**D.1.4.1 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB - PLYNOVÁ ZAŘÍZENÍ**

**O b s a h:**

1. Úvod, podklady
2. Stávající stav
3. Navržené nové technické řešení
4. Bilance spotřeby plynu
5. Popis technického řešení

5.1. Plynové kotle

5.2. Odvod spalin

5.3. Větrání kotelny - přívod spalovacího vzduchu

5.4. Odvod kondenzátu

5.5. Materiál potrubí plynu

5.6. Demontáže

1. Zkoušení potrubí
2. Závěr, upozornění

# Úvod, podklady

Předmětem projektu pro provedení stavby je modernizace plynové kotelny v objektu Křižíkova 552/2 v Praze. V současné době je objekt vytápěn třemi teplovodními plynovými kotli - každý o výkonu 225 kW.

Zdrojem topné vody pro vytápění budou dva nové stacionární kompaktní plynové kondenzační kotle o celkovém jmenovitém výkonu 200 kW (2 x 200 kW), které budou vybaveny modulačními hořáky s nízkými emisemi NOx.

Účastníci výstavby:

investor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace

Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

projektant vytápění: Ing. Remuta Václav

dodavatel zařízení: viz. specifikace zařízení a materiálu

Podklady pro zpracování projektové dokumentace

- vlastní zaměření stávajícího stavu

- prohlídka na místě, konzultace s investorem

- příslušné ČSN, vyhlášky

- projektová dokumentace kotle

# Stávajíc stav

Stávající středotlaká (STL) přípojka plynu (přetlak 0,1 MPa, max. odběr 95 m3 N/hod) je zavedena do přístavku na severní straně objektu Křižíkova 552/2. V přístavku je v uzamykatelném výklenku (plechová dvířka) instalována středotlaká regulační stanice plynu.

Regulační stanice plynu obsahuje na přívodu hlavní uzavírací kulový kohout KK-40 (HUP), filtr F-40, kulový kohout KK-40, plynoměr Rombach G25 (Qmax 65 m3/h), teploměr (0-120°C, tlakoměr (0-250 kPa), kulový kohout KK-40, 2 x středotlaký regulátor Alz-6U/BD (výstupní přetlak 2 kPa) a uzavírací kulové kohouty. Regulační stanice bude stávající a bude zachována.

Z regulační stanice je stávající nízkotlaká (NTL) přípojka plynu (přetlak 2 kPa) vedena ocelovým potrubím DN80 suterénem objektu směrem k plynové kotelně, kde je před kotelnou umístěna mezi-přírubová klapka DN80 se zdvojeným servopohonem Belimo (havarijní uzávěr plynu).

Od mezipřírubové klapky je NTL přípojka zavedena prostupem přes stěnu do plynové kotelny, kde je napojena do akumulačního potrubí DN200. Z akumulačního potrubí jsou napojeny přípojným potrubím DN40 tři plynové hořáky nízkoteplotních kotlů (3x225 kW).

Odvzdušnění je provedeno potrubím DN25 a je ukončena na jižní fasádě objektu.

1. **Navržené nové technické řešení**

Nové plynové NTL potrubí DN65 bude začínat v místě demontované klapky se servopohonem. Na stávající ležaté potrubí DN80 bude navařen přechod 80/65 a dále pokračuje ocelové potrubí DN65. Hned za přechodem bude osazen ruční uzavírací ventil DN65 (HUK) a havarijní uzavírací ventil EVH 1065.02 - bez proudu uzavřen (BAP). Havarijní ventil bude ovládán detektorem úniku plynu. Detektor bude umístěn pod stropem kotelny (mezi plynovými kotli). Při dosažení 1.stupně koncentrace dojde k přerušované akustické a optické signalizaci před kotelnou (případně dle požadavku v místnosti správce). V případě, že koncentrace plynu dosáhne hodnoty 2.stupně dojde k uzavření bezpečnostního uzávěru plynu (BAP) a tím odstavení plynového zařízení. Uvedení do provozu je možné jen po odstranění příčiny úniku plynu a zásahu obsluhy ručním uvedením bezpečnostního plynového uzávěru do provozu.

Plynové potrubí bude zavedeno prostupem stěnou do plynové kotelny, kde bude vedeno pod stropem a dále napojeno do nového plynového rozdělovače DN150 (akumulace plynu) ze kterého budou napojeny plynovým potrubím DN32 dva kotle. Na vstupu plynu do každého kotle bude osazen uzavírací plynový kulový kohout KK G5/4“, plynový filtr G 5/4“ a plynová připojovací trubka DN32/DN40 (dodávka kotlové technologie).

