

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. MARTIN ŠROUBEK	ING. DEMJENOVÁ	ING. DEMJENOVÁ	ING. MARTIN ŠROUBEK	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO ÚMČ BRNO-STŘED DOMINIKÁNSKÁ 2, BRNO, 601 69
	ING. MRAVCOVÁ			
STAVBA				STUPEŇ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
REKONSTRUKCE TEPELNÝCH ZDROJŮ SO02 – PLYNOVÁ KOTELNA HUSOVA 9 SO02.1 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM 4/2016
				Č. ZAK. 16-017
				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	6
2.4 PALIVO	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	8
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	8
4.2 ZDROJ TEPLA.....	8
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	9
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	9
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	11
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	11
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ	12
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.....	14
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	16
7.3 KOMINÍK.....	16
7.4 PLYN	16
7.5 MĚŘENÍ A REGULACE	16
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	17
8.3 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	18
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	18
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
8.5 OSTATNÍ	19

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Rekonstrukce tepelných zdrojů
Stavební objekt: **SO02 – Plynová kotelna Husova 9**
Charakter stavby: SO02.1 – Technologická část
Místo stavby: Brno, Husova 172/9, PSČ 602 00
Parcelní číslo: 1141
Katastrální území: Brno – Střed, Staré Brno
ÚMČ: Brno – Střed, Staré Brno
Investor: Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed
Dominikánská 2, Brno, 601 69
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:
léto-podzim/2016

1.3 Vstupní informace

Projekt řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny na adrese Husova 9, Brno. Stávající plynovou kotelnu tvoří dva stacionární plynové kotle RAPIDO o celkovém výkonu 117 kW. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Stávající plynové kotle dosáhly hranice životnosti, a proto navrhujeme jejich výměnu, při níž bude instalován nový zdroj tepla – dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Stávající stav - 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.

Nový stav - dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma stacionárními plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu $2 \times 45 \text{ kW} = 90 \text{ kW}$ (při teplotním spádu 80/60°C).



V bytovém domě Husova 9 se nachází celkem 17 bytových jednotek.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- spotřeby tepla
- konzultace se zadavatelem PD MmB, pan Buchta (rozsah rekonstrukce)
- 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

Nový zdroj tepla bude i nadále zajišťovat vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Nový zdroj tepla bude mít ponechané dvě stávající topné větve:

- Větev vytápění
- Větev přípravy teplé vody

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 20 h/den

2.2 Potřeba tepla

Návrh nového zdroje tepla vychází ze zaslaných spotřeb tepla.

historie spotřeb tepla odběrného místa č. 31-018/001 Husova 9

měsíc	Spotř. UT[GJ] 2010	Spotř. TUV[GJ] 2010	Spotř. UT[GJ] 2011	Spotř. TUV[GJ] 2011	Spotř. UT[GJ] 2012	Spotř. TUV[GJ] 2012	Spotř. UT[GJ] 2013	Spotř. TUV[GJ] 2013	Spotř. UT[GJ] 2014	Spotř. TUV[GJ] 2014	Spotř. UT[GJ] 2015	Spotř. TUV[GJ] 2015
Leden	63,1	27,1	67,2	18,5	70,0	18,9	73,0	19,0	51,0	12,8	56,7	13,9
Únor	73,6	39,6	63,9	21,5	80,4	26,4	62,3	19,8	58,8	18,0	58,3	17,4
Březen	37,3	37,3	58,2	32,7	37,6	20,6	48,7	25,5	35,1	17,7	35,6	17,4
Duben	8,9	35,8	17,2	23,4	22,3	29,0	22,2	27,2	14,0	16,2	17,4	19,3
Květen	0,0	33,3	7,0	18,0	5,7	13,7	6,8	15,0	8,9	18,1	7,9	15,1
Červen	0,0	15,6	0,0	13,5	0,0	15,4	0,0	17,5	0,0	15,0	0,0	16,0
Červene	0,0	11,5	0,0	11,4	0,0	15,2	0,0	13,5	0,0	12,0	0,0	14,3
Srpen	0,0	15,0	0,0	12,7	0,0	13,6	0,0	11,2	0,0	12,6	0,0	14,8
Září	0,0	25,3	3,7	9,5	6,3	15,1	8,2	18,0	6,2	12,5	5,9	11,3
Říjen	51,9	0,0	20,7	28,1	19,0	24,8	20,4	24,9	16,9	19,5	16,8	18,6
Listopad	67,6	0,0	50,7	28,5	41,7	22,8	36,9	19,3	32,4	16,3	32,6	15,9
Prosinec	104,3	0,0	64,6	17,8	67,3	18,1	61,9	16,1	52,8	13,3	47,5	11,7
celkem	406,8	240,5	353,2	235,5	350,3	233,6	340,4	226,9	276,0	184,0	278,6	185,7

Přepočet výkonu ÚT dle spotřeb tepla:

Venkovní výpočtová teplota t_e : -12 °C

Délka topného období: 228 dní

Průměrná teplota během topného období t_{es} : 4,4 °C

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} : 19 °C

ÚT = 66 kW

Potřebný výkon pro přípravu TV:

Dle normy ČSN 06 0320 a bilance potřeb TV pro kategorii „stavby pro bydlení“ je uvedená hodnota potřeby teplé vody 82 l/os.den. Tato hodnota v normě je předimenzovaná. Podle nové normy ČSN EN 15316-1 a přepočtu ze směrných čísel je denní potřeba teplé vody 40 l/os.den.

Předpokládaný počet osob na byt: 2,5 osoby/byt

Celkový předpoklad osob na bytové domy: 2,5 x 17 = 43 osob

43 os x 40 l/os = 1720 l/den

Jelikož není známa přesná odběrová křivka teplé vody, bude pro tento účel předpokládána spotřeba teplé vody ve špičce jako 30% z celkové potřeby bytového domu. Špička je uvažovaná 2 hodiny a to v intervalu 18-20h.

30% z celkové potřeby bytového domu (1720l) = 510 l s plochou topné vložky 2,20 m²

Navrhujeme osadit zásobníkový ohřívač o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20 m², což pro 2,0 hodinový zátop představuje potřebný výkon pro přípravu TV 29 kW.

Pro výpočet jsou uvažovány hodnoty:

- výkon 66 kW pro vytápění
- výkon 29 kW pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči

Přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 :

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička I.} \quad Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 Q_{\text{ÚT}} + 0,7 Q_{\text{VZT}} + 1,0 Q_{\text{TV}} \\ Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 \cdot 66 + 0,7 \cdot 0 + 1,0 \cdot 29 \\ Q_{\text{příp}}^I &= 75 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička II.} \quad Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 Q_{\text{ÚT}} + 1,0 Q_{\text{VZT}} \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 \cdot 66 + 1,0 \cdot 0 \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 66 \text{ kW}\end{aligned}$$

Pro určení zdroje tepla je rozhodující vyšší hodnota, přípojná hodnota je tedy 75 kW.

Vzhledem k tomu, že se jedná o bytový dům, navrhujeme dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Při přepočtu výkonu činí roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody 670 GJ/rok.

2.4 Palivo

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/m³.

- roční spotřeba plynu: 19 200 m³/rok

Bilance paliva se týká potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Plynová kotelna je umístěna v suterénu bytového domu Husova 9 a do prostoru plynové kotelny se vstupuje z vnitřní chodby. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

V místnosti plynové kotelny se nachází dva stacionární plynové kotle RAPIDO GA 200/66E o výkonu 72 kW a 110/2/41E o výkonu 45 kW, s rokem výroby 1997 a 1996. Celkový výkon plynové kotelny je tedy 117 kW. Plynové kotle jsou zapojeny do kaskády a oběh topné vody

zajišťují dvě oběhová čerpadla WILO StarRS 30/6 s rokem výroby 2007 a 2010. Oběhová čerpadla jsou osazena na výstupu topné vody z kotle. Topná voda je dopravována oběhovými čerpadly do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků se potrubí větví na větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Větev vytápění:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi vytápění je osazen trojcestný směšovací ventil a dále oběhové čerpadlo WILO TOP-S 50/4 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu kotopným tělesům. Dále je větev vystrojena uzavíracími armaturami, filtrem nečistot, zpětnou klapkou, regulátorem diferenčního tlaku, teploměry, tlakoměrem a vypouštěním.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistné ventily umístěné na výstupu topné vody z každého plynového kotle. Pro vyrovnání tepelné roztažnosti slouží dvě expanzní nádoby CIMM ERE o objemech 2x200l s rokem výroby 1997.

Studená voda je do soustavy doplňována surová.

Větev přípravy teplé vody:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi přípravy teplé vody je osazeno oběhové čerpadlo WILO TOP-RS 30/7 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu do stojatého zásobníkového ohříváče vody Austria email AG VT-500-FRM o objemu 500l. Na zásobník je napojen rozvod teplé vody, studené vody a cirkulace. Cirkulaci teplé vody zajišťuje cirkulační čerpadlo. Na rozvodu studené vody je umístěn redukční ventil a vodoměr.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistný ventil umístěný před zásobníkovým ohříváčem.

Plynové kotle mají samostatné odvody spalin o Ø160mm a Ø180mm.

V místnosti se nachází podlahová kanalizační vpust.

Prívod vzduchu pro spalování zajišťuje větrací mřížka nad podlahou poblíž plynových kotlů a pro odvod vzduchu slouží mřížka umístěná pod stropem.

Plynové kotle jsou na hranici životnosti, a proto je navržena částečná rekonstrukce plynové kotelny.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:	75/55°C
Základní teplotní spád – letní období:	75/55°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 stacionárními plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon jednoho kotle je 45 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 90 kW. Kotle budou zapojeny do kaskády Tichelmannovým zapojením pro vyrovnání tlakových ztrát.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu B podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, který pro spalování plynu spotřebovává vzduch z místnosti. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou ve stěně 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

Požadované technické parametry kotlů:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • počet kotlových jednotek | 2 ks |
| • maximální výkon jednoho kotle | 45 kW (při spádu 80/60°C) |
| • třída NOx | 5 |

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,5 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

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

Na přívodním potrubí mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků a kombinovaným rozdělovačem a sběračem bude osazen automatický odlučovač mikrobublin, který bude odstraňovat vzduchové bubliny z otopného systému. Odlučovač mikrobublin bude chránit kotlové výměníky ze slitiny hliníku a křemíku před případným předčasným korozivěním.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soustavu se solenoidovým ventilem a demineralizována mixedbedovou patronou. Kvalita vody bude upravována na požadovanou hodnotu dle výrobce kondenzačních kotlů.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 1,55 m. Rozdělovač a sběrač bude mít dvě výstupní hrdla – větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Jedna větev bude směřovaná a bude sloužit pro vytápění objektu a druhá větev nebude směřovaná a bude sloužit pro přípravu teplé vody. Větve budou vybaveny novými 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. Pro eliminaci šíření hluku budou na větví vytápění osazeny kompenzátory. Nová větev vytápění se bude napojovat na stávající větev dle výkresové dokumentace.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na nový zásobníkový ohřívač objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Na zásobníkový ohřívač se bude napojovat nový rozvod teplé, cirkulační a studené vody a tyto rozvody se napojí na rozvody stávající. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Přesné použití armatur a jejich typy viz. výkresová dokumentace.

Nové rozvody v prostoru technické místnosti budou provedeny z ocelových bezešvých trub a závitového potrubí. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Novou tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, zásobníkový ohřívač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu nového 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 zůstane ponechán beze změny.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava bude jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupním potrubí u každého kotle a otvírací přetlak bude 3,5 bar. Vyrovnání tepelné

roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 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]=

1010 l

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

0,02895

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]= 248 volím **250** kPa

p_{hdov} [kPa]= 585 volím **350** kPa

V_e = 0,038 m³ = 38,011 l

V_{ep} = 0,171 m³ = 171,05 l NÁVRH V_{ep} = **250 l**

Návrh : **Expanzní nádoba reflex N 250/6, objem 250 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 2,20 bar

Počáteční tlak p_a = 2,50 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelný

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti.

Technická místnost bude využívat dva stávající otvory pro přívod a odvod vzduchu. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou o 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Vstupní údaje:

Umístění nového zdroje: Husova 9

Tepelný výkon kotlů a jejich počet $Q_k =$

40 kW

$\eta_k =$

2 ks

Objem kotelný $V_k =$

44,6196 m³

Palivo zemní plyn s výhřevností $H_u =$

33 500 kJ/m³

Účinnost kotlů $\eta =$

97,0%

Objem vzduchu pro větrání

Intenzita výměny vzduchu $X =$

0,5 h-l

$V_i = (V_k \cdot X) / 3600 =$

0,0062 m³/s

Objem vzduchu pro spalování

Maximální potřeba paliva - plynu

$P_k = (Q_k / (H_u \cdot \eta)) =$

0,0025 m³/s

Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva H_u (MJ/m³)

$V_{\min} = 0,26 \cdot H_u - 0,25 =$

8,46 m³/m³

....plynná paliva

Objem vzduchu pro spalování a přebytek vzduchu $n =$

1,3

$V_s = V_{\min} \cdot n \cdot P_k =$

0,027 m³/s

Velikost otvorů

Přívodní otvor - **větší** z hodnot V_i a V_s

rychlost proudění $w =$

1,5 m/s

$$S_{PR}=V_v/w= \underline{\underline{0,018 \text{ m}^2}}$$

Návrh přívodního otvoru	0,134 m	x	0,134 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,152 m			kruhový průřez

Přívod vzduchu pro spalování bude zajišťovat stávající mřížka 200x300mm, která se nachází poblíž plynových kondenzačních kotlů.

