

B. TECHNICKÁ ZPRÁVA

TEPLÁRNY BRNO, a.s. Okružní 25 638 00 IČ 46347534 DIČ CZ46347534 společnost zapsána v OR vedeném Krajským soudem v Brně – odd. B, vl. 786	ODDĚLENÍ PROJEKCE Teplárny Brno, a.s. Špitálka 6 658 15 Brno Tel.: 545 162 193
--	--

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	NAVRHL	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	INVESTOR	
ING. JIŘÍ HAMERNÍK	ING. SLOVENČÍKOVÁ	ING. SLOVENČÍKOVÁ	ING. ŠROUBEK	ÚMČ BRNO - STŘED DOMINIKÁNSKÁ 264/2 601 69 BRNO	
STAVBA				STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
PK KŘENOVÁ 18, BRNO REKONSTRUKCE PLYNOVÉ KOTELNY SO01 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM	05/2017
				Č. ZAK.	17-013
				PARÉ	

OBSAH

1. ÚVOD	3
1.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
1.2 PŘEDPOKLÁDANÝ TERMÍN VÝSTAVBY.....	3
1.3 VSTUPNÍ INFORMACE.....	3
2. TEPELNÁ BILANCE	4
2.1 POTŘEBA TEPLA PRO VYTÁPĚNÍ	4
2.2 POTŘEBA TEPLA	5
2.3 ROČNÍ SPOTŘEBA TEPLA V GJ/ROK	5
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	5
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	5
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	5
4.2 ZDROJ TEPLA.....	5
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	8
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	8
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	9
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	9
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY	9
4.5.3 TEPELNÁ IZOLACE A DILATACE POTRUBÍ	12
4.5.4 NÁTĚRY	13
4.5.5 KVALITA TOPNÉ VODY	13
4.5.6 ODKOUŘENÍ	14
4.5.7 ODVOD KONDENZÁTU.....	14
4.5.8 DEMONTÁŽE.....	15
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 KOMINÍK.....	17
7.3 PLYN	17
7.4 MĚŘENÍ A REGULACE	17
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	18
8.3 ŽKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	19
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	19
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	19
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	19
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ:	20
8.5 OSTATNÍ	20

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	PK Křenová 18, Brno
Stavební objekt:	SO01 – Technologická část
Charakter stavby:	Rekonstrukce plynové kotelny
Místo stavby:	Křenová 295/18, 602 00 Brno
Parcelní číslo:	1129
Katastrální území:	Trnitá
ÚMČ:	Městská část Brno - střed
Investor:	ÚMČ Brno – střed, Dominikánská 264/2, 60169 Brno (IČO 44992785)
Projektant:	Teplárny Brno, a.s., Okružní 25, 638 00 Brno (IČO 46347534)
Provozovatel:	Teplárny Brno, a.s., Okružní 25, 638 00 Brno (IČO 46347534)
Dodavatel:	dle výběrového řízení

1.2 Předpokládaný termín výstavby

Předpokládaný termín realizace: 2017

1.3 Vstupní informace



Projekt řeší rekonstrukci plynové kotelny pro bytový dům na adrese Křenová 18, Brno. Plynová kotelna bude zajišťovat vytápění a ohřev vody pro objekty Křenová 18 a Rumiště 2.

Oba objekty jsou využívány jako bytové domy, kde každý má 10 bytových jednotek.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma závěsnými plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu 91,9 + 70,1 kW = 162 kW (při teplotním spádu 80/60°C).

Dle normy ČSN 07 07 03 spadá kotelna do III. kategorie, kde patří kotelny s tepelným výkonem alespoň jednoho

kotle od 50 kW do součtu tepelných výkonů 500 kW.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- původní projektová dokumentace z roku 1997
- konzultace a jednání
- příslušné ČSN:
 - ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - výpočet tepelného výkonu
 - ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - projektování a montáž
 - ČSN 06 0320 Příprava teplé vody - navrhování a projektování
 - ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - zabezpečovací zařízení
 - ČSN 38 3350 Zásobování teplem, Všeobecné zásady
 - ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov. Část 1-4
 - ČSN 73 4201 Komíny a kouřovody

2. TEPELNÁ BILANCE

2.1 Potřeba tepla pro vytápění

Plynová kotelná bude zajišťovat vytápění a ohřev teplé vody pro objekty Křenová 18 a Rumiště 2.