Připojovací tlak plynu bude 20-25 mbar (2/2,5 kPa), max. přípustný připojovací tlak plynu je 30 mbar (3 kPa).

Na svislém potrubí DN32 bude osazen manometr s uzavíracím ventilkem (měřící rozsah 0-4 kPa) a před kulovým kohoutem bude vysazena odbočka DN 15 (1/2“) pro odvzdušnění plynovodu s kulovým kohoutem KK15 (1/2“) a odbočkou s kulovým kohoutem KK15 (1/2“) včetně vzorkovacího ventilu KK15 (1/2“) x 14 mm.

Nové odvzdušňovací potrubí DN15 od napojení kotlů bude spojeno do společného podstropního rozvodu DN20 vedeného pod stropem kotelny a dále přes vedlejší místnost na jižní fasádu objektu. Na fasádě objektu bude potrubí ukončeno ohybem 180°. Nové odvzdušňovací potrubí DN20 bude vedeno v trase demontovaného stávajícího potrubí DN25.

Nový rozvod plynu viz výkres 486-PLZ-A1-01 (dispozice kotelny - napojení plynu) a 486-PLZ-A1-02 (řezy kotelny - napojení plynu).

# Bilance spotřeby plynu

Maximální hodinová spotřeba plynu činí: Qhod = 40,0 m3/hod

Minimální hodinová spotřeba plynu činí: Qhod = 4,8 m3/hod

Roční teoretická spotřeba plynu pro vytápění: Qrok = 58500 Nm3/rok

Roční teoretická spotřeba energie pro vytápění: Erok = 620 MW/rok

*(poznámka: roční spotřeba plynu je závislá na způsobu vytápění, na použití vhodné regulace*

*plynového kotle, spotřebě teplé vody, skutečné venkovní teplotě v zimním období)*

# Popis technického řešení

5.1. Plynové kotle

S ohledem na výše uvedenou tepelnou bilanci jsou jako zdroj topné vody pro vytápění i ohřev teplé vody navrženy nové dva stacionární plynové kondenzační kotle o jmenovitém výkonu 200 kW (teplotní spád 50/30 °C), 184 kW (80/60°C). Celkový jmenovitý tepelný výkon plynové kotelny je 400 kW). Dle ČSN 07 0703 se jedná o kotelnu III. Kategorie.

Základní údaje plynového kotle

Typ kondenzační kotel s nerezovým výměníkem tepla

Jmenovitý tepelný výkon 200 kW při 50/40 °C

Nastavitelná teplota 30-90 °C

Přípustný provozní přetlak 6 bar

Hladina akustického tlaku max. 45 dB (A) 28 dB je min.

Minimální výkon 44 kW

Teplota spalin 45 °C (jmenovitý výkon)

Hmotnostní průtok spalin 90 kg/h

Elektrický příkon 29-171 W max.

Spotřeba ZP 4,8 - 20,0 m3/h

Třída NOX 6 < 56 mg/kWh

Připojovací tlak ZP 25 mbar (pro zemní plyn E)

5.2. Odvod spalin

Odkouření kondenzačních kotlů bude provedeno od každého kotle samostatně nerezovými kouřovody ø200 mm. Na svislé trase kouřovodu bude osazena motorická spalinová klapka DN200. Kolena budou opatřena revizním otvorem s přetlakovým víkem. Na vodorovné části před zaústěním do svislé komínové vložky bude osazen rovný kus s kontrolním otvorem a díl s odvodněním kondenzátu. Dvě nerezové komínové vložky DN200 budou vedeny v stávajícím komínovém tělese (600x350 mm) uvnitř objektu a budou vyvedeny nad střechu objektu (H=cca 30 m). Nad horní rovinou zděného komínového tělesa budou svislá potrubí nerezové vložky ukončena střešní nerezovou hlavicí. Nerezové odkouření bude kompletně sestaveno a spojeno sponami z komponentů systém Prima plus dle technických podkladů výrobce. Stávající komínová hlava bude v místě výstupu nerezových vložek (volný průduch) zakryta atypickým provětrávaným zákrytem.

Součástí PD je zpráva z průzkumu stávajících spalinových cest a stávajícího komínového tělesa číslo 187/2019-2620 (zpracovatel Ing. Podlahová).

5.3. Větrání kotelny - přívod spalovacího vzduchu

Větrání místnosti, kde jsou instalovány plynové spotřebič bude provedeno dle ČSN 070703 a technických pravidel G 90802.