Odvodní otvor - vždy na V_i

$$S_{OD}=V_v/w= \underline{\underline{0,004 \text{ m}^2}}$$

Návrh odvodního otvoru	0,064 m	x	0,064 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,073 m			kruhový průřez

Odvod vzduchu budou zajišťovat stávající mřížka 300x300mm, která se nachází v technické místnosti poblíž plynových kondenzačních kotlů.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

Tepelná bilance není posuzována, protože do technické místnosti není dodáván žádný nový zdroj tepla, který by současný výkon zvyšoval.

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

MĚDĚNÉ POTRUBÍ:

VNĚJŠÍ PRŮMĚR V MM	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76	89	108	133	159
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,25	1,3	1,5	2	2	2,8	3	3,5	4	4,3	4,8	5	5	5

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. Na neizolované potrubí bude proveden 1x základní nátěr syntetický a 1x svrchní email. Na potrubí izolované bude proveden 2x základní nátěr syntetický.

4.5.5 Kvalita topné vody

Před instalací nového technologického zařízení musí být otopný systém důkladně pročištěn a vypláchnut od kalu a jiných látek. Pro tento případ může být aplikován přípravek Sentinel X400 nebo Sentinel X800 Jetflo, což je biologicky rozložitelný čistící přípravek. Po takovémto vyčištění by měl být systém proplachován do té doby, než z něj bude vytékat čistá voda. Po té může být systém napuštěn a je do něj vhodné aplikovat Sentinel X100.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor např. Sentinel X100, který byl vytvořen jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti, případně použít částečně změkčenou (pod 6°dH není přípustné) nebo odsolenou vodu, vždy s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH.

V provozu topného zařízení musí být v rámci údržby kontrolována kyselost pH topné vody a udržována v rozmezí pH 7,5-8,5. Tuto hodnotu udává výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění nového zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody s návrhem přidání aditiva.

Vzhledem k tomu, že plynové kondenzační kotle mají výměníky tepla ze slitiny hliníku a křemíku, je v projektové dokumentaci zahrnuta cena za vypuštění a následné napuštění celé otopné soustavy demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti. Přisávat vzduch pro spalování budou z prostoru technické místnosti.

Stávající komínová tělesa o $\varnothing 160\text{mm}$ a $\varnothing 180\text{mm}$ budou nově vyložkována. Odvod spalin od každého plynového kondenzačního kotle bude zaústěn do samostatného stávajícího průduchu. Na každý kotel se bude napojovat nový odvod spalin o $\varnothing 80\text{mm}$, který se bude redukovat na $\varnothing 110\text{mm}$ z důvodu výšky bytového domu a bude vyveden nad střešku bytového domu a ukončen komínovou hlavicí. Tento návrh platí pro oba kotle.

Stávající komínové těleso o $\varnothing 160\text{mm}$ je třeba vyfrézovat na $\varnothing 190\text{mm}$. Stávající průměr je nevyhovující pro vedení nové vložky.

Kominík musí provést revizi a zápis.

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 25x3,5 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 32x4,4. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 32x4,4 do stávající kanalizační vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem ke stávající podlahové kanalizační 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

Demontáž dvou stávajících plynových kotlů Rapido budou provádět Teplárny Brno, a.s. Pro demontáže plynových kotlů kontaktujte pana Zvěřinu (mistr údržby, mob. 605 209 705) nebo pana Rožnovského (servisní pracovník, mob. 602 790 878) z Tepláren Brno, a.s. Cena za demontáže není zahrnuta v rozpočtu. Odsouhlaseno s ÚMČ Brno – Střed panem Pacalem.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za demontáž HVDT, dvě expanzní nádoby, stacionární zásobníkový ohřívač, armatury, zařízení a potrubí až po body napojení.

Demontované zařízení je třeba ekologicky uložit.

Vše je patrné z výkresové dokumentace.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve stacionárním zásobníkovém ohřívači o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Doba zátopu je uvažována 2,0 hodiny a potřebný výkon k ohřevu vody z 10 na 55°C je 29 kW. Na zásobník bude napojen nový rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Tyto rozvody budou napojeny na stávající rozvody. Cirkulaci bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 060830 osazena také tl. expanzní nádoba pro zamezení úniků TV pojistným ventilem.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů a řízení přímého a směšovaného okruhu bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány.

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 okruh vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Dále je vypracován samostatný projekt Měření a regulace, který bude zajišťovat automatické vypnutí kotelny od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 95 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v technické místnosti nad 40 °C
- zaplavení technické místnosti
- výskyt koncentrace plynu v technické místnosti

- u vstupu do technické místnosti vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V technické místnosti budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

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

Trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu bude dodávkou MaR.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

Žádné stavební úpravy nebudou realizovány.

7.2 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není posuzováno z důvodu náhrady stávajícího zdroje tepla za nový. Původně se jednalo o plynovou kotelnu III. kategorie, ale nově se bude jednat o technickou místnost s plynovými spotřebiči z důvodu snížení výkonu nového zdroje tepla. Místnost původní plynové kotelny tvoří i nadále samostatný požární úsek přestože není požadován. Do prostoru technické místnosti budou dodány detektory úniku plynu, nový hasicí přístroj s hasicí schopností nejméně 55B a lékárnička první pomoci. Žádné další protipožární opatření nejsou uvažovány. Rekonstrukce probíhá pouze v technické místnosti, ve které se napojujeme novou technologií na stávající systém. Nedochozí k žádným novým zásahům do stávajících konstrukcí.

7.3 Kominík

Kominík provede řádnou prohlídku stávajících odvodů spalin pro napojení dvou nových spalinových cest od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.4 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu.

7.5 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- osazení trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem, nového rozvaděče, hlídání havarijních stavů a jejich případné doplnění
- osvětlení místnosti bude ponecháno stávající
- fakturační elektroměr by měl být osazen (Teplárny Brno, a.s. plynovou kotelnu provozují)

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 sítko 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.

Pokud bude požadavek, aby byl objekt bez odstávky teplé vody, je třeba akumulární nádoby nabít a plynové kotle přepojit do 24 hodin. Ostatní zařízení musí být již připraveno k přepojení. Další možností je instalace plynových kotlů během víkendu.

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 kotelný

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 technické 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 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči. I přes tuto skutečnost navrhujeme:

- 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 48 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 pobytových 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

Nový zdroj tepla je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny 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 nového zdroje tepla 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 technické místnosti bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor technické místnosti 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 stávajícím 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 |

- 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 2016

Vypracovala: Ing. Martina Demjenová

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. MARTIN ŠROUBEK	ING. DEMJENOVÁ	ING. DEMJENOVÁ	ING. MARTIN ŠROUBEK	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO ÚMČ BRNO-STŘED DOMINIKÁNSKÁ 2, BRNO, 601 69	
	ING. MRAVCOVÁ				
STAVBA				STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
REKONSTRUKCE TEPELNÝCH ZDROJŮ SO02 – PLYNOVÁ KOTELNA HUSOVA 9 SO02.1 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM	4/2016
				Č. ZAK.	16-017
				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	6
2.4 PALIVO	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	8
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	8
4.2 ZDROJ TEPLA.....	8
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	9
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	9
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	11
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	11
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ	12
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.....	14
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	16
7.3 KOMINÍK.....	16
7.4 PLYN	16
7.5 MĚŘENÍ A REGULACE	16
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	17
8.3 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	18
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	18
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
8.5 OSTATNÍ	19

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce tepelných zdrojů
Stavební objekt:	SO02 – Plynová kotelna Husova 9
Charakter stavby:	SO02.1 – Technologická část
Místo stavby:	Brno, Husova 172/9, PSČ 602 00
Parcelní číslo:	1141
Katastrální území:	Brno – Střed, Staré Brno
ÚMČ:	Brno – Střed, Staré Brno
Investor:	Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed Dominikánská 2, Brno, 601 69
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:
léto-podzim/2016

1.3 Vstupní informace

Projekt řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny na adrese Husova 9, Brno. Stávající plynovou kotelnu tvoří dva stacionární plynové kotle RAPIDO o celkovém výkonu 117 kW. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Stávající plynové kotle dosáhly hranice životnosti, a proto navrhujeme jejich výměnu, při níž bude instalován nový zdroj tepla – dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Stávající stav - 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.

Nový stav - dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma stacionárními plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu $2 \times 45 \text{ kW} = 90 \text{ kW}$ (při teplotním spádu 80/60°C).



V bytovém domě Husova 9 se nachází celkem 17 bytových jednotek.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- spotřeby tepla
- konzultace se zadavatelem PD MmB, pan Buchta (rozsah rekonstrukce)
- 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

Nový zdroj tepla bude i nadále zajišťovat vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Nový zdroj tepla bude mít ponechané dvě stávající topné větve:

- Větev vytápění
- Větev přípravy teplé vody

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 20 h/den

2.2 Potřeba tepla

Návrh nového zdroje tepla vychází ze zaslaných spotřeb tepla.

historie spotřeb tepla odběrného místa č. 31-018/001 Husova 9

měsíc	Spotř. ÚT[GJ] 2010	Spotř. TUV[GJ] 2010	Spotř. ÚT[GJ] 2011	Spotř. TUV[GJ] 2011	Spotř. ÚT[GJ] 2012	Spotř. TUV[GJ] 2012	Spotř. ÚT[GJ] 2013	Spotř. TUV[GJ] 2013	Spotř. ÚT[GJ] 2014	Spotř. TUV[GJ] 2014	Spotř. ÚT[GJ] 2015	Spotř. TUV[GJ] 2015
Leden	63,1	27,1	67,2	18,5	70,0	18,9	73,0	19,0	51,0	12,8	56,7	13,9
Únor	73,6	39,6	63,9	21,5	80,4	26,4	62,3	19,8	58,8	18,0	58,3	17,4
Březen	37,3	37,3	58,2	32,7	37,6	20,6	48,7	25,5	35,1	17,7	35,6	17,4
Duben	8,9	35,8	17,2	23,4	22,3	29,0	22,2	27,2	14,0	16,2	17,4	19,3
Květen	0,0	33,3	7,0	18,0	5,7	13,7	6,8	15,0	8,9	18,1	7,9	15,1
Červen	0,0	15,6	0,0	13,5	0,0	15,4	0,0	17,5	0,0	15,0	0,0	16,0
Červene	0,0	11,5	0,0	11,4	0,0	15,2	0,0	13,5	0,0	12,0	0,0	14,3
Srpen	0,0	15,0	0,0	12,7	0,0	13,6	0,0	11,2	0,0	12,6	0,0	14,8
Září	0,0	25,3	3,7	9,5	6,3	15,1	8,2	18,0	6,2	12,5	5,9	11,3
Říjen	51,9	0,0	20,7	28,1	19,0	24,8	20,4	24,9	16,9	19,5	16,8	18,6
Listopad	67,6	0,0	50,7	28,5	41,7	22,8	36,9	19,3	32,4	16,3	32,6	15,9
Prosinec	104,3	0,0	64,6	17,8	67,3	18,1	61,9	16,1	52,8	13,3	47,5	11,7
celkem	406,8	240,5	353,2	235,5	350,3	233,6	340,4	226,9	276,0	184,0	278,6	185,7

Přepočet výkonu ÚT dle spotřeb tepla:

Venkovní výpočtová teplota t_e : -12 °C

Délka topného období: 228 dní

Průměrná teplota během topného období t_{es} : 4,4 °C

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} : 19 °C

ÚT = 66 kW

Potřebný výkon pro přípravu TV:

Dle normy ČSN 06 0320 a bilance potřeb TV pro kategorii „stavby pro bydlení“ je uvedená hodnota potřeby teplé vody 82 l/os.den. Tato hodnota v normě je předimenzovaná. Podle nové normy ČSN EN 15316-1 a přepočtu ze směrných čísel je denní potřeba teplé vody 40 l/os.den.

Předpokládaný počet osob na byt: 2,5 osoby/byt

Celkový předpoklad osob na bytové domy: 2,5 x 17 = 43 osob

43 os x 40 l/os = 1720 l/den

Jelikož není známa přesná odběrová křivka teplé vody, bude pro tento účel předpokládána spotřeba teplé vody ve špičce jako 30% z celkové potřeby bytového domu. Špička je uvažovaná 2 hodiny a to v intervalu 18-20h.

30% z celkové potřeby bytového domu (1720l) = 510 l s plochou topné vložky 2,20 m²

Navrhujeme osadit zásobníkový ohřivač o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20 m², což pro 2,0 hodinový zátop představuje potřebný výkon pro přípravu TV 29 kW.

Pro výpočet jsou uvažovány hodnoty:

- výkon 66 kW pro vytápění
- výkon 29 kW pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči

Přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 :

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička I.} \quad Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 Q_{\text{ÚT}} + 0,7 Q_{\text{VZT}} + 1,0 Q_{\text{TV}} \\ Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 \cdot 66 + 0,7 \cdot 0 + 1,0 \cdot 29 \\ Q_{\text{příp}}^I &= 75 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička II.} \quad Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 Q_{\text{ÚT}} + 1,0 Q_{\text{VZT}} \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 \cdot 66 + 1,0 \cdot 0 \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 66 \text{ kW}\end{aligned}$$

Pro určení zdroje tepla je rozhodující vyšší hodnota, přípojná hodnota je tedy 75 kW.