Zdroj tepla bude mít tři topné větve:

- 1. pro bytový dům Křenová 18
- 2. pro bytový dům Rumiště 2
- 3. větev pro ohřev TV

Výpočtové parametry:

- | | |
|--|----------|
| • venkovní výpočtová teplota (ČSN EN 12 831) | -12 °C |
| • počet topných dnů | 228 |
| • střední venkovní teplota v topném období | 4,4 °C |
| • průměrná vnitřní teplota | 19°C |
| • předpokládaná doba vytápění přes den | 12 h/den |

2.2 Potřeba tepla

Potřebný výkon pro vytápění a ohřev TV vychází ze stávajících výkonů stacionárních kotlů, jedná se o náhradu zdrojů na hranici životnosti, kde nebudou obsluhované prostory nijak rozšířeny nebo měněny.

Dle normy ČSN 07 07 03 spadá kotelná do III. kategorie, kde patří kotelny s tepelným výkonem alespoň jednoho kotle od 50 kW do součtu tepelných výkonů 500 kW.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Roční spotřeby tepla dle měřených údajů za poslední tři roky jsou:

- pro vytápění objektu Křenová 18 je 121 GJ/rok
- pro ohřev TV objektu Křenová 18 je 122 GJ/rok.
- pro vytápění objektu Rumiště 2 je 120 GJ/rok
- pro ohřev TV objektu Rumiště 2 je 112 GJ/rok.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Jak již bylo zmíněno výše, v objektech bytových domu na Křenové 18 a Rumišti 2 nejsou plánované žádné změny užívání a projekt řeší pouze výměnu stávajícího zdroje pro vytápění a ohřev teplé vody. V místnosti kotelny se nachází dva plynové kotle RAPIDO GA 200 E 2x88 kW, které jsou na hranici životnosti.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:

75/60°C

Provoz:

celoroční

Regulace bude ekvitermní dle venkovní teploty a provoz zdroje tepla bude automatický s občasnou obsluhou.

4.2 Zdroj tepla

Nový zdroj tepla bude tvořen 2x závěsnými plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon kotlů je 91,9 kW a 70,1 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 162 kW.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu C podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, na který nejsou kladeny zvláštní požadavky, protože si přisává vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádí tamtéž pomocí vestavěného ventilátoru.

Místnost plynové kotelny bude větrána stávajícími větracími otvory, které sloužily pro původní plynové kotle typu B, jako přívod spalovacího vzduchu.

Technické parametry kotlů, například:

typ plynový kondenzační kotel WOLF CGB 75

- počet kotlových jednotek 1 ks
- rozsah jmenovitého výkonu 11 – 46 kW (při spádu 80/60°C)
- připojovací přetlak zemního plynu 2,0 kPa
- třída NOx 5
- elektrická energie 230 V / 50 Hz, 230 W, IPX4D
- rozměry (š x v x h) 565 x 1020 x 548 mm

typ plynový kondenzační kotel WOLF CGB 100

- počet kotlových jednotek 1 ks
- rozsah jmenovitého výkonu 18,2 – 91,9 kW (při spádu 80/60°C)
- připojovací přetlak zemního plynu 2,0 kPa
- třída NOx 5
- elektrická energie 230 V / 50 Hz, 230 W, IPX4D
- rozměry (š x v x h) 565 x 1020 x 548 mm

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu kotlů a otvírací přetlak je 3,0 bar. Každý kotel bude opatřen expanzní nádobou, pro ochranu zdroje (pokud není součástí kotle). Pro tepelný zdroj o výkonu 91,9 kW (při spádu 80/60°C) bude expanzní nádoba o objemu min. 8 litrů, pro zdroj o výkonu 70,1 kW (při teplotním spádu 80/60°C) bude expanzní nádoba o objemu min. 2 litry. Vyrovnání tepelné roztažnosti topného okruhu budou zajišťovat dvě expanzní nádoby, každá o objemu 200 litrů, které budou společně s doplňováním napojeny do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

Na společné vratné větvi bude osazen společný filtr hrubých nečistot a transparentní separační filtr slouží k zachycování jemných nečistot, které by mohly způsobovat poškození kotlových výměníků tepla.

Na vratné vodě u každého kotle bude osazena uzavírací armatura, elektronicky regulované oběhové čerpadlo a vypouštění. Na výstupu topné vody u každého kotle bude osazen pojistný ventil, zpětná klapka, uzavírací armatura a vypouštění.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soupravu se solenoidovým ventilem a demineralizována pomocí demineralizační kolony s náplní 37 litrů mixbedu, s konduktorem EC2, které odstraňují veškeré ionty z doplňované vody. pH topné vody by mělo být udržováno v rozmezí 7,5 – 8,5. Tuto hodnotu uvádí výrobce plynových kondenzačních kotlů a je zapotřebí vodu upravovat na požadované rozmezí.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 2,15 m. Rozdělovač a sběrač bude mít tři výstupní hrdla – větev vytápění Křenová 18, Rumiště 2 a větev přípravy TV.