Kaskáda plynových kondenzačních kotlů o jmenovitém topném výkonu 400 kW a spotřebě max. 40 m3.h-1 zemního plynu je spotřebič v provedení B (plynové spotřebiče si přisávají vzduch z místnosti a spaliny jsou odváděny do venkovního prostoru.

Je zvoleno přirozené větrání kotelny pomocí neuzavíratelných průduchů. Jeden pro přívod vzduchu a druhý pro odvod vzduchu. Je navrženo trvalé přirozené příčné větrání s přívodem vzduchu k podlaze a odvodem vzduchu ve volném komínovém tělese. Větrání zajistí pouze půlnásobnou intenzitu větrání za hodinu dle TPG 908 02.

Přívod venkovního vzduchu do kotelny bude zajišťovat stávající vzt. potrubí 630 x400 mm svedené k podlaze. Do stávajícího vzt. čtyřhranné potrubí bude vsazena nová obdélníková mřížka 560x400 mm.

Odvod vzduchu bude zajišťovat stávající kruhový větrací otvor ø 200 mm zaústěný do volné komínové vložky ø 180 mm. Stávající odvodní větrací otvor je opatřen na stěně kotelny kruhovou mřížkou 200 mm.

5.4. Odvod kondenzátu

Společné kondenzátní potrubí DN20 z kaskády plynových kotlů (2 x napojení pod kotlem a 2 x napojení odkouření svislé části kouřovodu - odvodňovací díl) bude napojeno do neutralizačního boxu N70 (pro topný výkon 500 kW). Neutralizační granulát je součástí dodávky plastového boxu. Neutralizační box bude vybaven přečerpávacím zařízením kondenzátu H300 (průtok 300 l/h, výtlak do 4 m). Čerpaný kondenzát bude zaveden do odpadního potrubí (cca 1,5 m nad úrovní podlahy), které bude napojeno samospádem na stávající odpadní rozvody v rohu místnosti plynové kotelny.

5.5. Materiál potrubí plynu

Nízkotlaký vnitřní rozvod plynu bude proveden z trub černých, bezešvých, závitových, ocelových, jakosti 11 353 podle ČSN 42 5715 (Trubky ocelové bezešvé tvářené za tepla. Rozměry) a ČSN 42 5710 (Trubky ocelové závitové běžné. Rozměry) s úkosy pro „V“ svary podle ČSN 13 1075 (Potrubí. Úprava konců součástí potrubí pro svařování). Trasy a dimenze potrubí jsou patrny z půdorysu a izometrie rozvodu plynu projektové dokumentace. Potrubí vedené konstrukcemi musí být uloženo v ocelových chráničkách, spojováno bude svařováním, plyno-instalace bude provedena ve smyslu EN 1775 a TP G 704 01. Potrubí bude uzemněno podle ČSN 34 1390 (Elektrotechnické předpisy ČSN Předpisy pro ochranu před bleskem) a spoje vodivě propojeny podle ČSN 33 2030 (Elektrostatika - Směrnice pro vyloučení nebezpečí od statické elektřiny).

Pro montáž rozvodu plynu musí být použit materiál (potrubí, armatury, uzávěry, apod.) jen s vydaným atestem jakosti podle ČSN EN 10204 (Kovové výrobky - Druhy dokumentů kontroly) a nepropustnost musí být prověřena podle ČSN 42 0250 (Trubky bezešvé z ocelí tříd 10 až 16 tvářené za tepla. Technické dodací předpisy).

Spád potrubí - potrubí bude vedeno v minimálním spádu 0,3%. Odvzdušňovací potrubí - plynovod bude u kotle před uzávěrem odvzdušněn.

Vzdálenost uložení ocelového potrubí při spádu min. 0,3 % je pro potrubí DN15 max. 1,5m, pro potrubí do DN32 max. 2m, pro potrubí do DN50 max. 2,5m a pro větší dimenze max. 3m.

Kompenzace tepelných dilatací je zajištěna směrovými změnami trasy potrubí.

Všechny části potrubí z ocelových trub, se opatří základním nátěrem a nátěry: volně vedené

potrubí se opatří dvojnásobným vodou ředitelným nátěrem a závěsy, konzole pro potrubí dvojnásobným nátěrem

Odstín bude přizpůsoben zvyklostem provozovatele při respektování ČSN 13 0072.

- plyn – žluť chromová střední (6200), celé potrubí

- odvzdušnění – žluť chromová střední (6200), pruhy

Potrubí opatřené barevnými pruhy se natře v celé ploše šedým nátěrem (1100).