Vzhledem k tomu, že se jedná o bytový dům, navrhujeme dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Při přepočtu výkonu činí roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody 670 GJ/rok.

2.4 Palivo

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/m³.

- roční spotřeba plynu: 19 200 m³/rok

Bilance paliva se týká potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Plynová kotelna je umístěna v suterénu bytového domu Husova 9 a do prostoru plynové kotelny se vstupuje z vnitřní chodby. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

V místnosti plynové kotelny se nachází dva stacionární plynové kotle RAPIDO GA 200/66E o výkonu 72 kW a 110/2/41E o výkonu 45 kW, s rokem výroby 1997 a 1996. Celkový výkon plynové kotelny je tedy 117 kW. Plynové kotle jsou zapojeny do kaskády a oběh topné vody

zajišťují dvě oběhová čerpadla WILO StarRS 30/6 s rokem výroby 2007 a 2010. Oběhová čerpadla jsou osazena na výstupu topné vody z kotle. Topná voda je dopravována oběhovými čerpadly do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků se potrubí větví na větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Větev vytápění:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi vytápění je osazen trojcestný směšovací ventil a dále oběhové čerpadlo WILO TOP-S 50/4 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu kotopným tělesům. Dále je větev vystrojena uzavíracími armaturami, filtrem nečistot, zpětnou klapkou, regulátorem diferenčního tlaku, teploměry, tlakoměrem a vypouštěním.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistné ventily umístěné na výstupu topné vody z každého plynového kotle. Pro vyrovnání tepelné roztažnosti slouží dvě expanzní nádoby CIMM ERE o objemech 2x200l s rokem výroby 1997.

Studená voda je do soustavy doplňována surová.

Větev přípravy teplé vody:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi přípravy teplé vody je osazeno oběhové čerpadlo WILO TOP-RS 30/7 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu do stojatého zásobníkového ohříváče vody Austria email AG VT-500-FRM o objemu 500l. Na zásobník je napojen rozvod teplé vody, studené vody a cirkulace. Cirkulaci teplé vody zajišťuje cirkulační čerpadlo. Na rozvodu studené vody je umístěn redukční ventil a vodoměr.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistný ventil umístěný před zásobníkovým ohříváčem.

Plynové kotle mají samostatné odvody spalin o Ø160mm a Ø180mm.

V místnosti se nachází podlahová kanalizační vpust.

Prívod vzduchu pro spalování zajišťuje větrací mřížka nad podlahou poblíž plynových kotlů a pro odvod vzduchu slouží mřížka umístěná pod stropem.

Plynové kotle jsou na hranici životnosti, a proto je navržena částečná rekonstrukce plynové kotelny.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:	75/55°C
Základní teplotní spád – letní období:	75/55°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 stacionárními plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon jednoho kotle je 45 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 90 kW. Kotle budou zapojeny do kaskády Tichelmannovým zapojením pro vyrovnání tlakových ztrát.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu B podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, který pro spalování plynu spotřebovává vzduch z místnosti. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou ve stěně 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

Požadované technické parametry kotlů:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • počet kotlových jednotek | 2 ks |
| • maximální výkon jednoho kotle | 45 kW (při spádu 80/60°C) |
| • třída NOx | 5 |

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,5 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

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

Na přívodním potrubí mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků a kombinovaným rozdělovačem a sběračem bude osazen automatický odlučovač mikrobublin, který bude odstraňovat vzduchové bubliny z otopného systému. Odlučovač mikrobublin bude chránit kotlové výměníky ze slitiny hliníku a křemíku před případným předčasným korozivěním.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soustavu se solenoidovým ventilem a demineralizována mixedbedovou patronou. Kvalita vody bude upravována na požadovanou hodnotu dle výrobce kondenzačních kotlů.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 1,55 m. Rozdělovač a sběrač bude mít dvě výstupní hrdla – větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Jedna větev bude směřovaná a bude sloužit pro vytápění objektu a druhá větev nebude směřovaná a bude sloužit pro přípravu teplé vody. Větve budou vybaveny novými 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. Pro eliminaci šíření hluku budou na větví vytápění osazeny kompenzátory. Nová větev vytápění se bude napojovat na stávající větev dle výkresové dokumentace.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na nový zásobníkový ohřívač objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Na zásobníkový ohřívač se bude napojovat nový rozvod teplé, cirkulační a studené vody a tyto rozvody se napojí na rozvody stávající. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Přesné použití armatur a jejich typy viz. výkresová dokumentace.

Nové rozvody v prostoru technické místnosti budou provedeny z ocelových bezešvých trub a závitového potrubí. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Novou tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, zásobníkový ohřívač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu nového 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 zůstane ponechán beze změny.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava bude jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupním potrubí u každého kotle a otvírací přetlak bude 3,5 bar. Vyrovnání tepelné

roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 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]=

1010 l

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

0,02895

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]= 248 volím **250** kPa

p_{hdov} [kPa]= 585 volím **350** kPa

V_e = 0,038 m³ = 38,011 l

V_{ep} = 0,171 m³ = 171,05 l NÁVRH V_{ep} = **250 l**

Návrh : **Expanzní nádoba reflex N 250/6, objem 250 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 2,20 bar

Počáteční tlak p_a = 2,50 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelný

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti.

Technická místnost bude využívat dva stávající otvory pro přívod a odvod vzduchu. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou o 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Vstupní údaje:

Umístění nového zdroje: *Husova 9*

Tepelný výkon kotlů a jejich počet $Q_k =$

40 kW

$\eta_k =$

2 ks

Objem kotelný $V_k =$

44,6196 m³

Palivo zemní plyn s výhřevností $H_u =$

33 500 kJ/m³

Účinnost kotlů $\eta =$

97,0%

Objem vzduchu pro větrání

Intenzita výměny vzduchu $X =$

0,5 h-l

$V_i = (V_k \cdot X) / 3600 =$

0,0062 m³/s

Objem vzduchu pro spalování

Maximální potřeba paliva - plynu

$P_k = (Q_k / (H_u \cdot \eta)) =$

0,0025 m³/s

Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva H_u (MJ/m³)

$V_{\min} = 0,26 \cdot H_u - 0,25 =$

8,46 m³/m³

....plynná paliva

Objem vzduchu pro spalování a přebytek vzduchu $n =$

1,3

$V_s = V_{\min} \cdot n \cdot P_k =$

0,027 m³/s

Velikost otvorů

Přívodní otvor - **větší** z hodnot V_i a V_s

rychlost proudění $w =$

1,5 m/s

$$S_{PR}=V_v/w= \underline{\underline{0,018 \text{ m}^2}}$$

Návrh přívodního otvoru	0,134 m	x	0,134 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,152 m			kruhový průřez

Přívod vzduchu pro spalování bude zajišťovat stávající mřížka 200x300mm, která se nachází poblíž plynových kondenzačních kotlů.

Odvodní otvor - vždy na V_i

$$S_{OD}=V_v/w= \underline{\underline{0,004 \text{ m}^2}}$$

Návrh odvodního otvoru	0,064 m	x	0,064 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,073 m			kruhový průřez

Odvod vzduchu budou zajišťovat stávající mřížka 300x300mm, která se nachází v technické místnosti poblíž plynových kondenzačních kotlů.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

Tepelná bilance není posuzována, protože do technické místnosti není dodáván žádný nový zdroj tepla, který by současný výkon zvyšoval.

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

MĚDĚNÉ POTRUBÍ:

VNĚJŠÍ PRŮMĚR V MM	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76	89	108	133	159
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,25	1,3	1,5	2	2	2,8	3	3,5	4	4,3	4,8	5	5	5

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. Na neizolované potrubí bude proveden 1x základní nátěr syntetický a 1x svrchní email. Na potrubí izolované bude proveden 2x základní nátěr syntetický.

4.5.5 Kvalita topné vody

Před instalací nového technologického zařízení musí být otopný systém důkladně pročištěn a vypláchnut od kalu a jiných látek. Pro tento případ může být aplikován přípravek Sentinel X400 nebo Sentinel X800 Jetflo, což je biologicky rozložitelný čistící přípravek. Po takovémto vyčištění by měl být systém proplachován do té doby, než z něj bude vytékat čistá voda. Po té může být systém napuštěn a je do něj vhodné aplikovat Sentinel X100.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor např. Sentinel X100, který byl vytvořen jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti, případně použít částečně změkčenou (pod 6°dH není přípustné) nebo odsolenou vodu, vždy s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH.

V provozu topného zařízení musí být v rámci údržby kontrolována kyselost pH topné vody a udržována v rozmezí pH 7,5-8,5. Tuto hodnotu udává výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění nového zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody s návrhem přidání aditiva.

Vzhledem k tomu, že plynové kondenzační kotle mají výměníky tepla ze slitiny hliníku a křemíku, je v projektové dokumentaci zahrnuta cena za vypuštění a následné napuštění celé otopné soustavy demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti. Přisávat vzduch pro spalování budou z prostoru technické místnosti.

Stávající komínová tělesa o $\varnothing 160\text{mm}$ a $\varnothing 180\text{mm}$ budou nově vyložkována. Odvod spalin od každého plynového kondenzačního kotle bude zaústěn do samostatného stávajícího průduchu. Na každý kotel se bude napojovat nový odvod spalin o $\varnothing 80\text{mm}$, který se bude redukovat na $\varnothing 110\text{mm}$ z důvodu výšky bytového domu a bude vyveden nad střešku bytového domu a ukončen komínovou hlavicí. Tento návrh platí pro oba kotle.

Stávající komínové těleso o $\varnothing 160\text{mm}$ je třeba vyfrézovat na $\varnothing 190\text{mm}$. Stávající průměr je nevyhovující pro vedení nové vložky.

Kominík musí provést revizi a zápis.

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 25x3,5 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 32x4,4. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 32x4,4 do stávající kanalizační vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem ke stávající podlahové kanalizační 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

Demontáž dvou stávajících plynových kotlů Rapido budou provádět Teplárny Brno, a.s. Pro demontáže plynových kotlů kontaktujte pana Zvěřinu (mistr údržby, mob. 605 209 705) nebo pana Rožnovského (servisní pracovník, mob. 602 790 878) z Tepláren Brno, a.s. Cena za demontáže není zahrnuta v rozpočtu. Odsouhlaseno s ÚMČ Brno – Střed panem Pacalem.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za demontáž HVDT, dvě expanzní nádoby, stacionární zásobníkový ohřívač, armatury, zařízení a potrubí až po body napojení.

Demontované zařízení je třeba ekologicky uložit.

Vše je patrné z výkresové dokumentace.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve stacionárním zásobníkovém ohřívači o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Doba zátopu je uvažována 2,0 hodiny a potřebný výkon k ohřevu vody z 10 na 55°C je 29 kW. Na zásobník bude napojen nový rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Tyto rozvody budou napojeny na stávající rozvody. Cirkulaci bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 060830 osazena také tl. expanzní nádoba pro zamezení úniků TV pojistným ventilem.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů a řízení přímého a směšovaného okruhu bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány.

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 okruh vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Dále je vypracován samostatný projekt Měření a regulace, který bude zajišťovat automatické vypnutí kotelny od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 95 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v technické místnosti nad 40 °C
- zaplavení technické místnosti
- výskyt koncentrace plynu v technické místnosti

- u vstupu do technické místnosti vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V technické místnosti budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

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

Trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu bude dodávkou MaR.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

Žádné stavební úpravy nebudou realizovány.

7.2 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není posuzováno z důvodu náhrady stávajícího zdroje tepla za nový. Původně se jednalo o plynovou kotelnu III. kategorie, ale nově se bude jednat o technickou místnost s plynovými spotřebiči z důvodu snížení výkonu nového zdroje tepla. Místnost původní plynové kotelny tvoří i nadále samostatný požární úsek přestože není požadován. Do prostoru technické místnosti budou dodány detektory úniku plynu, nový hasicí přístroj s hasicí schopností nejméně 55B a lékárnička první pomoci. Žádné další protipožární opatření nejsou uvažovány. Rekonstrukce probíhá pouze v technické místnosti, ve které se napojujeme novou technologií na stávající systém. Nedochozí k žádným novým zásahům do stávajících konstrukcí.

7.3 Kominík

Kominík provede řádnou prohlídku stávajících odvodů spalin pro napojení dvou nových spalinových cest od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.4 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu.

7.5 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- osazení trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem, nového rozvaděče, hlídání havarijních stavů a jejich případné doplnění
- osvětlení místnosti bude ponecháno stávající
- fakturační elektroměr by měl být osazen (Teplárny Brno, a.s. plynovou kotelnu provozují)

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 sítká 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.

Pokud bude požadavek, aby byl objekt bez odstávky teplé vody, je třeba akumulární nádoby nabít a plynové kotle přepojit do 24 hodin. Ostatní zařízení musí být již připraveno k přepojení. Další možností je instalace plynových kotlů během víkendu.