Větev pro vytápění bude směřovaná, větev pro přípravu TV se směřovat nebude. Větev budou vybaveny elektronicky řízenými oběhovými čerpadly (průtoky a dopravní výšky jsou patrné z výkresové dokumentace), uzavíracími armaturami, filtry, zpětnými klapkami, teploměry a vypouštěním. Směřovaná větev bude navíc vybavena trojcestným směšovacím ventilem, který bude dodávkou MaR.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na dva zásobníkové ohřívače, každý o objemu 300 litrů s plochou topné vložky 2,6m² (např. Austria Email HR 300). Z ohřívačů jsou dále rozvody vedeny, pro každý objekt samostatně. Výměna potrubí je pouze po uzavěři ze zásobníkových ohřívačů. Na každý zásobníkový ohřívač bude napojen rozvod cirkulace a u studené vody bude navíc osazen vodoměr a redukční ventil. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na větvích z rozdělovače (příprava TV, ÚT Křenová 18, Rumiště 2) budou navíc osazeny měřiče tepla (stávající). Zhotovitel obdrží od Tepláren Brno, a.s. mezikus i návarky pro měřič tepla. Před montáží mezikusu pro měřič tepla je třeba zkontaktovat pana Nečase z Tepláren Brno, a.s. (mob. 724 697 863). Dále je třeba přivést k měřiči tepla elektrické připojení na 230 V.

Přesné použití armatur viz. výkresová dokumentace.

Rozvody v prostoru plynové kotelny budou provedeny z ocelových bezešvých trub. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Výměna potrubí a armatur bude pouze po uzavěři za oběhovými čerpadly u kombinovaného rozdělovače a sběrače a uzavěři za zásobníkovými ohřívači. Zbylé rozvody v místnosti kotelny budou stávající.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu zdroje tepla bude osazeno neutralizační zařízení pro neutralizaci kondenzátu od kotlů a ze spalín. Z neutralizačního zařízení bude vedeno PPR potrubí ke stávající vpusti.

4.3 Otopný systém

Otopný systém bytového domu není součástí této projektové dokumentace a zůstává stávající.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,0 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti budou zajišťovat dvě expanzní nádoby, každá o objemu 200 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT. Toto zařízení slouží k zabezpečení soustavy.

Expanzní objem

$$V_e = 1,3 \cdot V_o \cdot n$$

V_o objem vody v otopné soustavě [l]=

2328 l

n souč. zvětšení objemu vody při jejím ohřátí z 10 °C na topnou teplotu [-] =

0,0322

Předběžný objem expanzní nádoby

$$V_{ep} = ((V_e \cdot (p_{hp} + 100)) / (p_{hp} - p_d))$$

V_e expanzní objem vody v otopné soustavě [m³]

p_{hp} předběžný nejvyšší provozní přetlak [kPa]

p_d nejnižší provozní přetlak [kPa]

$$p_{ddov} \geq 1,1 \cdot (h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} + \Delta p_z)$$

$$p_{hdov} \leq p_k - (h_{MR} \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3})$$

p_k konstrukční přetlak [kPa]

h_{MR} převýšení prvku nad manometrickou rovinou [m]

ρ hustota vody při počáteční teplotě (+10 °C) [kg/m³]

g zemské zrychlení = 9,81[m/s²]

h převýšení nejvyššího bodu soustavy nad neutrálním bodem [m]

Δp_z tlaková ztráta mezi NB a nejvyšším bodem ve směru proudění [kPa]

p_k konstrukční přetlak [kPa]

p_{ddov} [kPa]= 194 volím **200** kPa

p_{hdov} [kPa]= 585 volím **300** kPa

V_e = 0,097 m³ = 97,45 l

V_{ep} = 0,39 m³ = 389,8 l **NÁVRH V_{ep} = 2x 200 l**

Návrh : **2 x Expanzní nádoba např. Reflex N 200/6, objem 200 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 1,7 bar

Počáteční tlak p_a = 2,0 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelny

V technické místnosti budou osazeny 2x nástěnné plynové kondenzační kotle v provedení C.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu C podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, na který nejsou kladeny zvláštní požadavky, protože si přisává vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádí tamtéž pomocí vestavěného ventilátoru.

