, popř. použití demineralizované vody.

V případě použití demineralizované vody je nutné tuto vodu stabilizovat (nasytit) aplikací inhibitorů, aby bylo zajištěno pH topné vody.

Při použití inhibitorů je důležité dodržovat předpisy jejich výrobců s ohledem na další součásti otopné soustavy, jako jsou např. radiátory, rozvodné potrubí a armatury.

### **3.2.8 Izolace a nátěry**

#### Izolace tepelné

Potrubí ve stěnách a v podhledu bude izolováno náplekovou izolací TUBEX o tl. 10-15 mm, dle dimenze potrubí. U potrubí, kde tloušťka izolace nesplňuje vyhlášku, jsou tepelné zisky využity pro jednotlivé místnosti.

#### Nátěry

Veškeré kovové části zařízení, které nejsou povrchově upraveny pokovováním, budou natřeny syntetickým nátěrem základním a venkovním.

- potrubí pod izolaci: 1x základní S 2000 – odstín červenohnědá
- upevňovací materiál: 1x základní S 2000 – odstín šedá  
2x email S 2013 – odstín bude přizpůsoben zvyklostem provozovatele při respektování ČSN 13 0072

## 4. BEZPEČNOST PRÁCE

Bezpečnost práce by se měla řídit dle všech platných zákonů a nařízení vlády a to zejména:

- Zákon č. 262/2006 Sb. (Zák. práce) ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při pracích na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Všichni pracovníci, pracující na stavbě, musí být proškoleni odpovědným pracovníkem (stavbyvedoucím) z bezpečnostních předpisů v rozsahu potřebném pro výkon jejich práce na stavbě. Pracovníci, kteří nesplňují podmínky odborné a zdravotní způsobilosti nesmí provádět práce, pro které je tato způsobilost nutná (práce ve výškách, obsluha stavebních strojů, svářeč apod.).

Pracovníci na stavbě musí být dále odpovědným pracovníkem vyčerpávajícím způsobem seznámeni se:

- vstupy na stavbu
- umístěním hlavního vypínače el. proudu
- vnitrostaveništními komunikacemi
- průběhem a ochrannými pásmy inženýrských sítí
- vymezenými prostory pro zhotovitele
- požárními poplachovými směrnicemi
- traumatologickým plánem
- technologickým postupem a vyhodnocením rizik pro stavbu
- jinými skutečnostmi specifickými pro stavbu, s nimiž musí být každý pracovník na stavbě seznámen

Pracovníci jsou vybaveni s ohledem na posouzení rizik a v souladu se směrnicí společnosti pro jejich poskytování potřebnými ochrannými pracovními prostředky

Odpovědný stavbyvedoucí realizační firmy má k dispozici na stavbě evidenci o provedených školeních, o splnění podmínek zdravotní způsobilosti vede evidenci personální útvar společnosti.

Stavbyvedoucí provede proškolení odpovědného pracovníka subdodavatele. Provede řádnou předávku pracoviště, jejíž součástí je vymezení pracovního prostoru a seznámení s přístupovými cestami.

## 5. POŽADAVKY NA PROFESE

### 5.1 Požadavky na stavbu

- Profese Stavba zajistí: - prostupy pro vedení teplovodního potrubí (horizontální i vertikální)  
- prostupy pro odkouření skrze stěnu a střechu

### 5.2 Požadavky na ELE a MaR

- Profese ELE napojí: - kotel  
- prostorový termostat

Zdroj tepla je vybaven modulovaným hořákem s regulací výkonu cca 20-100%. Kotel se automaticky spíná dle průtoku a nastavené výstupní teploty topné vody dle koordinace s MaR přes regulátor kotle signálem 0 - 10 V.

Je potřeba zapojit a oživit kotel podle požadavků a návodů výrobce kotle.

MaR zdroje tepla obecně zajišťuje:

- nastavení žádané teploty
- nastavení časového útlumu včetně týdenního časového plánu
- diagnostiku poruch (především čerpadla, tlak v systému, překročení nejvyšší pracovní teploty otopné vody nad 80°C, výpadek ELE, překročení časového limitu doplňování vody do soustavy)
- zobrazení teploty v okruhu vytápění
- zobrazení teploty
- nastavit dobu doběhu čerpadla v závislosti na druhu a potřebách topného systému
- ochranu proti zablokování čerpadla, procvičení ventilů

### 5.3 Požadavky na ZTI

Profese ZTI musí napojit odvod kondenzátu a odfuk od pojišťovacího ventilu kotle. Dále je potřeba zajistit přívod studené vody pro ohřev TV a pro možnost dopouštění vody do soustavy. Musí zajistit rozvody TV a napojení na vývody z kotle.

Pro kotel je nutné zajistit přívod plynu.

### 5.4 Demontáže

Profese ÚT zajistí demontáž zbývajících stávajících prvků vytápění (hlavně potrubí) a jejich ekologickou likvidaci.

## 6. ZKOUŠKY

Před předáním zařízení odběrateli do provozu musí být dle ČSN 060830 instalované zabezpečovací zařízení (pojistné ventily, expanzní nádoby) odzkoušeno včetně elektrických částí.

Před uvedením do provozu musí být technická místnost pro zdroj tepla vyzkoušena a schválena podle § 155 ČSN 07 0703 a předpisů tam uvedených. Nejprve budou provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

### **Zkouška těsnosti (Tlaková zkouška)**

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení (max. přetlak celé soustavy 3 bary).