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 kotelný

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 technické 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 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči. I přes tuto skutečnost navrhujeme:

- 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 48 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 pobytových 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

Nový zdroj tepla je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny 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 nového zdroje tepla 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 technické místnosti bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor technické místnosti 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 stávajícím 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.
k zajištění bezpečnosti práce
v nízkotlakých kotelnách

Vypracovala: Ing. Martina Demjenová

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. MARTIN ŠROUBEK	ING. DEMJENOVÁ	ING. DEMJENOVÁ	ING. MARTIN ŠROUBEK	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO ÚMČ BRNO-STŘED DOMINIKÁNSKÁ 2, BRNO, 601 69
	ING. MRAVCOVÁ			
STAVBA				STUPEŇ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
REKONSTRUKCE TEPELNÝCH ZDROJŮ SO02 – PLYNOVÁ KOTELNA HUSOVA 9 SO02.1 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM 4/2016
				Č. ZAK. 16-017
				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	6
2.4 PALIVO	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	8
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	8
4.2 ZDROJ TEPLA.....	8
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	9
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	9
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	11
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	11
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ	12
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.....	14
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	16
7.3 KOMINÍK.....	16
7.4 PLYN	16
7.5 MĚŘENÍ A REGULACE	16
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	17
8.3 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	18
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	18
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
8.5 OSTATNÍ	19

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Rekonstrukce tepelných zdrojů
Stavební objekt: **SO02 – Plynová kotelna Husova 9**
Charakter stavby: SO02.1 – Technologická část
Místo stavby: Brno, Husova 172/9, PSČ 602 00
Parcelní číslo: 1141
Katastrální území: Brno – Střed, Staré Brno
ÚMČ: Brno – Střed, Staré Brno
Investor: Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed
Dominikánská 2, Brno, 601 69
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:
léto-podzim/2016

1.3 Vstupní informace

Projekt řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny na adrese Husova 9, Brno. Stávající plynovou kotelnu tvoří dva stacionární plynové kotle RAPIDO o celkovém výkonu 117 kW. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Stávající plynové kotle dosáhly hranice životnosti, a proto navrhujeme jejich výměnu, při níž bude instalován nový zdroj tepla – dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Stávající stav - 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.

Nový stav - dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma stacionárními plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu $2 \times 45 \text{ kW} = 90 \text{ kW}$ (při teplotním spádu 80/60°C).



V bytovém domě Husova 9 se nachází celkem 17 bytových jednotek.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- spotřeby tepla
- konzultace se zadavatelem PD MmB, pan Buchta (rozsah rekonstrukce)
- 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

Nový zdroj tepla bude i nadále zajišťovat vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Nový zdroj tepla bude mít ponechané dvě stávající topné větve:

- Větev vytápění
- Větev přípravy teplé vody

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 20 h/den

2.2 Potřeba tepla

Návrh nového zdroje tepla vychází ze zaslaných spotřeb tepla.

historie spotřeb tepla odběrného místa č. 31-018/001 Husova 9

měsíc	Spotř. UT[GJ] 2010	Spotř. TUV[GJ] 2010	Spotř. UT[GJ] 2011	Spotř. TUV[GJ] 2011	Spotř. UT[GJ] 2012	Spotř. TUV[GJ] 2012	Spotř. UT[GJ] 2013	Spotř. TUV[GJ] 2013	Spotř. UT[GJ] 2014	Spotř. TUV[GJ] 2014	Spotř. UT[GJ] 2015	Spotř. TUV[GJ] 2015
Leden	63,1	27,1	67,2	18,5	70,0	18,9	73,0	19,0	51,0	12,8	56,7	13,9
Únor	73,6	39,6	63,9	21,5	80,4	26,4	62,3	19,8	58,8	18,0	58,3	17,4
Březen	37,3	37,3	58,2	32,7	37,6	20,6	48,7	25,5	35,1	17,7	35,6	17,4
Duben	8,9	35,8	17,2	23,4	22,3	29,0	22,2	27,2	14,0	16,2	17,4	19,3
Květen	0,0	33,3	7,0	18,0	5,7	13,7	6,8	15,0	8,9	18,1	7,9	15,1
Červen	0,0	15,6	0,0	13,5	0,0	15,4	0,0	17,5	0,0	15,0	0,0	16,0
Červene	0,0	11,5	0,0	11,4	0,0	15,2	0,0	13,5	0,0	12,0	0,0	14,3
Srpen	0,0	15,0	0,0	12,7	0,0	13,6	0,0	11,2	0,0	12,6	0,0	14,8
Září	0,0	25,3	3,7	9,5	6,3	15,1	8,2	18,0	6,2	12,5	5,9	11,3
Říjen	51,9	0,0	20,7	28,1	19,0	24,8	20,4	24,9	16,9	19,5	16,8	18,6
Listopad	67,6	0,0	50,7	28,5	41,7	22,8	36,9	19,3	32,4	16,3	32,6	15,9
Prosinec	104,3	0,0	64,6	17,8	67,3	18,1	61,9	16,1	52,8	13,3	47,5	11,7
celkem	406,8	240,5	353,2	235,5	350,3	233,6	340,4	226,9	276,0	184,0	278,6	185,7

Přepočet výkonu ÚT dle spotřeb tepla:

Venkovní výpočtová teplota t_e : -12 °C

Délka topného období: 228 dní

Průměrná teplota během topného období t_{es} : 4,4 °C

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} : 19 °C

ÚT = 66 kW

Potřebný výkon pro přípravu TV:

Dle normy ČSN 06 0320 a bilance potřeb TV pro kategorii „stavby pro bydlení“ je uvedená hodnota potřeby teplé vody 82 l/os.den. Tato hodnota v normě je předimenzovaná. Podle nové normy ČSN EN 15316-1 a přepočtu ze směrných čísel je denní potřeba teplé vody 40 l/os.den.

Předpokládaný počet osob na byt: 2,5 osoby/byt

Celkový předpoklad osob na bytové domy: 2,5 x 17 = 43 osob

43 os x 40 l/os = 1720 l/den

Jelikož není známa přesná odběrová křivka teplé vody, bude pro tento účel předpokládána spotřeba teplé vody ve špičce jako 30% z celkové potřeby bytového domu. Špička je uvažovaná 2 hodiny a to v intervalu 18-20h.

30% z celkové potřeby bytového domu (1720l) = 510 l s plochou topné vložky 2,20 m²

Navrhujeme osadit zásobníkový ohřivač o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20 m², což pro 2,0 hodinový zátop představuje potřebný výkon pro přípravu TV 29 kW.

Pro výpočet jsou uvažovány hodnoty:

- výkon 66 kW pro vytápění
- výkon 29 kW pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči

Přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 :

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička I.} \quad Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 Q_{\text{ÚT}} + 0,7 Q_{\text{VZT}} + 1,0 Q_{\text{TV}} \\ Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 \cdot 66 + 0,7 \cdot 0 + 1,0 \cdot 29 \\ Q_{\text{příp}}^I &= 75 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička II.} \quad Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 Q_{\text{ÚT}} + 1,0 Q_{\text{VZT}} \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 \cdot 66 + 1,0 \cdot 0 \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 66 \text{ kW}\end{aligned}$$

Pro určení zdroje tepla je rozhodující vyšší hodnota, přípojná hodnota je tedy 75 kW.

Vzhledem k tomu, že se jedná o bytový dům, navrhujeme dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Při přepočtu výkonu činí roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody 670 GJ/rok.

2.4 Palivo

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/m³.

- roční spotřeba plynu: 19 200 m³/rok

Bilance paliva se týká potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Plynová kotelna je umístěna v suterénu bytového domu Husova 9 a do prostoru plynové kotelny se vstupuje z vnitřní chodby. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

V místnosti plynové kotelny se nachází dva stacionární plynové kotle RAPIDO GA 200/66E o výkonu 72 kW a 110/2/41E o výkonu 45 kW, s rokem výroby 1997 a 1996. Celkový výkon plynové kotelny je tedy 117 kW. Plynové kotle jsou zapojeny do kaskády a oběh topné vody

zajišťují dvě oběhová čerpadla WILO StarRS 30/6 s rokem výroby 2007 a 2010. Oběhová čerpadla jsou osazena na výstupu topné vody z kotle. Topná voda je dopravována oběhovými čerpadly do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků se potrubí větví na větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Větev vytápění:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi vytápění je osazen trojcestný směšovací ventil a dále oběhové čerpadlo WILO TOP-S 50/4 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu kotopným tělesům. Dále je větev vystrojena uzavíracími armaturami, filtrem nečistot, zpětnou klapkou, regulátorem diferenčního tlaku, teploměry, tlakoměrem a vypouštěním.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistné ventily umístěné na výstupu topné vody z každého plynového kotle. Pro vyrovnání tepelné roztažnosti slouží dvě expanzní nádoby CIMM ERE o objemech 2x200l s rokem výroby 1997.

Studená voda je do soustavy doplňována surová.

Větev přípravy teplé vody:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi přípravy teplé vody je osazeno oběhové čerpadlo WILO TOP-RS 30/7 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu do stojatého zásobníkového ohříváče vody Austria email AG VT-500-FRM o objemu 500l. Na zásobník je napojen rozvod teplé vody, studené vody a cirkulace. Cirkulaci teplé vody zajišťuje cirkulační čerpadlo. Na rozvodu studené vody je umístěn redukční ventil a vodoměr.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistný ventil umístěný před zásobníkovým ohříváčem.

Plynové kotle mají samostatné odvody spalin o Ø160mm a Ø180mm.

V místnosti se nachází podlahová kanalizační vpust.

Prívod vzduchu pro spalování zajišťuje větrací mřížka nad podlahou poblíž plynových kotlů a pro odvod vzduchu slouží mřížka umístěná pod stropem.

Plynové kotle jsou na hranici životnosti, a proto je navržena částečná rekonstrukce plynové kotelny.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:	75/55°C
Základní teplotní spád – letní období:	75/55°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 stacionárními plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon jednoho kotle je 45 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 90 kW. Kotle budou zapojeny do kaskády Tichelmannovým zapojením pro vyrovnání tlakových ztrát.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu B podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, který pro spalování plynu spotřebovává vzduch z místnosti. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou ve stěně 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

Požadované technické parametry kotlů:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • počet kotlových jednotek | 2 ks |
| • maximální výkon jednoho kotle | 45 kW (při spádu 80/60°C) |
| • třída NOx | 5 |

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,5 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

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

Na přívodním potrubí mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků a kombinovaným rozdělovačem a sběračem bude osazen automatický odlučovač mikrobublin, který bude odstraňovat vzduchové bubliny z otopného systému. Odlučovač mikrobublin bude chránit kotlové výměníky ze slitiny hliníku a křemíku před případným předčasným korozivěním.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soustavu se solenoidovým ventilem a demineralizována mixedbedovou patronou. Kvalita vody bude upravována na požadovanou hodnotu dle výrobce kondenzačních kotlů.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 1,55 m. Rozdělovač a sběrač bude mít dvě výstupní hrdla – větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Jedna větev bude směřovaná a bude sloužit pro vytápění objektu a druhá větev nebude směřovaná a bude sloužit pro přípravu teplé vody. Větve budou vybaveny novými 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. Pro eliminaci šíření hluku budou na větví vytápění osazeny kompenzátory. Nová větev vytápění se bude napojovat na stávající větev dle výkresové dokumentace.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na nový zásobníkový ohřívač objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Na zásobníkový ohřívač se bude napojovat nový rozvod teplé, cirkulační a studené vody a tyto rozvody se napojí na rozvody stávající. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Přesné použití armatur a jejich typy viz. výkresová dokumentace.

Nové rozvody v prostoru technické místnosti budou provedeny z ocelových bezešvých trub a závitového potrubí. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Novou tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, zásobníkový ohřívač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu nového 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 zůstane ponechán beze změny.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava bude jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupním potrubí u každého kotle a otvírací přetlak bude 3,5 bar. Vyrovnání tepelné

roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 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]=

1010 l

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

0,02895

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]= 248 volím **250** kPa

p_{hdov} [kPa]= 585 volím **350** kPa

V_e = 0,038 m³ = 38,011 l

V_{ep} = 0,171 m³ = 171,05 l NÁVRH V_{ep} = **250 l**

Návrh : **Expanzní nádoba reflex N 250/6, objem 250 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 2,20 bar

Počáteční tlak p_a = 2,50 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelný

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti.

Technická místnost bude využívat dva stávající otvory pro přívod a odvod vzduchu. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou o 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Vstupní údaje:

Umístění nového zdroje: *Husova 9*

Tepelný výkon kotlů a jejich počet $Q_k =$

40 kW

$\eta_k =$

2 ks

Objem kotelný $V_k =$

44,6196 m³

Palivo zemní plyn s výhřevností $H_u =$

33 500 kJ/m³

Účinnost kotlů $\eta =$

97,0%

Objem vzduchu pro větrání

Intenzita výměny vzduchu $X =$

0,5 h-l

$V_i = (V_k \cdot X) / 3600 =$

0,0062 m³/s

Objem vzduchu pro spalování

Maximální potřeba paliva - plynu

$P_k = (Q_k / (H_u \cdot \eta)) =$

0,0025 m³/s

Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva H_u (MJ/m³)

$V_{\min} = 0,26 \cdot H_u - 0,25 =$

8,46 m³/m³

....plynná paliva

Objem vzduchu pro spalování a přebytek vzduchu $n =$

1,3

$V_s = V_{\min} \cdot n \cdot P_k =$

0,027 m³/s

Velikost otvorů

Přívodní otvor - **větší** z hodnot V_i a V_s

rychlost proudění $w =$

1,5 m/s

$$S_{PR}=V_v/w= \underline{\underline{0,018 \text{ m}^2}}$$

Návrh přívodního otvoru	0,134 m	x	0,134 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,152 m			kruhový průřez

Přívod vzduchu pro spalování bude zajišťovat stávající mřížka 200x300mm, která se nachází poblíž plynových kondenzačních kotlů.