V technické místnosti musí být zajištěno za všech provozních stavů 0,5 h-1 násobná výměna vzduchu v místnosti. K tomu budou sloužit stávající větrací otvory, které zajišťovaly přívod vzduchu pro spalování stacionárních kotlů.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Výpočet vzduchu pro spalování není uvažován, z důvodu návrhu kotlů v provedení C.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny

Průtoky vzduchu

Zimní provoz kotelny Q_z = 162 kW

Letní provoz kotelny Q_L = 70 kW

Objem místnosti kotelny O = 72,8 m³

Průtok vzduchu (větší oproti min.hodnotě pro větrání)

$V_{sp,z} = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} = 36,4 \text{ m}^3/\text{h}$

tzn. násobnost výměny vzduchu $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$

Tepelná bilance místnosti v zimě

Tepelná produkce kotelny a potrubních rozvodů asi 0,5% z instalovaného výkonu

$$Q_{z,z} = p \cdot Q_z$$

$$Q_{z,z} = 810 \text{ W}$$

$$\text{Tepelná ztráta prostupem} \quad Q_{ez} = 905 \text{ W}$$

$$\text{Výpočtová teplota vnitřní} \quad t_i = 15 \text{ °C}$$

$$\text{Výpočtová teplota vnější} \quad t_e = -12 \text{ °C (Brno)}$$

$$\text{Měrná tepelná ztráta prostupem místnosti} \quad HT = Q / t_i - t_e$$

$$HT = 33,5 \text{ W/K}$$

Měrná tepelná ztráta kotelny větráním pro zimní průtok vzduchu pro větrání

$$HV = V \cdot \rho \cdot c = V \cdot 1300$$

$$HV = 13,14 \text{ W/K}$$

Teplota vzduchu v tech.místn. za návrhových podmínek

$$t_{i,z} = t_e + (Q_{z,z} / (H_v + H_t))$$

$$t_{i,z} = 5,4 \text{ °C}$$

$$V_L = Q_{z,z} / \rho \cdot c \cdot (t_i - t_e)$$

$$V_L = 0,014 \text{ m}^3/\text{s} = 52,05785634 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tento průtok znamená výměnu vzduchu

$$n = V_L / O$$

$$n = 0,7 / \text{h}$$

Teplota v zimním období nesplňuje požadavek na nejnižší teplotu 7°C. Z tohoto důvodu navrhuje instalovat do prostoru kotelny elektrický infrazářič, který při poklesu teploty bude automaticky zapnut a bude zajištěna požadovaná teplota.

Průtoky vzduchuZimní provoz kotelný $Q_z = 162 \text{ kW}$ Letní provoz kotelný $Q_L = 70 \text{ kW}$ Objem místnosti kotelný $O = 72,8 \text{ m}^3$ **Průtok vzduchu (větší oproti min.hodnotě pro větrání)** $V_{sp,z} = 0,010 \text{ m}^3/\text{s} = 36,4 \text{ m}^3/\text{h}$ tzn. násobnost výměny vzduchu $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$ **Tepelná bilance v létě**Průměrná venkovní letní teplota $t_e = 27,0 \text{ °C}$

Tepelné zisky jsou tvořeny VS

 $Q_{z,L} = p \cdot Q_L$ $Q_{z,L} = 350 \text{ W}$ **Měrná tepelná ztráta větráním pro letní průtok vzduchu pro větrání** $HV = V \cdot \rho \cdot c$ $HV = 43,38 \text{ W/K}$ **Teplota místnosti pro průměrnou letní teplotu** $t_{i,L} = t_e + (Q_{z,L} / HV)$ $t_{i,L} = 35,1 \text{ °C}$ $VL = Q_{z,L} / \rho \cdot c \cdot (t_i - t_e)$ $VL = 0,037 \text{ m}^3/\text{s} = 132,1530458 \text{ m}^3/\text{h}$ **Tento průtok znamená výměnu vzduchu** $n = VL / O$ $n = 1,8 / \text{h}$

Maximální přípustná teplota v létě je 35 °C, což nevyhovuje a je třeba navrhnout další opatření zajišťující výměnu vzduchu - stěnový ventilátor, který by zajišťoval nucenou výměnu vzduchu.

Jedná se o teoretický výpočet a teplota v létě vychází na 35,1°C. Tato teplota ve skutečnosti při reálném provozu nemusí být dosažena, tudíž je třeba provést měření teploty v místnosti a pokud by byla teplota 35°C překročena, teprve poté je třeba instalovat stěnový ventilátor.

4.5.3 Tepelná izolace a dilatace potrubí

Potrubí, jehož topné médium má 50°C a více bude opatřeno tepelnou izolací, která je volena dle vyhlášky č. 193/2007 Sb. a dle výpočtu ekonomické tloušťky izolace.