5.5. Demontáže

V plynové kotelně a ve vedlejší chodbě bude demontáž rozvodu plynu v rozsahu:

* od mezi-přírubové klapky s pohonem (včetně přírub) až po napojení na jednotlivé plynové hořáky typ Herstel VC III-5 ( 3 ks)
* odvzdušňovací potrubí od přípojek ke kotlům (3 ks) až po ukončení na fasádě ohybem 180° (celá trasa odvzdušnění).

Demontáže viz výkres 486-PLZ-A2-04 (demontáže - rozvod plynu a odvzdušnění).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

# Zkoušení potrubí

Po dokončení montáže, potrubí plynu před provedením nátěru potrubí musí být provedena zkouška podle vyhl. 85/78 Sb., ČSN EN 1775, TPG 70401, ČSN 07 0703. Zkoušky provede pověřený pracovník montážní organizace, který má platné osvědčení odborné způsobilosti k provádění revizí plynovodů. Plynovod se bude zkoušet na pevnost a těsnost. Zkouška pevnosti potrubí bude provedena pneumaticky vzduchem (případně inertním plynem) na 1,5 násobek provozního přetlaku pro NTL. potrubí na 3,5Pa nejméně však min 100 kPa. Doba trvání zkoušky bude 6 hodin. Zkoušený úsek se považuje za vyhovující, pokud během zkoušky nedojde u něho k nevratným změnám (uložení, tvar, apod.). Následná zkouška těsnosti (1,5násobek provozního přetlaku) bude navazovat na zkoušku pevnosti. Plynovod se považuje za těsný, pokud v něm nedojde k poklesu přetlaku za dobu 1 hodiny. Těsnost se zjišťuje prohlídkou zkoušeného úseku. Není-li zjištěn únik ani rosení na suchém místě – nepoklesne-li přetlak, považuje se zkoušený úsek plynovodu za těsný a vyhovující. O úspěšných zkouškách vyhotoví revizní technik, který zkoušku provedl zápis. Při vpuštění plynu se provede zkouška provozuschopnosti. O vpuštění plynu bude opět vyhotoven zápis, oprávněnou osobou, která vpuštění provedla.

Montovat plynovody mohou pouze fyzické a právnické osoby, které k tomu mají oprávnění. Způsob provádění montáže musí vyloučit možnost vzniku nepřípustného pnutí v potrubí. Veškeré svářečské práce mohou provádět jen svářeči, kteří získali oprávnění podle ČSN 05 07 10. Před zkouškou plynovodu provede dodavatel vyčištění vnitřku potrubí.

# Závěr a upozornění

* Při provádění stavby je nutno dodržovat předpisy týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení, zejména Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. (požadavky na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu), dále Nařízení vlády č.362/2005 Sb. (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo hloubky) a dále Nařízení vlády č.591/2006 Sb. (minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích).
* Při stavbě budou dodržena ustanovení vyhlášky č. 137/1998 Sb., upravující požadavky na provádění staveb a příslušné předpisy.
* Investor bude provádět pravidelné revize plynu dle platných předpisů
* Montáž jednotlivých zařízení smí provádět pouze oprávněné organizace.
* Kotelna musí být trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, zejména okolí přívodu spalovacího vzduchu k hořákům.
* Kotle na plynná paliva mohou obsluhovat jen odborně způsobilí zaměstnanci (vyhláška ČÚBP č.91/1993 Sb., vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb.).
* Provozní revize zařízení se provádějí nejméně ve lhůtách 3 let.
* V kotelnách se provádí kontrola funkce zařízení kotlů nejméně 1krát ročně, též i kontrola funkce detektorů a pojistek plamene 1krát měsíčně.
* Veškeré práce musí být prováděny v souladu s předpisy protipožární ochrany. Veškeré práce související se stávajícím zařízením mohou být prováděny pouze na základě souhlasu pověřeného zástupce investora a musí se přihlížet k místním provozním předpisům. Při montáž i je nutné dodržovat zejména následující ČSN a ustanovení:

ČSN 270143-44 Zdvihací zařízení

ČSN 343108 Bezpečnostní předpisy o zacházení s el. zařízením

OEG 380800 Bezpečnostní předpisy pro energetiku

OEG 380801 Provoz mechanizačních prostředků

ČSN EN 1775 - Zásobování plynem – plynovody v budovách – nejvyšší provozní Tlak 0,5bar, provozní požadavky

ČSN 07 0703 - Plynové kotelny

ČSN 33 2310 - Elektrická zařízení a prostředí s nebezpečím výbuchu plynů a par

ČSN 34 3108 - Bezpečnostní předpisy pro osoby bez elektrotechnické kvalifikace

TPG G 93401 - Plynoměry. Umisťování, připojování a provoz.