Odvodní otvor - vždy na V_i

$$S_{OD}=V_v/w= \underline{\underline{0,004 \text{ m}^2}}$$

Návrh odvodního otvoru	0,064 m	x	0,064 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,073 m			kruhový průřez

Odvod vzduchu budou zajišťovat stávající mřížka 300x300mm, která se nachází v technické místnosti poblíž plynových kondenzačních kotlů.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

Tepelná bilance není posuzována, protože do technické místnosti není dodáván žádný nový zdroj tepla, který by současný výkon zvyšoval.

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

MĚDĚNÉ POTRUBÍ:

VNĚJŠÍ PRŮMĚR V MM	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76	89	108	133	159
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,25	1,3	1,5	2	2	2,8	3	3,5	4	4,3	4,8	5	5	5

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. Na neizolované potrubí bude proveden 1x základní nátěr syntetický a 1x svrchní email. Na potrubí izolované bude proveden 2x základní nátěr syntetický.

4.5.5 Kvalita topné vody

Před instalací nového technologického zařízení musí být otopný systém důkladně pročištěn a vypláchnut od kalu a jiných látek. Pro tento případ může být aplikován přípravek Sentinel X400 nebo Sentinel X800 Jetflo, což je biologicky rozložitelný čistící přípravek. Po takovémto vyčištění by měl být systém proplachován do té doby, než z něj bude vytékat čistá voda. Po té může být systém napuštěn a je do něj vhodné aplikovat Sentinel X100.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor např. Sentinel X100, který byl vytvořen jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti, případně použít částečně změkčenou (pod 6°dH není přípustné) nebo odsolenou vodu, vždy s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH.

V provozu topného zařízení musí být v rámci údržby kontrolována kyselost pH topné vody a udržována v rozmezí pH 7,5-8,5. Tuto hodnotu udává výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění nového zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody s návrhem přidání aditiva.

Vzhledem k tomu, že plynové kondenzační kotle mají výměníky tepla ze slitiny hliníku a křemíku, je v projektové dokumentaci zahrnuta cena za vypuštění a následné napuštění celé otopné soustavy demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti. Přisávat vzduch pro spalování budou z prostoru technické místnosti.

Stávající komínová tělesa o $\varnothing 160\text{mm}$ a $\varnothing 180\text{mm}$ budou nově vyložkována. Odvod spalin od každého plynového kondenzačního kotle bude zaústěn do samostatného stávajícího průduchu. Na každý kotel se bude napojovat nový odvod spalin o $\varnothing 80\text{mm}$, který se bude redukovat na $\varnothing 110\text{mm}$ z důvodu výšky bytového domu a bude vyveden nad střechu bytového domu a ukončen komínovou hlavicí. Tento návrh platí pro oba kotle.

Stávající komínové těleso o $\varnothing 160\text{mm}$ je třeba vyfrézovat na $\varnothing 190\text{mm}$. Stávající průměr je nevyhovující pro vedení nové vložky.

Kominík musí provést revizi a zápis.

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 25x3,5 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 32x4,4. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 32x4,4 do stávající kanalizační vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem ke stávající podlahové kanalizační 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

Demontáž dvou stávajících plynových kotlů Rapido budou provádět Teplárny Brno, a.s. Pro demontáže plynových kotlů kontaktujte pana Zvěřinu (mistr údržby, mob. 605 209 705) nebo pana Rožnovského (servisní pracovník, mob. 602 790 878) z Tepláren Brno, a.s. Cena za demontáže není zahrnuta v rozpočtu. Odsouhlaseno s ÚMČ Brno – Střed panem Pacalem.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za demontáž HVDT, dvě expanzní nádoby, stacionární zásobníkový ohřívač, armatury, zařízení a potrubí až po body napojení.

Demontované zařízení je třeba ekologicky uložit.

Vše je patrné z výkresové dokumentace.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve stacionárním zásobníkovém ohřívači o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Doba zátopu je uvažována 2,0 hodiny a potřebný výkon k ohřevu vody z 10 na 55°C je 29 kW. Na zásobník bude napojen nový rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Tyto rozvody budou napojeny na stávající rozvody. Cirkulaci bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 060830 osazena také tl. expanzní nádoba pro zamezení úniků TV pojistným ventilem.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů a řízení přímého a směšovaného okruhu bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány.

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 okruh vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Dále je vypracován samostatný projekt Měření a regulace, který bude zajišťovat automatické vypnutí kotelny od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 95 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v technické místnosti nad 40 °C
- zaplavení technické místnosti
- výskyt koncentrace plynu v technické místnosti

- u vstupu do technické místnosti vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V technické místnosti budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

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

Trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu bude dodávkou MaR.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

Žádné stavební úpravy nebudou realizovány.

7.2 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není posuzováno z důvodu náhrady stávajícího zdroje tepla za nový. Původně se jednalo o plynovou kotelnu III. kategorie, ale nově se bude jednat o technickou místnost s plynovými spotřebiči z důvodu snížení výkonu nového zdroje tepla. Místnost původní plynové kotelny tvoří i nadále samostatný požární úsek přestože není požadován. Do prostoru technické místnosti budou dodány detektory úniku plynu, nový hasicí přístroj s hasicí schopností nejméně 55B a lékárnička první pomoci. Žádné další protipožární opatření nejsou uvažovány. Rekonstrukce probíhá pouze v technické místnosti, ve které se napojujeme novou technologií na stávající systém. Nedochozí k žádným novým zásahům do stávajících konstrukcí.

7.3 Kominík

Kominík provede řádnou prohlídku stávajících odvodů spalin pro napojení dvou nových spalinových cest od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.4 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu.

7.5 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- osazení trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem, nového rozvaděče, hlídání havarijních stavů a jejich případné doplnění
- osvětlení místnosti bude ponecháno stávající
- fakturační elektroměr by měl být osazen (Teplárny Brno, a.s. plynovou kotelnu provozují)

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 sítko 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.

Pokud bude požadavek, aby byl objekt bez odstávky teplé vody, je třeba akumulární nádoby nabít a plynové kotle přepojit do 24 hodin. Ostatní zařízení musí být již připraveno k připojení. Další možností je instalace plynových kotlů během víkendu.

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 kotelný

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 technické 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 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči. I přes tuto skutečnost navrhujeme:

- 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 48 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 pobytových 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

Nový zdroj tepla je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny 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 nového zdroje tepla 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 technické místnosti bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor technické místnosti 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 stávajícím 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 |

- vyhláška 91/1993 Sb. znění NV 405/2004 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 2016

Vypracovala: Ing. Martina Demjenová

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. MARTIN ŠROUBEK	ING. DEMJENOVÁ	ING. DEMJENOVÁ	ING. MARTIN ŠROUBEK	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO ÚMČ BRNO-STŘED DOMINIKÁNSKÁ 2, BRNO, 601 69	
	ING. MRAVCOVÁ				
STAVBA				STUPEŇ	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
REKONSTRUKCE TEPELNÝCH ZDROJŮ SO02 – PLYNOVÁ KOTELNA HUSOVA 9 SO02.1 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM	4/2016
				Č. ZAK.	16-017
				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	6
2.4 PALIVO	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	8
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	8
4.2 ZDROJ TEPLA.....	8
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	9
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	9
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	11
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	11
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ	12
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.....	14
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	16
7.3 KOMINÍK.....	16
7.4 PLYN	16
7.5 MĚŘENÍ A REGULACE	16
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	17
8.3 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	18
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	18
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
8.5 OSTATNÍ	19

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce tepelných zdrojů
Stavební objekt:	SO02 – Plynová kotelna Husova 9
Charakter stavby:	SO02.1 – Technologická část
Místo stavby:	Brno, Husova 172/9, PSČ 602 00
Parcelní číslo:	1141
Katastrální území:	Brno – Střed, Staré Brno
ÚMČ:	Brno – Střed, Staré Brno
Investor:	Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed Dominikánská 2, Brno, 601 69
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:
léto-podzim/2016

1.3 Vstupní informace

Projekt řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny na adrese Husova 9, Brno. Stávající plynovou kotelnu tvoří dva stacionární plynové kotle RAPIDO o celkovém výkonu 117 kW. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Stávající plynové kotle dosáhly hranice životnosti, a proto navrhujeme jejich výměnu, při níž bude instalován nový zdroj tepla – dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Stávající stav - 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.

Nový stav - dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma stacionárními plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu $2 \times 45 \text{ kW} = 90 \text{ kW}$ (při teplotním spádu 80/60°C).



V bytovém domě Husova 9 se nachází celkem 17 bytových jednotek.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- spotřeby tepla
- konzultace se zadavatelem PD MmB, pan Buchta (rozsah rekonstrukce)
- 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

Nový zdroj tepla bude i nadále zajišťovat vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Nový zdroj tepla bude mít ponechané dvě stávající topné větve:

- Větev vytápění
- Větev přípravy teplé vody

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 20 h/den

2.2 Potřeba tepla

Návrh nového zdroje tepla vychází ze zaslaných spotřeb tepla.

historie spotřeb tepla odběrného místa č. 31-018/001 Husova 9

měsíc	Spotř. UT[GJ] 2010	Spotř. TUV[GJ] 2010	Spotř. UT[GJ] 2011	Spotř. TUV[GJ] 2011	Spotř. UT[GJ] 2012	Spotř. TUV[GJ] 2012	Spotř. UT[GJ] 2013	Spotř. TUV[GJ] 2013	Spotř. UT[GJ] 2014	Spotř. TUV[GJ] 2014	Spotř. UT[GJ] 2015	Spotř. TUV[GJ] 2015
Leden	63,1	27,1	67,2	18,5	70,0	18,9	73,0	19,0	51,0	12,8	56,7	13,9
Únor	73,6	39,6	63,9	21,5	80,4	26,4	62,3	19,8	58,8	18,0	58,3	17,4
Březen	37,3	37,3	58,2	32,7	37,6	20,6	48,7	25,5	35,1	17,7	35,6	17,4
Duben	8,9	35,8	17,2	23,4	22,3	29,0	22,2	27,2	14,0	16,2	17,4	19,3
Květen	0,0	33,3	7,0	18,0	5,7	13,7	6,8	15,0	8,9	18,1	7,9	15,1
Červen	0,0	15,6	0,0	13,5	0,0	15,4	0,0	17,5	0,0	15,0	0,0	16,0
Červene	0,0	11,5	0,0	11,4	0,0	15,2	0,0	13,5	0,0	12,0	0,0	14,3
Srpen	0,0	15,0	0,0	12,7	0,0	13,6	0,0	11,2	0,0	12,6	0,0	14,8
Září	0,0	25,3	3,7	9,5	6,3	15,1	8,2	18,0	6,2	12,5	5,9	11,3
Říjen	51,9	0,0	20,7	28,1	19,0	24,8	20,4	24,9	16,9	19,5	16,8	18,6
Listopad	67,6	0,0	50,7	28,5	41,7	22,8	36,9	19,3	32,4	16,3	32,6	15,9
Prosinec	104,3	0,0	64,6	17,8	67,3	18,1	61,9	16,1	52,8	13,3	47,5	11,7
celkem	406,8	240,5	353,2	235,5	350,3	233,6	340,4	226,9	276,0	184,0	278,6	185,7

Přepočet výkonu ÚT dle spotřeb tepla:

Venkovní výpočtová teplota t_e : -12 °C

Délka topného období: 228 dní

Průměrná teplota během topného období t_{es} : 4,4 °C

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} : 19 °C

ÚT = 66 kW

Potřebný výkon pro přípravu TV:

Dle normy ČSN 06 0320 a bilance potřeb TV pro kategorii „stavby pro bydlení“ je uvedená hodnota potřeby teplé vody 82 l/os.den. Tato hodnota v normě je předimenzovaná. Podle nové normy ČSN EN 15316-1 a přepočtu ze směrných čísel je denní potřeba teplé vody 40 l/os.den.

Předpokládaný počet osob na byt: 2,5 osoby/byt

Celkový předpoklad osob na bytové domy: 2,5 x 17 = 43 osob

43 os x 40 l/os = 1720 l/den

Jelikož není známa přesná odběrová křivka teplé vody, bude pro tento účel předpokládána spotřeba teplé vody ve špičce jako 30% z celkové potřeby bytového domu. Špička je uvažovaná 2 hodiny a to v intervalu 18-20h.

30% z celkové potřeby bytového domu (1720l) = 510 l s plochou topné vložky 2,20 m²

Navrhujeme osadit zásobníkový ohřivač o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20 m², což pro 2,0 hodinový zátop představuje potřebný výkon pro přípravu TV 29 kW.

Pro výpočet jsou uvažovány hodnoty:

- výkon 66 kW pro vytápění
- výkon 29 kW pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči

Přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 :

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička I.} \quad Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 Q_{\text{ÚT}} + 0,7 Q_{\text{VZT}} + 1,0 Q_{\text{TV}} \\ Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 \cdot 66 + 0,7 \cdot 0 + 1,0 \cdot 29 \\ Q_{\text{příp}}^I &= 75 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička II.} \quad Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 Q_{\text{ÚT}} + 1,0 Q_{\text{VZT}} \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 \cdot 66 + 1,0 \cdot 0 \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 66 \text{ kW}\end{aligned}$$

Pro určení zdroje tepla je rozhodující vyšší hodnota, přípojná hodnota je tedy 75 kW.