Tloušťka tepelných izolací bude volena dle Vyhlášky 193/2007 Sb.

3/4"	20 mm
1"	30 mm
5/4"	40 mm
6/4"	40 mm
2"	50 mm
76 x 3,2	50 mm
89 x 3,6	60 mm
108 x 4,0	60 mm
133 x 4,5	70 mm
159 x 4,5	80 mm

Potrubní rozvody budou z ocelových trub bezešvých a závitových a budou uloženy a zavěšeny na atypických i normalizovaných prvcích a v případě i na závěsech z U či L profilů. Potrubí musí být uloženo tak, aby nepřenášelo hluk a vibrace do konstrukcí objektu. Na závěsy potrubí osadit silent bloky, kvůli eliminaci přenosu hluku do konstrukcí.

Potrubí bude ve většině případů uloženo na sloupcích pomocí normalizovaných prvků, pokud možno, využít co nejvíce stávajícího uložení.

Maximální rozteče případných závěsů budou provedeny takto:

OCELOVÉ POTRUBÍ:

DIMENZE DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,35	1,5	1,8	2,1	2,4	2,6	3	3,2	3,5	4,2	4,6	5,3	5,5	6

4.5.4 Nátěry

Před nanášením nátěrů je nutno všechny ocelové konstrukce a potrubí zbavit rzi. Natíraný povrch musí být mechanicky očištěn, oprášen a odmaštěn. Veškeré ocelové klasické potrubí bude opatřeno dvojnásobným základním syntetickým nátěrem. Neizolované části ocelového potrubí, nenatřené ocelové armatury, konstrukce a ostatní zařízení budou navíc natřeny 1x krycím emailem. Barevné rozlišení podle druhu protékajícího media bude provedeno ve smyslu ČSN 13 0072.

4.5.5 Kvalita topné vody

Pro otopný systém platí, že před instalací nových plynových kondenzačních kotlů musí být otopný systém důkladně vyčištěn od zbytků nečistot po řezání závitů, svařování a případných zbytků ředidel a pájecích past. Dále by měl být systém vypláchnut od kalů a usazenin a pro tento případ může být aplikován přípravek Q400 nebo Sentinel X400 a X900. Přípravky účinně odstraňují kal z radiátorů. Další prostředky pro odstranění rezu a vodního kamene slouží Q800 a Sentinel X800. Přípravky účinně odstraňují nečistoty na bázi kovů či vápníku, obnovují cirkulaci a účinnost systému. Systém by poté měl být proplachován tak dlouho, dokud z něj nebude vytékat čistá voda.

Otopný systém s plynovými kondenzačními kotli se napustí čistou demineralizovanou vodou, která je chemicky neagresivní a měkká. Dále se provede chemická úprava vody tak, aby vlastnosti topné vody byly vyhovující vůči instalovanému zařízení. Pro doplňování vody do topného systému bude sloužit demineralizační kolona s náplní 37 l mixbedu, která bude zajišťovat odstraňování všech iontů z dopouštěné vody.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor Q100 nebo Sentinel X100, které byly vytvořeny jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti.

Základní parametry vody:

- tvrdost – ovlivňuje tvorbu vodního kamene. Doporučená tvrdost vody by měla být udržována v rozmezí 5 – 7° dH.
- vodivost – ovlivňuje korozi. Doporučené parametry pro napouštěcí vodu jsou 150 – 200 µS/cm a pro topnou vodu jsou 150 – 350 µS/cm (bez inhibitoru).
- pH – vyjadřuje agresivitu vůči ostatním materiálům. Doporučené pH vody pro otopné systémy 6,5 – 8,5 (ne více jak 9,0).
- bakterie – zabraňují přenosu tepla, proto je třeba, aby voda bakterie neobsahovala.

Výše uvedené základní parametry vody je nutné měřit všechny a všechny by se měly pohybovat v doporučeném rozmezí. V rámci doporučené údržby by měly být parametry vody průběžně kontrolovány.

Vzhledem k instalaci plynových kondenzačních kotlů by mělo být pH topné vody udržováno v rozmezí 7,5 – 8,5. Tuto hodnotu uvádí výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody, na základě kterého se stanoví chemické přípravy zajišťující úpravu parametrů vody.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za napuštění systému demineralizovanou vodou, chemická úprava vody a také demineralizační kolona s náplní mixbedu včetně rozboru vody.