TPG G 60901 - Regulátory tlaku plynu pro vstupní přetlak do 0,4 MP

ČSN 13 0710 - Směrnice pro montáž potrubí včetně dalších ustanovení z této normy vyplývajících.

Vyhláška ČÚBP č. 85/1978 Sb. včetně následných č. 352/200, č. 42/2003,

č. 251/2003, 541/2004 – O kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. včetně následných č. 395/2003, kterou se

určují vyhrazená plynová zařízení a stanový některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti,

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 324/1990 Sb. včetně následných č. 363/2005, č. 601/2006 - O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

* Veškeré montážní práce mohou být zahájeny teprve na základě vydaného povolení odpovědných pracovníků. Uvedení pracovníci vydají pracovně bezpečnostní podmínky a vydají pokyny pro průběh montážních prací. Bez shora zmíněných opatření nesmí být s montáží započato. Veškeré montážní práce musí být prováděny pracovníky vlastnícími příslušná montážní oprávnění. Je nutné dodržovat zejména následující ČSN a ustanovení:

Před vpuštěním plynu do budovaného plynovodu musí být provedena zkouška těsnosti a je nutno tento plynovod prohlédnout a přesvědčit se, zda nebyla narušena těsnost odběrních zařízení.

Odstavení odběrného měřicího zařízení kotelny z provozu se provádí uzavřením hlavního uzávěru a odplyněním pomocí odfukových kohoutů u vstupu do hořáku. Kontrola netěsnosti a ovzduší se provádí dle čl. 61 ČSN 38 6405. Plynové potrubí bude uzemněno u přírubových spojů minimálně 2 šroubů se montuje pod hlavu šroubu a pod matku vějířové podložky s vnějším ozubením (ČSN 02 1745.02).

Organizace provozující zařízení jsou povinny vydat provozní řád plynového zařízení v souladu s předpisy bezpečnosti práce v objektu a v souladu s návody k obsluze tohoto zařízení.

***Vybavení kotelny:***

- vstupní dveře do prostoru plynové kotelny se budou otvírat směre ven z kotelny, budou s požární odolností a budou opatřeny automatickým uzavíracím mechanismem samo-zavíračem (vstupní dveře budou stávající)

- na vstupní dveře do kotelny budou umístěny výstražné tabulky v provedení ČSN 34 3510

z vnější strany dveří budou: PLYNOVÁ KOTELNA

NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN

z vnitřní strany dveří budou: ÚNIKOVÝ VÝCHOD

VÝCHOD

- uvnitř kotelny budou na viditelná místa rozmístěny informativní tabulky

Pokyny pro první pomoc - při úrazu elektřinou

- při popálení a opaření

- při bezvědomí

- při otravě kysličníkem uhelnatým

- správné použití hasícího přístroje

- v plynové kotelně musí být následující vybavení

- místní provozní řád

- hasící přístroj vhodný pro hašení el. zařízení – PHP sněhový s náplní

ekvivalentní 6 kg – viz požární řešení

- pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů

- lékárnička pro první pomoc

- bateriová svítilna

- detektor na kysličník uhelnatý

***Uzávěry domovního plynovodu:***

HUP před plynoměrem (v přístavku - regulační stanice)

UP za plynoměrem: (v přístavku - regulační stanice)

HUK: KU DN 65, ruční před kotelnou (chodba)

UP havarijní: PEVEKO EVPE 1065.02 P (230 V), před kotelnou (chodba)

HUPS (kotle): 2x KU DN 32, ruční před každým kotlem

Hlavní uzávěr plynu pro kotelnu musí být označen tabulkou podle ČSN 018012 a zároveň musí být vyznačena přístupová cesta k nim.

Prostor plynové kotelny je samostatný požární úsek. Veškeré prostupy požárně dělícími konstrukcemi (blíže viz požární zabezpečení zabezpečení) musí být provedeny pomocí protipožárních ucpávek, popř. těsnění dle běžných zvyklostí dodavatele (např. Promat, Hilti, Intumex apod.). Při použití těchto opatření se musí postupovat v souladu s návody a doporučeními jednotlivých výrobců a v souladu s požadavky zprávy protipožárního zabezpečení. Montáž budou provádět osoby odpovídajícím oprávněním a prostupy budou opatřeny kontrolními štítky.

Vypracoval: Ing. Václav Remuta

Most, březen 2019