Vzhledem k tomu, že se jedná o bytový dům, navrhujeme dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Při přepočtu výkonu činí roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody 670 GJ/rok.

2.4 Palivo

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/m³.

- roční spotřeba plynu: 19 200 m³/rok

Bilance paliva se týká potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Plynová kotelna je umístěna v suterénu bytového domu Husova 9 a do prostoru plynové kotelny se vstupuje z vnitřní chodby. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

V místnosti plynové kotelny se nachází dva stacionární plynové kotle RAPIDO GA 200/66E o výkonu 72 kW a 110/2/41E o výkonu 45 kW, s rokem výroby 1997 a 1996. Celkový výkon plynové kotelny je tedy 117 kW. Plynové kotle jsou zapojeny do kaskády a oběh topné vody

zajišťují dvě oběhová čerpadla WILO StarRS 30/6 s rokem výroby 2007 a 2010. Oběhová čerpadla jsou osazena na výstupu topné vody z kotle. Topná voda je dopravována oběhovými čerpadly do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků se potrubí větví na větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Větev vytápění:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi vytápění je osazen trojcestný směšovací ventil a dále oběhové čerpadlo WILO TOP-S 50/4 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu kotopným tělesům. Dále je větev vystrojena uzavíracími armaturami, filtrem nečistot, zpětnou klapkou, regulátorem diferenčního tlaku, teploměry, tlakoměrem a vypouštěním.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistné ventily umístěné na výstupu topné vody z každého plynového kotle. Pro vyrovnání tepelné roztažnosti slouží dvě expanzní nádoby CIMM ERE o objemech 2x200l s rokem výroby 1997.

Studená voda je do soustavy doplňována surová.

Větev přípravy teplé vody:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi přípravy teplé vody je osazeno oběhové čerpadlo WILO TOP-RS 30/7 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu do stojatého zásobníkového ohříváče vody Austria email AG VT-500-FRM o objemu 500l. Na zásobník je napojen rozvod teplé vody, studené vody a cirkulace. Cirkulaci teplé vody zajišťuje cirkulační čerpadlo. Na rozvodu studené vody je umístěn redukční ventil a vodoměr.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistný ventil umístěný před zásobníkovým ohříváčem.

Plynové kotle mají samostatné odvody spalin o Ø160mm a Ø180mm.

V místnosti se nachází podlahová kanalizační vpust.

Prívod vzduchu pro spalování zajišťuje větrací mřížka nad podlahou poblíž plynových kotlů a pro odvod vzduchu slouží mřížka umístěná pod stropem.

Plynové kotle jsou na hranici životnosti, a proto je navržena částečná rekonstrukce plynové kotelny.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:	75/55°C
Základní teplotní spád – letní období:	75/55°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 stacionárními plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon jednoho kotle je 45 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 90 kW. Kotle budou zapojeny do kaskády Tichelmannovým zapojením pro vyrovnání tlakových ztrát.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu B podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, který pro spalování plynu spotřebovává vzduch z místnosti. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou ve stěně 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

Požadované technické parametry kotlů:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • počet kotlových jednotek | 2 ks |
| • maximální výkon jednoho kotle | 45 kW (při spádu 80/60°C) |
| • třída NOx | 5 |

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,5 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

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

Na přívodním potrubí mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků a kombinovaným rozdělovačem a sběračem bude osazen automatický odlučovač mikrobublin, který bude odstraňovat vzduchové bubliny z otopného systému. Odlučovač mikrobublin bude chránit kotlové výměníky ze slitiny hliníku a křemíku před případným předčasným korozivěním.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soustavu se solenoidovým ventilem a demineralizována mixedbedovou patronou. Kvalita vody bude upravována na požadovanou hodnotu dle výrobce kondenzačních kotlů.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 1,55 m. Rozdělovač a sběrač bude mít dvě výstupní hrdla – větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Jedna větev bude směřovaná a bude sloužit pro vytápění objektu a druhá větev nebude směřovaná a bude sloužit pro přípravu teplé vody. Větve budou vybaveny novými 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. Pro eliminaci šíření hluku budou na větví vytápění osazeny kompenzátory. Nová větev vytápění se bude napojovat na stávající větev dle výkresové dokumentace.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na nový zásobníkový ohřívač objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Na zásobníkový ohřívač se bude napojovat nový rozvod teplé, cirkulační a studené vody a tyto rozvody se napojí na rozvody stávající. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Přesné použití armatur a jejich typy viz. výkresová dokumentace.

Nové rozvody v prostoru technické místnosti budou provedeny z ocelových bezešvých trub a závitového potrubí. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Novou tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, zásobníkový ohřívač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu nového 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 zůstane ponechán beze změny.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava bude jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupním potrubí u každého kotle a otvírací přetlak bude 3,5 bar. Vyrovnání tepelné

roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 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]=

1010 l

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

0,02895

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]= **248** volím **250** kPa

p_{hdov} [kPa]= **585** volím **350** kPa

V_e = **0,038 m³ = 38,011 l**

V_{ep} = **0,171 m³ = 171,05 l** NÁVRH V_{ep} = **250 l**

Návrh : **Expanzní nádoba reflex N 250/6, objem 250 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 2,20 bar

Počáteční tlak p_a = 2,50 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelný

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti.

Technická místnost bude využívat dva stávající otvory pro přívod a odvod vzduchu. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou o 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Vstupní údaje:

Umístění nového zdroje: Husova 9

Tepelný výkon kotlů a jejich počet $Q_k =$

40 kW

$\eta_k =$

2 ks

Objem kotelný $V_k =$

44,6196 m³

Palivo zemní plyn s výhřevností $H_u =$

33 500 kJ/m³

Účinnost kotlů $\eta =$

97,0%

Objem vzduchu pro větrání

Intenzita výměny vzduchu $X =$

0,5 h-l

$V_i = (V_k \cdot X) / 3600 =$

0,0062 m³/s

Objem vzduchu pro spalování

Maximální potřeba paliva - plynu

$P_k = (Q_k / (H_u \cdot \eta)) =$

0,0025 m³/s

Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva H_u (MJ/m³)

$V_{\min} = 0,26 \cdot H_u - 0,25 =$

8,46 m³/m³

....plynná paliva

Objem vzduchu pro spalování a přebytek vzduchu $n =$

1,3

$V_s = V_{\min} \cdot n \cdot P_k =$

0,027 m³/s

Velikost otvorů

Přívodní otvor - **větší** z hodnot V_i a V_s

rychlost proudění $w =$

1,5 m/s

$$S_{PR}=V_v/w= \underline{\underline{0,018 \text{ m}^2}}$$

Návrh přívodního otvoru	0,134 m	x	0,134 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,152 m			kruhový průřez

Přívod vzduchu pro spalování bude zajišťovat stávající mřížka 200x300mm, která se nachází poblíž plynových kondenzačních kotlů.

Odvodní otvor - vždy na V_i

$$S_{OD}=V_v/w= \underline{\underline{0,004 \text{ m}^2}}$$

Návrh odvodního otvoru	0,064 m	x	0,064 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,073 m			kruhový průřez

Odvod vzduchu budou zajišťovat stávající mřížka 300x300mm, která se nachází v technické místnosti poblíž plynových kondenzačních kotlů.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

Tepelná bilance není posuzována, protože do technické místnosti není dodáván žádný nový zdroj tepla, který by současný výkon zvyšoval.

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

MĚDĚNÉ POTRUBÍ:

VNĚJŠÍ PRŮMĚR V MM	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76	89	108	133	159
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,25	1,3	1,5	2	2	2,8	3	3,5	4	4,3	4,8	5	5	5

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. Na neizolované potrubí bude proveden 1x základní nátěr syntetický a 1x svrchní email. Na potrubí izolované bude proveden 2x základní nátěr syntetický.

4.5.5 Kvalita topné vody

Před instalací nového technologického zařízení musí být otopný systém důkladně pročištěn a vypláchnut od kalu a jiných látek. Pro tento případ může být aplikován přípravek Sentinel X400 nebo Sentinel X800 Jetflo, což je biologicky rozložitelný čistící přípravek. Po takovémto vyčištění by měl být systém proplachován do té doby, než z něj bude vytékat čistá voda. Po té může být systém napuštěn a je do něj vhodné aplikovat Sentinel X100.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor např. Sentinel X100, který byl vytvořen jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti, případně použít částečně změkčenou (pod 6°dH není přípustné) nebo odsolenou vodu, vždy s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH.

V provozu topného zařízení musí být v rámci údržby kontrolována kyselost pH topné vody a udržována v rozmezí pH 7,5-8,5. Tuto hodnotu udává výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění nového zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody s návrhem přidání aditiva.

Vzhledem k tomu, že plynové kondenzační kotle mají výměníky tepla ze slitiny hliníku a křemíku, je v projektové dokumentaci zahrnuta cena za vypuštění a následné napuštění celé otopné soustavy demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti. Přisávat vzduch pro spalování budou z prostoru technické místnosti.

Stávající komínová tělesa o Ø160mm a Ø180mm budou nově vyložkována. Odvod spalin od každého plynového kondenzačního kotle bude zaústěn do samostatného stávajícího průduchu. Na každý kotel se bude napojovat nový odvod spalin o Ø80mm, který se bude redukovat na Ø110mm z důvodu výšky bytového domu a bude vyveden nad střechu bytového domu a ukončen komínovou hlavicí. Tento návrh platí pro oba kotle.

Stávající komínové těleso o Ø160mm je třeba vyfrézovat na Ø190mm. Stávající průměr je nevyhovující pro vedení nové vložky.

Kominík musí provést revizi a zápis.

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 25x3,5 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 32x4,4. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 32x4,4 do stávající kanalizační vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem ke stávající podlahové kanalizační 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

Demontáž dvou stávajících plynových kotlů Rapido budou provádět Teplárny Brno, a.s. Pro demontáže plynových kotlů kontaktujte pana Zvěřinu (mistr údržby, mob. 605 209 705) nebo pana Rožnovského (servisní pracovník, mob. 602 790 878) z Tepláren Brno, a.s. Cena za demontáže není zahrnuta v rozpočtu. Odsouhlaseno s ÚMČ Brno – Střed panem Pacalem.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za demontáž HVDT, dvě expanzní nádoby, stacionární zásobníkový ohřívač, armatury, zařízení a potrubí až po body napojení.

Demontované zařízení je třeba ekologicky uložit.

Vše je patrné z výkresové dokumentace.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve stacionárním zásobníkovém ohřívači o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Doba zátopu je uvažována 2,0 hodiny a potřebný výkon k ohřevu vody z 10 na 55°C je 29 kW. Na zásobník bude napojen nový rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Tyto rozvody budou napojeny na stávající rozvody. Cirkulaci bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 060830 osazena také tl. expanzní nádoba pro zamezení úniků TV pojistným ventilem.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů a řízení přímého a směšovaného okruhu bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány.

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 okruh vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Dále je vypracován samostatný projekt Měření a regulace, který bude zajišťovat automatické vypnutí kotelny od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 95 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v technické místnosti nad 40 °C
- zaplavení technické místnosti
- výskyt koncentrace plynu v technické místnosti

- u vstupu do technické místnosti vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V technické místnosti budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

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

Trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu bude dodávkou MaR.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

Žádné stavební úpravy nebudou realizovány.

7.2 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není posuzováno z důvodu náhrady stávajícího zdroje tepla za nový. Původně se jednalo o plynovou kotelnu III. kategorie, ale nově se bude jednat o technickou místnost s plynovými spotřebiči z důvodu snížení výkonu nového zdroje tepla. Místnost původní plynové kotelny tvoří i nadále samostatný požární úsek přestože není požadován. Do prostoru technické místnosti budou dodány detektory úniku plynu, nový hasicí přístroj s hasicí schopností nejméně 55B a lékárnička první pomoci. Žádné další protipožární opatření nejsou uvažovány. Rekonstrukce probíhá pouze v technické místnosti, ve které se napojujeme novou technologií na stávající systém. Nedochozí k žádným novým zásahům do stávajících konstrukcí.

7.3 Kominík

Kominík provede řádnou prohlídku stávajících odvodů spalin pro napojení dvou nových spalinových cest od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.4 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu.

7.5 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- osazení trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem, nového rozvaděče, hlídání havarijních stavů a jejich případné doplnění
- osvětlení místnosti bude ponecháno stávající
- fakturační elektroměr by měl být osazen (Teplárny Brno, a.s. plynovou kotelnu provozují)

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 sítko 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.

Pokud bude požadavek, aby byl objekt bez odstávky teplé vody, je třeba akumulární nádoby nabít a plynové kotle přepojit do 24 hodin. Ostatní zařízení musí být již připraveno k přepojení. Další možností je instalace plynových kotlů během víkendu.