Předpokládá se, že demineralizovaná voda bude přivezena v cisterně, která bude moci přijet z uliční strany budovy (ze strany ulice Křenová) a hadicí, která bude přivedena do místnosti plynové kotelny stávajícím větracím otvorem a bude provedeno napuštění systému demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x nástěnné plynové kondenzační kotle v provedení C.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu C podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, na který nejsou kladeny zvláštní požadavky, protože si přisává vzduch pro spalování z venkovního prostoru a spaliny odvádí tamtéž pomocí vestavěného ventilátoru. Na plynový kotel o výkonu 91,9 kW bude napojeno plastové potrubí DN110/160, které bude dále redukováno na DN125/180, vedeno dále pod stropem a napojeno do stávajícího komínu. Na plynový kotel o výkonu 70,1 kW bude napojeno plastové potrubí DN 110/160, které bude vedeno pod stropem a bude napojeno do stávajícího komínu. Odvod spalin bude vyveden nad střechu domu.

Kominík musí provést revizi a zápis.

Návrh dimenzí a materiál odvodu spalin provedla odborná firma.

4.5.7 Odvod kondenzátu

Zdrojem tepla budou plynové kondenzační kotle, proto bude osazeno neutralizační zařízení pro neutralizaci kondenzátu od kotlů a ze spalin. Odvod kondenzátu od kotlů bude mít dimenzi PPR 32x4,4 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 40x5,5. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 40x5,5 ke stávající podlahové vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem se stávající podlahové vpusti. Zařízení pro neutralizaci kondenzátu musí být nejméně jedenkrát ročně přezkoušeno. Odpadní voda by měla mít pH nejméně 6,5. pH hodnota menší než 6,5 ukazuje na vyčerpání neutralizační náplně a je nutné tuto náplň doplnit.

4.5.8 Demontáže

V kotelně budou demontovány stávající stacionární kotle, veškeré zařízení včetně odkouření, armatury a připojovací potrubí až po uzávěry za oběhovými čerpadly na kombinovaném rozdělovači a sběrači. U přípravy teplé vody, budou demontovány ohřívače vody, cirkulační čerpadlo a potrubí pro napojení do nádob. Stávající vodoměr bude demontován a následně zpětně použit v novém zapojení dle zadání investora.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve dvou nepřímotopných ohřívačích, každý o objemu 300 litrů a s plochou topné vložky 26 m² (např. Austria Email HR 300). Na zásobník bude napojen stávající rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Cirkulaci bude zajišťovat cirkulační čerpadlo (např. GRUNDFOS MAGNA 1 25-60).

Zásobník bude dodán vč. snímatelné tepelné izolace.

Technické parametry zásobníku, např.:

Austria Email HR 300

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| • objem zásobníku TV | 300l |
| • rozměr (š x d x v) | 600 x 1797 mm (vč. TI) |
| • teplosměnná plocha zásobníku TV | 2,60 m ² |
| • maximální dovolený tlak | 10/10 bar |

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 06 0830 osazen filtr pro zachycení hrubých nečistot, vodoměr a regulátor tlaku.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány. Řízení topných okruhů bude zajišťovat měření a regulace včetně osazení čidel a kabeláže.

Regulace bude obsluhovat tyto okruhy:

- | | |
|------------------------------|--|
| • Kotlový okruh | výstupní teplota max. 80 °C |
| • Kaskáda kotlů | spíná dle potřeby v systému, výstupní teplota řízená ekvitermně podle nejvyššího požadavku teploty v otopném systému |
| • Ekvitermní okruhy vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Projekt měření a regulace bude dále obsahovat stavy, při nichž bude docházet k automatickému vypnutí kotelný od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 90 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v plynové kotelně nad 40 °C
- zaplavení plynové kotelný
- výskyt koncentrace plynu v plynové kotelně
- u vstupu do plynové kotelný vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V plynové kotelně budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

Na požadavek investora bude v kotelně zajištěno po výpadku elektrické energie automatické otevření uzávěru plynu.

Solenoidový ventil pro doplňování upravené vody do soustavy je součástí teplovodní doplňovací soupravy, ale jeho cívka 230V/50Hz musí být ovládána externím signálem od systému MaR.

Trojcestné směšovací ventily včetně servopohonů budou dodávkou měření a regulace.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

V rámci stavebních úprav bude provedeno opravení vnitřních omítek místností kotelný. Silně poškozené omítky budou otlučeny v celém rozsahu. Ostatní omítky budou opraveny pačkováním ve dvou vrstvách. Před pačkováním bude povrch stěn případně přebroušen, či zapraven sádkou. Před provedením nových omítek bude povrch zbaven nečistot, prachu a bude opatřen penetrací ve dvou vrstvách. Nová omítka (např. Cemix 073) bude nanesena v jedné vrstvě o maximální tl. 10 mm. Po dostatečné technologické přestávce budou povrchy opatřeny bílou malbou ve dvou vrstvách.