Soustava se naplní upravenou vodou, řádně se odvzdušní (tzn. z odvzdušňovacích ventilů nevychází vzduch, ale voda) a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. V soustavě se udržuje přetlak odpovídající nejvyššímu dovolenému přetlaku určenému v projektu pro danou část (minimálně ale 0,1 MPa) po dobu 6ti hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjevili se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojevil se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.

Zdroje tepla, výměníky a ohříváče zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku.

Výsledek zkoušky se považuje za vyhovující, jestliže se při této prohlídce neobjeví netěsnosti. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.

### **Proplach potrubí**

Před vyzkoušením a uvedením do provozu budou všechna zařízení propláchnuta. Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení upravenou vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení je proveden zápis ve stavebním deníku.

- Na veškerá elektrická zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Závěrečnou zkouškou bude topná zkouška (viz ČSN 060310, čl. 138, 140, 141, 143), při které bude provedena i zkouška dilatační (viz ČSN 06 0310, čl. 137) – viz níže:

### **Dilatační zkouška**

Dilatační zkouška se provede před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

## **Zkouška provozní**

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

## **Topná zkouška**

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

a) správná funkce armatur, tj. pohyb ventilové vložky při otevření okna pro ověření funkce hlavice (hlavici nastavit na minimum; změřit povrchovou teplotu OT 200mm od horního okraje a 200mm od bočního okraje v místě osazení termostatického ventilu; otevřít okno (v zimním období); vyčkat reakce termostatické hlavice a znovu změřit povrchovou teplotu tělesa, která by měla být minimálně o několik stupňů vyšší, což prokazuje průtok topné vody a tedy funkci hlavice);

b) rovnoměrné ohřívání otopných těles, tj. měření povrchové teploty dotykovým teploměrem ve čtyřech bodech v ploše každého tělesa (čtyři body měření umístit v rozích otopného tělesa, vždy 200mm od horního/dolního okraje a 200mm od bočního okraje);

c) dosažení technických předpokladů projektu, tj. teplota otopné vody ve všech otopných tělesech, tlak a rozdíl tlaků na topné větvi (manometry ve strojovně);

d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení;

e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací;

f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;

g) nejvyšší výkon zdrojů tepla;

h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody pro ohřev TV); dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

a) zařízení splňuje požadavky této normy;

b) zařízení, splňuje požadavky ČSN 06 0830;

c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu;

d) soustava je seřizena podle projektové dokumentace;

e) v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách.

O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno. Topná zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení.

Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.

Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

## **První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému**

Provádí montážní organizace po skončení montáže. Tato zkouška ověřuje kvalitu provedení, montáže a provozuschopnost celého zařízení. Komplexní funkční zkoušku však nelze provést bez dokončení izolace.

První uvedení do provozu bude provedeno v rámci přípravy na komplexní vyzkoušení. Před prvním uvedením do provozu musí být provedeny:

- tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti všech částí systému
- kompletní provedení izolačních prací
- kompletní instalace prvků MaR a elektroinstalace
- přezkoušení instalace a vnějších spojů
- individuální vyzkoušení všech strojů a přezkoušení elektrických přístrojů (provádí servis výrobce a montážní organizace)

Servis výrobce je nutný z důvodu nebezpečí ztráty garančních závazků.

Před prvním napuštěním okruhu pracovní kapalinou je nutno potrubí několikrát propláchnout vodou, aby se odstranilo znečištění potrubí při montáži. Teprve po vyčištění potrubí, po vypuštění proplachovací vody a po vyčištění všech filtrů v potrubí je systém připraven pro první napuštění.

Potrubní systém je nutno naplnit upravenou vodou. Při napouštění je nutno průběžně kontrolovat funkci automatického odvzdušnění.

Po naplnění systému je možno spustit čerpadla a postupně dokončit plnění potrubí a jeho odvzdušnění. Naplněný okruh je nutno nechat cirkulovat několik hodin, potom je nutno zkontrolovat tlakovou ztrátu filtrů a podle potřeby znovu vyčistit filtry.

Teprve po vyčistění filtrů je možno přistoupit k vyregulování jednotlivých prvků a seřízení celého systému a to z hlediska funkčního, nikoliv z hlediska tepelných parametrů.

Po komplexním vyzkoušení funkce systému je možné přistoupit ke komplexním zkouškám i z hlediska ověření jeho provozních schopností a dosažení tepelných parametrů.

## 7. POZNÁMKA

Zhotovitel je povinen provést na svůj náklad veškeré práce a dodávky, které jsou v projektové dokumentaci obsaženy, bez ohledu na to, zda jsou obsaženy v textové anebo ve výkresové části, jakož i práce, které v dokumentaci sice obsaženy nejsou, ale které jsou nezbytné pro provedení díla a jeho řádné fungování. Je v zájmu zhotovitele jako odborné firmy se řádně seznámit s projektovou dokumentací a v případě zjištění absence technologie nebo její části, která je bezpodmínečně nutná k realizaci a správnému provozu zařízení, tuto technologii či její část zapracovat jak v cenové kalkulaci, tak při realizaci. Zároveň zhotovitel o této skutečnosti informuje neprodleně investora a projektanta technologie.