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 kotelný

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 technické 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 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči. I přes tuto skutečnost navrhujeme:

- 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 48 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 pobytových 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

Nový zdroj tepla je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny 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 nového zdroje tepla 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 technické místnosti bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor technické místnosti 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 stávajícím 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 |

- 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 2016

Vypracovala: Ing. Martina Demjenová

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. MARTIN ŠROUBEK	ING. DEMJENOVÁ	ING. DEMJENOVÁ	ING. MARTIN ŠROUBEK	STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO ÚMČ BRNO-STŘED DOMINIKÁNSKÁ 2, BRNO, 601 69
	ING. MRAVCOVÁ			
STAVBA				STUPEŇ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY
REKONSTRUKCE TEPELNÝCH ZDROJŮ SO02 – PLYNOVÁ KOTELNA HUSOVA 9 SO02.1 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST				DATUM 4/2016
				Č. ZAK. 16-017
				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	6
2.4 PALIVO	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	6
4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY	8
4.1 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE A PARAMETRY	8
4.2 ZDROJ TEPLA.....	8
4.3 OTOPNÝ SYSTÉM	9
4.4 ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	9
4.5 VĚTRÁNÍ KOTELNY.....	11
4.5.1 VÝPOČET SPALOVACÍHO VZDUCHU.....	11
4.5.2 TEPELNÁ BILANCE KOTELNY V LETNÍM A ZIMNÍM OBDOBÍ	12
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.....	14
5. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY.....	15
6. REGULACE VYTÁPĚNÍ	15
7. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	16
7.1 STAVEBNÍ ÚPRAVY.....	16
7.2 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ	16
7.3 KOMINÍK.....	16
7.4 PLYN	16
7.5 MĚŘENÍ A REGULACE	16
8. ZÁVĚR.....	17
8.1 MONTÁŽ ZAŘÍZENÍ	17
8.2 PROVOZ KOTELNY	17
8.3 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ	18
8.4 PÉČE O BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.1 PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	18
8.4.2 PŘI OBSLUZE ZAŘÍZENÍ.....	18
8.4.3 ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	19
8.5 OSTATNÍ	19

1. ÚVOD

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Rekonstrukce tepelných zdrojů
Stavební objekt:	SO02 – Plynová kotelna Husova 9
Charakter stavby:	SO02.1 – Technologická část
Místo stavby:	Brno, Husova 172/9, PSČ 602 00
Parcelní číslo:	1141
Katastrální území:	Brno – Střed, Staré Brno
ÚMČ:	Brno – Střed, Staré Brno
Investor:	Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed Dominikánská 2, Brno, 601 69
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:
léto-podzim/2016

1.3 Vstupní informace

Projekt řeší rekonstrukci stávající plynové kotelny na adrese Husova 9, Brno. Stávající plynovou kotelnu tvoří dva stacionární plynové kotle RAPIDO o celkovém výkonu 117 kW. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Stávající plynové kotle dosáhly hranice životnosti, a proto navrhujeme jejich výměnu, při níž bude instalován nový zdroj tepla – dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Stávající stav - 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.

Nový stav - dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

Nový zdroj tepla bude tvořen dvěma stacionárními plynovými kondenzačními kotli o celkovém výkonu $2 \times 45 \text{ kW} = 90 \text{ kW}$ (při teplotním spádu 80/60°C).



V bytovém domě Husova 9 se nachází celkem 17 bytových jednotek.

Při zpracování projektu byly použity tyto podklady:

- prohlídka a zaměření stávajícího stavu
- spotřeby tepla
- konzultace se zadavatelem PD MmB, pan Buchta (rozsah rekonstrukce)
- 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

Nový zdroj tepla bude i nadále zajišťovat vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

Nový zdroj tepla bude mít ponechané dvě stávající topné větve:

- Větev vytápění
- Větev přípravy teplé vody

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 20 h/den

2.2 Potřeba tepla

Návrh nového zdroje tepla vychází ze zaslaných spotřeb tepla.

historie spotřeb tepla odběrného místa č. 31-018/001 Husova 9

měsíc	Spotř. ÚT[GJ] 2010	Spotř. TUV[GJ] 2010	Spotř. ÚT[GJ] 2011	Spotř. TUV[GJ] 2011	Spotř. ÚT[GJ] 2012	Spotř. TUV[GJ] 2012	Spotř. ÚT[GJ] 2013	Spotř. TUV[GJ] 2013	Spotř. ÚT[GJ] 2014	Spotř. TUV[GJ] 2014	Spotř. ÚT[GJ] 2015	Spotř. TUV[GJ] 2015
Leden	63,1	27,1	67,2	18,5	70,0	18,9	73,0	19,0	51,0	12,8	56,7	13,9
Únor	73,6	39,6	63,9	21,5	80,4	26,4	62,3	19,8	58,8	18,0	58,3	17,4
Březen	37,3	37,3	58,2	32,7	37,6	20,6	48,7	25,5	35,1	17,7	35,6	17,4
Duben	8,9	35,8	17,2	23,4	22,3	29,0	22,2	27,2	14,0	16,2	17,4	19,3
Květen	0,0	33,3	7,0	18,0	5,7	13,7	6,8	15,0	8,9	18,1	7,9	15,1
Červen	0,0	15,6	0,0	13,5	0,0	15,4	0,0	17,5	0,0	15,0	0,0	16,0
Červene	0,0	11,5	0,0	11,4	0,0	15,2	0,0	13,5	0,0	12,0	0,0	14,3
Srpen	0,0	15,0	0,0	12,7	0,0	13,6	0,0	11,2	0,0	12,6	0,0	14,8
Září	0,0	25,3	3,7	9,5	6,3	15,1	8,2	18,0	6,2	12,5	5,9	11,3
Říjen	51,9	0,0	20,7	28,1	19,0	24,8	20,4	24,9	16,9	19,5	16,8	18,6
Listopad	67,6	0,0	50,7	28,5	41,7	22,8	36,9	19,3	32,4	16,3	32,6	15,9
Prosinec	104,3	0,0	64,6	17,8	67,3	18,1	61,9	16,1	52,8	13,3	47,5	11,7
celkem	406,8	240,5	353,2	235,5	350,3	233,6	340,4	226,9	276,0	184,0	278,6	185,7

Přepočet výkonu ÚT dle spotřeb tepla:

Venkovní výpočtová teplota t_e : -12 °C

Délka topného období: 228 dní

Průměrná teplota během topného období t_{es} : 4,4 °C

Průměrná vnitřní výpočtová teplota t_{is} : 19 °C

ÚT = 66 kW

Potřebný výkon pro přípravu TV:

Dle normy ČSN 06 0320 a bilance potřeb TV pro kategorii „stavby pro bydlení“ je uvedená hodnota potřeby teplé vody 82 l/os.den. Tato hodnota v normě je předimenzovaná. Podle nové normy ČSN EN 15316-1 a přepočtu ze směrných čísel je denní potřeba teplé vody 40 l/os.den.

Předpokládaný počet osob na byt: 2,5 osoby/byt

Celkový předpoklad osob na bytové domy: 2,5 x 17 = 43 osob

43 os x 40 l/os = 1720 l/den

Jelikož není známa přesná odběrová křivka teplé vody, bude pro tento účel předpokládána spotřeba teplé vody ve špičce jako 30% z celkové potřeby bytového domu. Špička je uvažovaná 2 hodiny a to v intervalu 18-20h.

30% z celkové potřeby bytového domu (1720l) = 510 l s plochou topné vložky 2,20 m²

Navrhujeme osadit zásobníkový ohřivač o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20 m², což pro 2,0 hodinový zátop představuje potřebný výkon pro přípravu TV 29 kW.

Pro výpočet jsou uvažovány hodnoty:

- výkon 66 kW pro vytápění
- výkon 29 kW pro ohřev TV v zásobníkovém ohříváči

Přípojná hodnota dle ČSN 06 0310 :

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička I.} \quad Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 Q_{\text{ÚT}} + 0,7 Q_{\text{VZT}} + 1,0 Q_{\text{TV}} \\ Q_{\text{příp}}^I &= 0,7 \cdot 66 + 0,7 \cdot 0 + 1,0 \cdot 29 \\ Q_{\text{příp}}^I &= 75 \text{ kW}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Provozní špička II.} \quad Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 Q_{\text{ÚT}} + 1,0 Q_{\text{VZT}} \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 1,0 \cdot 66 + 1,0 \cdot 0 \\ Q_{\text{příp}}^{II} &= 66 \text{ kW}\end{aligned}$$

Pro určení zdroje tepla je rozhodující vyšší hodnota, přípojná hodnota je tedy 75 kW.

Vzhledem k tomu, že se jedná o bytový dům, navrhujeme dva stacionární plynové kondenzační kotle.

Dle normy ČSN 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči.

2.3 Roční spotřeba tepla v GJ/rok

Při přepočtu výkonu činí roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu teplé vody 670 GJ/rok.

2.4 Palivo

Palivem bude zemní plyn o výhřevnosti 33,5 MJ/m³.

- roční spotřeba plynu: 19 200 m³/rok

Bilance paliva se týká potřeby tepla pro vytápění a přípravu teplé vody.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

Plynová kotelna je umístěna v suterénu bytového domu Husova 9 a do prostoru plynové kotelny se vstupuje z vnitřní chodby. Plynová kotelna zajišťuje vytápění a přípravu teplé vody pro bytový dům Husova 9.

V místnosti plynové kotelny se nachází dva stacionární plynové kotle RAPIDO GA 200/66E o výkonu 72 kW a 110/2/41E o výkonu 45 kW, s rokem výroby 1997 a 1996. Celkový výkon plynové kotelny je tedy 117 kW. Plynové kotle jsou zapojeny do kaskády a oběh topné vody

zajišťují dvě oběhová čerpadla WILO StarRS 30/6 s rokem výroby 2007 a 2010. Oběhová čerpadla jsou osazena na výstupu topné vody z kotle. Topná voda je dopravována oběhovými čerpadly do hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků. Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků se potrubí větví na větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Větev vytápění:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi vytápění je osazen trojcestný směšovací ventil a dále oběhové čerpadlo WILO TOP-S 50/4 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu kotopným tělesům. Dále je větev vystrojena uzavíracími armaturami, filtrem nečistot, zpětnou klapkou, regulátorem diferenčního tlaku, teploměry, tlakoměrem a vypouštěním.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistné ventily umístěné na výstupu topné vody z každého plynového kotle. Pro vyrovnání tepelné roztažnosti slouží dvě expanzní nádoby CIMM ERE o objemech 2x200l s rokem výroby 1997.

Studená voda je do soustavy doplňována surová.

Větev přípravy teplé vody:

Za hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků na větvi přípravy teplé vody je osazeno oběhové čerpadlo WILO TOP-RS 30/7 s rokem výroby 1997, které dopravuje topnou vodu do stojatého zásobníkového ohříváče vody Austria email AG VT-500-FRM o objemu 500l. Na zásobník je napojen rozvod teplé vody, studené vody a cirkulace. Cirkulaci teplé vody zajišťuje cirkulační čerpadlo. Na rozvodu studené vody je umístěn redukční ventil a vodoměr.

Proti překročení nejvyššího dovoleného přetlaku slouží pojistný ventil umístěný před zásobníkovým ohříváčem.

Plynové kotle mají samostatné odvody spalin o Ø160mm a Ø180mm.

V místnosti se nachází podlahová kanalizační vpust.

Prívod vzduchu pro spalování zajišťuje větrací mřížka nad podlahou poblíž plynových kotlů a pro odvod vzduchu slouží mřížka umístěná pod stropem.

Plynové kotle jsou na hranici životnosti, a proto je navržena částečná rekonstrukce plynové kotelny.

4. NÁVRH USPOŘÁDÁNÍ KOTELNY

4.1 Základní technické údaje a parametry

Základní teplotní spád – zimní období:	75/55°C
Základní teplotní spád – letní období:	75/55°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 stacionárními plynovými kondenzačními kotli. Topný výkon jednoho kotle je 45 kW při teplotním spádu 80/60°C a celkový výkon obou kotlů je 90 kW. Kotle budou zapojeny do kaskády Tichelmannovým zapojením pro vyrovnání tlakových ztrát.

Kotle budou navrženy jako plynový spotřebič typu B podle ČSN EN 1775, tj. spotřebič, který pro spalování plynu spotřebovává vzduch z místnosti. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou ve stěně 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

Požadované technické parametry kotlů:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| • počet kotlových jednotek | 2 ks |
| • maximální výkon jednoho kotle | 45 kW (při spádu 80/60°C) |
| • třída NOx | 5 |

Otopná soustava je jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupu u každého kotle a otevírací přetlak je 3,5 bar. Vyrovnání tepelné roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 litrů, která bude společně s doplňováním napojena do vratného potrubí mezi rozdělovač se sběračem a HVDT.

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

Na přívodním potrubí mezi hydraulickým vyrovnávačem dynamických tlaků a kombinovaným rozdělovačem a sběračem bude osazen automatický odlučovač mikrobublin, který bude odstraňovat vzduchové bubliny z otopného systému. Odlučovač mikrobublin bude chránit kotlové výměníky ze slitiny hliníku a křemíku před případným předčasným korozivěním.

Studená voda bude doplňována automaticky přes teplovodní doplňovací soustavu se solenoidovým ventilem a demineralizována mixedbedovou patronou. Kvalita vody bude upravována na požadovanou hodnotu dle výrobce kondenzačních kotlů.

Topná voda bude z kotlů vedena přes hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků do kombinovaného rozdělovače a sběrače délky 1,55 m. Rozdělovač a sběrač bude mít dvě výstupní hrdla – větev vytápění a větev přípravy teplé vody.

Jedna větev bude směřovaná a bude sloužit pro vytápění objektu a druhá větev nebude směřovaná a bude sloužit pro přípravu teplé vody. Větve budou vybaveny novými 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. Pro eliminaci šíření hluku budou na větví vytápění osazeny kompenzátory. Nová větev vytápění se bude napojovat na stávající větev dle výkresové dokumentace.