V kotelně bude odstraněn stávající podkladní beton pod kotli. Celá podlaha bude nově natřena.

Dle požárně bezpečnostního řešení bude nutné vyměnit stávající dveře kotelný za dveře s požární odolností (EW 30 C DP3).

Odvod kondenzace od kotlů a spalinové cesty bude dovedena ke stávající podlahové vpusti.

Dokončovací práce

Prostor kde byly prováděny stavební práce, bude vyklizen a vyčištěn.

Odpadní látky

Nakládání s odpady bude řešeno dle katalogů odpadů – vyhlášky MŽP ČR č. 381/2001 Sb.

Odpady vzniklé při výstavbě budou zneškodněny dle zákona č.275/2002 Sb. ve znění zákona č.185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a vyhlášky Ministerstva životního prostředí č.383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady a vyhlášky č.23/2001 o nakládání s komunálním a stavebním odpadem na území města Brna.

Možné odpady při výstavbě: 170101 – Beton

170405 – Železo nebo ocel

170904 – Smíšené stavební a demoliční odpady

200301 – Směsný komunální odpad

Tyto odpady budou uloženy na povolené skládce odpadů.

7.2 Kominík

Kominík provede prohlídku komínového tělesa včetně vložky o Ø180mm pro napojení nové spalínové cesty od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.3 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu SO02 - Plynoinstalace.

7.4 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- řízení topných okruhů včetně nadřazené regulace pro řízení plynové kotelny jako celek
- dodání trojcestných směšovacích ventilů se servopohony a zapojení servopohonů
- dodání a instalaci rozvaděče MaR
- hlídání havarijních stavů
- řízení solenoidového ventilu, který je součástí teplovodní doplňovací soupravy
- osazení indikátorů výskytu plynu v ovzduší
- přivést elektrické připojení na 230 V k měřičům tepla

8. Závěr

8.1 Montáž zařízení

Při montáži a uvádění do provozu je nutné dodržet veškeré související normy a předpisy zejména:

- ČSN 060310 Ústřední vytápění – projektování a montáž
- ČSN 060830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- Požadavky a pokyny výrobců použitého zařízení

- Předpisy o bezpečnosti, hygieně a ochraně zdraví
- ČSN 050610 (Sváření plamenem)

Typ uložení potrubí určí montážní firma, která bude ručit za jeho správné a bezpečné provedení pro předpokládané statické a dynamické zatížení.

Před uvedením do provozu je nutné celý systém důkladně propláchnout čistou vodou, demontovat a vyčistit sítka filtrů. Pro první plnění topného systému bude použita upravená voda splňující požadavky ČSN 077401.

Po sváření je nutné zajistit dozor na dobu 8 hodin po skončení svařování.

Montáž a uvedení kotlů do provozu je nezbytné svěřit odborné specializované firmě, která má oprávnění k této činnosti.

Uložení motorů, jiných točivých strojů a osazení čerpadel je nutno navrhovat a provést tak, aby hladina hluku v kotelnách, strojovnách a v sousedních prostorách nepřekročila hodnoty stanovené hygienickými předpisy ČSN EN ISO 717-1 – 3, a aby nedocházelo k přenosu vibrací nebo aby byly omezeny na nejmenší možnou míru. Proti přenosu hluku a vibrací do potrubí slouží navržené pryžové kompenzátory na větvích vytápění a na závěsy potrubí budou osazeny silent bloky, kvůli eliminaci přenosu hluku a vibrací do konstrukcí.

8.2 Provoz kotelny

Provoz nového zdroje tepla bude bezobslužný plně automatický s občasnou kontrolou 1x denně vyškoleným pracovníkem. Řízení bude zajištěno automatickou regulací.

Vstup bude povolen pouze oprávněným pracovníkům ve smyslu vyhl. 91/1993 Sb. Rozsah vybavení místnosti z hlediska zajištění bezpečnosti provozu a požární ochrany musí být zajištěn v rozsahu odstavce č. 167 ČSN 07 0703.

Provozovatel zařízení musí v souladu s vyhl. 91/1993 Sb. zajišťovat pravidelné odborné prohlídky nového zdroje tepla min. 1 x ročně (kotle) a 1 x měsíčně (funkce detektorů pojistek plamene). Pro nové zdroje tepla musí být vypracován provozní řád, který zajistí realizační firma.

Dle normy ČSN 07 07 03 spadá kotelna do kotelny III. kategorie, kde patří kotelny s tepelným výkonem alespoň jednoho kotle od 50 kW do součtu tepelných výkonů 500 kW.