Větev pro přípravu teplé vody se bude napojovat na nový zásobníkový ohřívač objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Na zásobníkový ohřívač se bude napojovat nový rozvod teplé, cirkulační a studené vody a tyto rozvody se napojí na rozvody stávající. Cirkulaci teplé vody bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Přesné použití armatur a jejich typy viz. výkresová dokumentace.

Nové rozvody v prostoru technické místnosti budou provedeny z ocelových bezešvých trub a závitového potrubí. Potrubí bude opatřeno základním nátěrem a tepelnou izolací, která musí splňovat kritéria vyhlášky 193/2007 Sb. Novou tepelnou izolací budou opatřeny veškeré rozvody, HVDT, rozdělovač a sběrač, zásobníkový ohřívač, armatury a oběhová čerpadla. Bude použito tepelné izolace z pouzder z kamenné vlny, která je vyztužena hliníkovou folií.

Přepady od pojistných ventilů budou svedeny PPR potrubím k zemi.

Vzhledem k výkonu nového 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 zůstane ponechán beze změny.

4.4 Zabezpečovací zařízení

Otopná soustava bude jištěna podle ČSN 060830 pojistným ventilem, který je umístěn na výstupním potrubí u každého kotle a otvírací přetlak bude 3,5 bar. Vyrovnání tepelné

roztažnosti bude zajišťovat expanzní nádoba o objemu 250 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]=

1010 l

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

0,02895

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]= 248 volím **250** kPa

p_{hdov} [kPa]= 585 volím **350** kPa

V_e = 0,038 m³ = 38,011 l

V_{ep} = 0,171 m³ = 171,05 l NÁVRH V_{ep} = **250 l**

Návrh : **Expanzní nádoba reflex N 250/6, objem 250 l.**

Výsledný návrh expanzního zařízení

Přetlak plynu p_0 = 2,20 bar

Počáteční tlak p_a = 2,50 bar

Koncový tlak p_e = 3,00 bar

Otevírací přetlak p_{sv} = 3,50 bar

4.5 Větrání kotelný

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti.

Technická místnost bude využívat dva stávající otvory pro přívod a odvod vzduchu. Přívod vzduchu je do prostoru technické místnosti přiveden stávající mřížkou o 200x300mm, která je umístěna nad podlahou poblíž navrhovaných plynových kondenzačních kotlů. Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající mřížka 300x300mm. Vše je patrné z výkresové dokumentace.

4.5.1 Výpočet spalovacího vzduchu

Vstupní údaje:

Umístění nového zdroje: Husova 9

Tepelný výkon kotlů a jejich počet $Q_k =$

40 kW

$\eta_k =$

2 ks

Objem kotelný $V_k =$

44,6196 m³

Palivo zemní plyn s výhřevností $H_u =$

33 500 kJ/m³

Účinnost kotlů $\eta =$

97,0%

Objem vzduchu pro větrání

Intenzita výměny vzduchu $X =$

0,5 h-l

$V_i = (V_k \cdot X) / 3600 =$

0,0062 m³/s

Objem vzduchu pro spalování

Maximální potřeba paliva - plynu

$P_k = (Q_k / (H_u \cdot \eta)) =$

0,0025 m³/s

Minimální množství vzduchu pro spalování a výhřevnost paliva H_u (MJ/m³)

$V_{\min} = 0,26 \cdot H_u - 0,25 =$

8,46 m³/m³

....plynná paliva

Objem vzduchu pro spalování a přebytek vzduchu $n =$

1,3

$V_s = V_{\min} \cdot n \cdot P_k =$

0,027 m³/s

Velikost otvorů

Přívodní otvor - **větší** z hodnot V_i a V_s

rychlost proudění $w =$

1,5 m/s

$$S_{PR}=V_v/w= \underline{\underline{0,018 \text{ m}^2}}$$

Návrh přívodního otvoru	0,134 m	x	0,134 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,152 m			kruhový průřez

Přívod vzduchu pro spalování bude zajišťovat stávající mřížka 200x300mm, která se nachází poblíž plynových kondenzačních kotlů.

Odvodní otvor - vždy na V_i

$$S_{OD}=V_v/w= \underline{\underline{0,004 \text{ m}^2}}$$

Návrh odvodního otvoru	0,064 m	x	0,064 m	čtvercový průřez
Návrh přívodního otvoru	průměr 0,073 m			kruhový průřez

Odvod vzduchu budou zajišťovat stávající mřížka 300x300mm, která se nachází v technické místnosti poblíž plynových kondenzačních kotlů.

4.5.2 Tepelná bilance kotelny v letním a zimním období

Tepelná bilance není posuzována, protože do technické místnosti není dodáván žádný nový zdroj tepla, který by současný výkon zvyšoval.

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

MĚDĚNÉ POTRUBÍ:

VNĚJŠÍ PRŮMĚR V MM	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76	89	108	133	159
VZDÁLENOST PODPĚR [m]	1,25	1,3	1,5	2	2	2,8	3	3,5	4	4,3	4,8	5	5	5

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. Na neizolované potrubí bude proveden 1x základní nátěr syntetický a 1x svrchní email. Na potrubí izolované bude proveden 2x základní nátěr syntetický.

4.5.5 Kvalita topné vody

Před instalací nového technologického zařízení musí být otopný systém důkladně pročištěn a vypláchnut od kalu a jiných látek. Pro tento případ může být aplikován přípravek Sentinel X400 nebo Sentinel X800 Jetflo, což je biologicky rozložitelný čistící přípravek. Po takovémto vyčištění by měl být systém proplachován do té doby, než z něj bude vytékat čistá voda. Po té může být systém napuštěn a je do něj vhodné aplikovat Sentinel X100.

Do plnicí vody je vhodné aplikovat inhibitor např. Sentinel X100, který byl vytvořen jako víceúčelový přípravek i inhibici koroze, vodního kamene, hluku ve výměníku kotle a pohlcování vodíku v kovu i pro systémy obsahující hliníkové součásti, případně použít částečně změkčenou (pod 6°dH není přípustné) nebo odsolenou vodu, vždy s přihlédnutím k hraničním hodnotám pH.

V provozu topného zařízení musí být v rámci údržby kontrolována kyselost pH topné vody a udržována v rozmezí pH 7,5-8,5. Tuto hodnotu udává výrobce plynových kondenzačních kotlů.

Po zprovoznění nového zdroje tepla zhotovitel provede rozbor vody s návrhem přidání aditiva.

Vzhledem k tomu, že plynové kondenzační kotle mají výměníky tepla ze slitiny hliníku a křemíku, je v projektové dokumentaci zahrnuta cena za vypuštění a následné napuštění celé otopné soustavy demineralizovanou vodou.

4.5.6 Odkouření

V technické místnosti budou osazeny 2x stacionární plynové kondenzační kotle v provedení B.

Kotle v provedení typu B si nasávají spalovací vzduch z místnosti a odvádějí spaliny nad střešní rovinu. V tomto případě má být v technické místnosti zabezpečena, za všech provozních stavů, 0,5 h-l násobná výměna vzduchu v místnosti. Přisávat vzduch pro spalování budou z prostoru technické místnosti.

Stávající komínová tělesa o Ø160mm a Ø180mm budou nově vyložkována. Odvod spalin od každého plynového kondenzačního kotle bude zaústěn do samostatného stávajícího průduchu. Na každý kotel se bude napojovat nový odvod spalin o Ø80mm, který se bude redukovat na Ø110mm z důvodu výšky bytového domu a bude vyveden nad střešku bytového domu a ukončen komínovou hlavicí. Tento návrh platí pro oba kotle.

Stávající komínové těleso o Ø160mm je třeba vyfrézovat na Ø190mm. Stávající průměr je nevyhovující pro vedení nové vložky.

Kominík musí provést revizi a zápis.

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 25x3,5 a z kaskády odvodu spalin bude mít dimenzi PPR 32x4,4. Kondenzátní potrubí bude svedeno do neutralizačního zařízení, které bude umístěno poblíž kotlů. Z neutralizačního zařízení povede dále pouze jedno společné potrubí PPR 32x4,4 do stávající kanalizační vpusti. Potrubí odvodu kondenzátu bude spádováno směrem ke stávající podlahové kanalizační 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

Demontáž dvou stávajících plynových kotlů Rapido budou provádět Teplárny Brno, a.s. Pro demontáže plynových kotlů kontaktujte pana Zvěřinu (mistr údržby, mob. 605 209 705) nebo pana Rožnovského (servisní pracovník, mob. 602 790 878) z Tepláren Brno, a.s. Cena za demontáže není zahrnuta v rozpočtu. Odsouhlaseno s ÚMČ Brno – Střed panem Pacalem.

V projektové dokumentaci je zahrnuta cena za demontáž HVDT, dvě expanzní nádoby, stacionární zásobníkový ohřívač, armatury, zařízení a potrubí až po body napojení.

Demontované zařízení je třeba ekologicky uložit.

Vše je patrné z výkresové dokumentace.

5. Příprava teplé vody

Teplá voda bude ohřívána ve stacionárním zásobníkovém ohřívači o objemu 500 litrů s plochou topné vložky 3,20m². Doba zátopu je uvažována 2,0 hodiny a potřebný výkon k ohřevu vody z 10 na 55°C je 29 kW. Na zásobník bude napojen nový rozvod teplé, studené a cirkulační vody. Tyto rozvody budou napojeny na stávající rozvody. Cirkulaci bude zajišťovat nové cirkulační čerpadlo (průtok a dopravní výška je patrná z výkresové dokumentace).

Na přívodu studené vody do zásobníku bude kromě armatur předepsaných ČSN 060830 osazena také tl. expanzní nádoba pro zamezení úniků TV pojistným ventilem.

6. Regulace vytápění

Řízení kaskády kondenzačních kotlů a řízení přímého a směšovaného okruhu bude zajišťovat regulace dodaná výrobcem, od kterého budou plynové kondenzační kotle dodány.

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 okruh vytápění | max. 80 °C |
| • Okruh přípravy TV | max. 80 °C |

Dále je vypracován samostatný projekt Měření a regulace, který bude zajišťovat automatické vypnutí kotelny od níže uvedených poruchových stavů:

- překročení výstupní teploty z kotlů nad 95 °C
- pokles tlaku v soustavě vytápění pod 0,8 bar
- překročení teploty vzduchu v technické místnosti nad 40 °C
- zaplavení technické místnosti
- výskyt koncentrace plynu v technické místnosti

- u vstupu do technické místnosti vypínací tlačítko pro odstavení nových zdrojů tepla z chodu „CENTRAL STOP“

V technické místnosti budou instalovány indikátory výskytu plynu v ovzduší.

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

Trojcestný směšovací ventil včetně servopohonu bude dodávkou MaR.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 Stavební úpravy

Žádné stavební úpravy nebudou realizovány.

7.2 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není posuzováno z důvodu náhrady stávajícího zdroje tepla za nový. Původně se jednalo o plynovou kotelnu III. kategorie, ale nově se bude jednat o technickou místnost s plynovými spotřebiči z důvodu snížení výkonu nového zdroje tepla. Místnost původní plynové kotelny tvoří i nadále samostatný požární úsek přestože není požadován. Do prostoru technické místnosti budou dodány detektory úniku plynu, nový hasicí přístroj s hasicí schopností nejméně 55B a lékárnička první pomoci. Žádné další protipožární opatření nejsou uvažovány. Rekonstrukce probíhá pouze v technické místnosti, ve které se napojujeme novou technologií na stávající systém. Nedochozí k žádným novým zásahům do stávajících konstrukcí.

7.3 Kominík

Kominík provede řádnou prohlídku stávajících odvodů spalin pro napojení dvou nových spalinových cest od kotlů. Kominík musí provést revizi a zápis.

7.4 Plyn

Projekt plynu řeší samostatná část projektu.

7.5 Měření a regulace

Měření a regulace zajistí:

- osazení trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem, nového rozvaděče, hlídání havarijních stavů a jejich případné doplnění
- osvětlení místnosti bude ponecháno stávající
- fakturační elektroměr by měl být osazen (Teplárny Brno, a.s. plynovou kotelnu provozují)

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 sítko 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.

Pokud bude požadavek, aby byl objekt bez odstávky teplé vody, je třeba akumulární nádoby nabít a plynové kotle přepojit do 24 hodin. Ostatní zařízení musí být již připraveno k připojení. Další možností je instalace plynových kotlů během víkendu.

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 kotelný

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 technické 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 070703 - vzhledem k výkonu jednoho kotle a součtového výkonu obou kotlů nespadá místnost do kotelny III. kategorie, ale jedná se pouze o technickou místnost s plynovými spotřebiči. I přes tuto skutečnost navrhujeme:

- 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 48 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 pobytových 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

Nový zdroj tepla je možno provozovat bez trvalé přítomnosti obsluhy, s občasným dohledem. Pro tento účel bude vybavena řídicím systémem, který kromě řízení chodu kotelny 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 nového zdroje tepla 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 technické místnosti bude označen tabulkou označující kotelnu a v místnosti plynové kotelny budou osazeny informační a výstražné tabulky. Prostor technické místnosti 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 stávajícím 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 |

- vyhláška 91/1993 Sb. znění NV 405/2004 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 2016

Vypracovala: Ing. Martina Demjenová