Kotelna III. kategorie dle ČSN 07 0703 musí mít:

- přenosný hasicí přístroj CO₂ s hasicí schopností minimálně 55B
- pěnотvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- lékárničku první pomoci
- bateriovou svítilnu
- detektor na oxid uhelnatý
- místní provozní řád (zajistí realizační firma)

8.3 Zkoušky zařízení

Všechny prováděné práce a funkční zkoušky musí být v souladu s příslušnými ČSN a souvisejícími předpisy. Zkoušky zařízení jsou předepsány ČSN 060310.

- Po instalaci systému a jeho řádném propláchnutí se provede zkouška tlaková
- Po tlakové zkoušce se provedou zkoušky provozní, které se dělí na dilatační a topné. Topná zkouška se provádí po dobu 72 hodin v topném období. V jejím průběhu budou vyregulovány tlakové poměry v soustavě včetně nastavení předregulace armatur u otopných těles.
- Bude provedeno měření hlučnosti v místnosti plynové kotelny a také v obytných místnostech v případě, že přímo sousedí s plynovou kotelnou. Měření hlučnosti bude provedeno dle normy ČSN ISO 1996-2.

Topné zkoušky probíhají za účasti zástupce investora a dodavatele. O provedených zkouškách se provedou příslušné zápisy a protokoly.

8.4 Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

8.4.1 Při provádění stavebních a montážních prací

Při provádění prací je nutno dodržovat platné bezpečnostní předpisy uplatněné ve vyhlášce ČÚBP a ČBN č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích. Všichni pracovníci budou řádně proškoleni o požární bezpečnosti.

8.4.2 Při obsluze zařízení

Plynovou kotelnu je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu nového zdroje tepla zabezpečí její odstavení při poruchových a havarijních stavech a bude napojena na centrální dispečink. Obsluha bude proškolená a seznámena s provozními stavy jednotlivých zařízení, s revizními a servisními lhůtami. Na provoz plynové kotelny se vztahují platné předpisy, vyhlášky a normy, nový zdroj tepla odpovídá vyhl. 91/1993 Sb. a splňuje požadavky ČSN 070703 pro kotelnu III. kategorie.

Potrubní rozvody budou označeny podle protékajících médií. Veškerá zařízení s povrchovou teplotou nad 50°C budou opatřena tepelnou izolací. Vstup do plynové kotelny bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor plynové kotelny je uzamykatelný a tudíž by nemělo dojít ke vstupu nepovolaným osobám, které by mohly zařízení poškodit. Opravy zařízení budou provádět jen určení vyškolení pracovníci. Při opravách nutno respektovat elektrotechnické bezpečnostní předpisy. Strojně technologické zařízení a el. instalaci nutno udržovat v dobrém technickém stavu.

8.4.3 Zásady ochrany životního prostředí:

Rekonstrukce zdroje tepla nebude mít negativní vliv na kvalitu životního prostředí. Nové zdroje tepla „plynové kondenzační kotle“ mají emisní třídu NOx5 a tudíž nezhoršují kvalitu životního prostředí oproti původním plynovým kotlům.

8.5 Ostatní

Projekt je zpracován dle ČSN 060310. Při provádění musí být dodrženy všechny příslušné bezpečnostní předpisy, vyhlášky zejména:

- | | |
|---|--|
| • zákon 262/2006 Sb. | zákoník práce |
| • nařízení vlády 101/2005 Sb. | o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí |
| • nařízení vlády 361/2007 Sb. | kterým se stanoví podmínky ochrany zaměstnanců při práci ve znění NV č. 68/2010 Sb., NV č. 93/2012 Sb., NV č. 9/2013 Sb. |
| • nařízení vlády 591/2006 Sb. | o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích |
| • nařízení vlády 362/2005 Sb. | o bližších požadavcích na BOZP při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky |
| • zákon 309/2006 Sb. | zákon o zajištění dalších podmínek BOZP |
| • vyhl. 48/1982 Sb. | základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení (v platném znění) |
| • nařízení vlády 11/2002 Sb. | kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů ve znění NV 405/2004 Sb. |
| • vyhláška 91/1993 Sb. | k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách |
| • Vyhláška č. 18/1979 Sb. – kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti | |
| • vyhláška č. 21/1979 Sb. – kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti | |
| • NV č. 272/2011 Sb. – novela zákona zabývající se požadavky na hlukové poměry uvnitř objektu | |

Brno, duben 2017

Vypracovala: Ing. Iveta Slovenčíková