

D.1.4.c Rozvod plynu

1 - Technická zpráva

Dokumentace pro provedení stavby dle přílohy č.6 vyhlášky č.499/2006 Sb. v platném znění

Stavba:	Rekonstrukce plynové kotelny	
Místo stavby:	Gymnázium Jaroslava Žáka, Jaroměř	
Katastrální území:	Jaroměř	
Stavební úřad:	Jaroměř	
Okres:	Náchod	
Kraj:	Královehradecký	
Stavebník:	Gymnázium Jaroslava Žáka Lužická 423, 551 01 Jaroměř	
Hlavní inženýr PD:	Ing. Radomír Vojtíšek	
Vypracoval:	Martin Šimeček	
Datum zpracování:	Říjen 2016	Pare č.:

Seznam příloh:

	měřítko	č. přílohy
Technická zpráva	-	1
Půdorys	1:50	2
Axonometrie	-	3
Pohled	1:50	4
Příloha č.1 – Specifikace materiálu		
Příloha č.2 – Demontáže – dokumentace stávajícího stavu		

Obsah

a) Úvod.....	3
b) Předpokládaná spotřeba plynu	3
c) Přípojka plynu	4
d) NTL plynovod.....	4
e) Demontáže	5
f) Zabezpečení kotelny.....	5
g) Měření plynu	6
h) Armatury.....	6
i) Potrubí.....	7
j) Montážní práce a tlakové zkoušky potrubí.....	7
k) Odtah spalin.....	7
l) Větrání kotelny.....	8
m) Uzemnění potrubí, signalizační vodič a výstražná fólie	9
n) Závěr.....	9

a) Úvod

Projekt řeší rekonstrukci NTL plynovodu pro potřeby nově osazené kotelny v prostoru objektu Gymnázia J. Žáka v Jaroměři.

Stávajícím zdrojem tepla je centrála plynových kotlů Hydrotherm, typ Multitemp MV810. Ke zdroji tepla je veden NTL plynovod DN125 a je odtud vedeno odvodušňovací potrubí DN20. Tyto potrubí jsou z objektu vyvedeny bez použití chráničky, v místě kde chráničky nejdou dodatečně doplnit. Dále je stávající bezpečnostní rychlouzávěr umístěn na nevyhovujícím místě – v otvoru v plynoměrné nice.

Nově je zdroj tepla zaměněn za nový plynový kondenzační kotel. Stávající NTL plynovod a odvodušňování bude demontováno až ke vstupu do kotelny, kde se provedou nové ocelové chráničky dle platných norem a vyhlášek. Ve venkovním prostoru, na fasádě objektu se nově osadí bezpečnostní rychlouzávěr. Stávající rychlouzávěr se demontuje, potrubí se pomocí svařovaných spojů přepojí od oblouku po plynoměr – na plynoměr se potrubí napojí pomocí přírubových spojů.

Byly použity tyto podklady:

- Dokumentace kotelny z r. 1993, vypracovaná firmou Projektis
- Místní prohlídka
- Požadavky investora

b) Předpokládaná spotřeba plynu

Stávající stav:

Je osazena tepelná centrála Multitemp MV 810 DH o spotřebě plynu 3x33 m³/h. Potřebný tlak plynu pro současné hořáky je 2,1 kPa (totožný se současnými potřebami moderních kotlů). Hořáky atmosférické se společným přerušovačem tahu a kouřovými klapkami na přívodu plynu k hořáku. Centrála je složena ze 3 kotlových buněk o jmenovitém výkonu á 270 kW.

Nový stav:

Jako nový zdroj tepla je navržen plynový, stacionární kondenzační kotel o modulovaném výkonu 123-790 kW (při spádu 80/60°C). Výkon kotlů lze plynule regulovat ekvitermním způsobem regulátorem, a to progresivní modulací (od 15 do 100% jmenovitého tepelného výkonu). Kotel se skládá ze dvou bloků zapojených do kaskády. Potřebný tlak plynu je 2,1 kPa.

Kotel je umístěn na betonovém základu v prostoru nad nosnými trámy stropní konstrukce podkotlí.

Technické parametry:

Zdroj tepla:

Topný výkon zdroje tepla (80/60°C)	123-790 kW
Spotřeba plynu	13-85 m ³ /h
Potřebný tlak plynu	2,1 kPa
Max. množství spalin	1 352 kg/h
Max. teplota spalin	80°C
Dispoziční tlak na straně spalin	130Pa
<u>Maximální spotřeba plynu za hodinu</u>	<u>13 m³/h</u>

Předpokládané potřeby objektu:

Tepelná ztráta objektu	669 kW
Maximální spotřeba za rok	105 100 m ³ /rok
Celková roční potřeba energie na vytápění	888 MWh/rok

c) Přípojka plynu

Kotelna je napojena na stávající NTL přípojku (2,1 kPa), která je ukončena hlavním uzávěrem – šoupátkem DN80 umístěným v plynoměrné zděné skříni. Přípojka splňuje požadavky nově instalovaného kotle, resp. při záměně zdrojů nedojde k navýšení celkové spotřeby plynu, NTL plynovod tedy zůstane zachována beze změny.

d) NTL plynovod

Stávající stav:

Pro měření plynu je osazen plynoměr Rombach G65, který je umístěn spolu s hlavním uzávěrem plynu a bezpečnostním uzávěrem ve zděné plynoměrné skříni, uzavíratelné, opatřené průvětrníky. Plynoměr je osazen na betonový základ (ponecháno beze změny). Rychlouzávěr je v současné době osazen v nevyhovujících podmínkách v otvoru ve zděném plynoměrné skříni, navíc je zastaralý, nevyhovující dnešním podmínkám.

NTL plynovod je proveden z ocelového potrubí bezešvého, všechny spoje svařované – vyhovující i současným normám a vyhláškám. Potrubí je vedeno po fasádě objektu, pod přístřeškem, na ocelových konzolách. Odvzdušňovací potrubí je vedeno převážně nad plechovým přístřeškem, po fasádě objektu a vyvedeno (v prostoru nad plynoměrnou skříň) na střešní římsu do volného prostoru a ukončeno 90°obloukem. Potrubí vstupuje do prostoru kotelní potrubím, bez osazení chráničky (jak na straně NTL plynovodu, tak na straně odvzdušnění) – na výkresové dokumentaci jsou chráničky vyznačeny, reálně osazené nejsou.

Potrubí je vedeno o DN125 po celé trase, pro potřeby akumulace plynu pro bezpečný start kotlů.

Nový stav:

V prostoru plynoměrné zděné skříně bude demontován bezpečnostní rychlouzávěr DN80, typ C26 1035 16. Místo tohoto uzávěru se osadí potrubní mezikus DN80, navařovací o celkové délce cca 700 mm (z místa původní příruby rychlouzávěru po přírubu plynoměru). Otvor ve skříni po rychlouzávěru se zazdí a zapraví dle platných norem a vyhlášek (provede se chránička a zbytek se dočistí – větrání je zajištěno průvětrníky ve spodní části skříně).

Stávající plynové potrubí se v kotelně v celém rozsahu demontuje a osadí se nové napojení kotlové centrály potrubím DN125 (na trase je osazena akumulace DN200 pro bezproblémový chod plynové kotelní) dle výkresové dokumentace. Potrubí je vedeno v prostoru kotlové centrály pod rozvodem vytápění z rozdělovače a sběrače (tedy ve výšce cca 2,1m osa potrubí), ve volném prostoru mimo kotlovou centrálu je potrubí vedeno ve výšce cca 2,4 m nad podlahou. Kotle jsou napojeny dvěma přípojkami DN50 s uzávěry (kulovými kohouty DN50). Z každého kotlového bloku je pak vedeno odvzdušňovací potrubí DN20, které je vedeno spolu s odvzdušněním nejvyššího místa NTL plynovodu do stávající trasy odvzdušnění na fasádě objektu.

Na vodorovné potrubí plynovodu je osazen plynový filtr určený k filtraci pevných nečistot v rozvodu plynu, zabraňující vstupu těchto částic do kotlových hořáků.

Vzhledem k umístění prostupu NTL plynovodu do kotelny není možné dodatečně osadit chráničku jak pro NTL plynovod, tak i pro odvodu (cca 150 mm od dveřního výklenku). Nové potrubí z výstupu z kotlové centrály se tedy posune na osu obvodové stěny a provede se chránička na NTL plynovod a odvodu (podrobnosti viz výkresová dokumentace). Za výstupem z kotelny, na fasádě objektu se na NTL plynovodu osadí nový bezpečnostní rychlouzávěr DN80. Odvodu tohoto rychlouzávěru je vedeno v trase stávajícího odvodu (odplynění) kotlové centrály nad střešní římsu objektu. (Hranice stávajícího a nového rozvodu jsou vyznačeny ve výkresové dokumentaci.)

e) Demontáže

Demontován bude celý prostor kotelny, zajistí se demontáž kotlové centrály, úpravny vody i rozdělovače a sběrače, hydraulického vyrovnávače dynamických tlaků a veškerého potrubí v prostoru kotelny až k části vyznačené projektovou dokumentací (odstranění kotlové centrály a ostatních součástí strojovny je součástí nabídky vytápění – demontáže v cenové nabídce PD *Rozvodu plynu* obsahují pouze plynové části, ukončené na vstupu do kotle). Podrobnosti viz příloha č.2 *Demontáže – dokumentace stávajícího stavu*.

Po demontáži strojního vybavení se kotelna stavebně začistí, provede se vybourání stávající nášlapné vrstvy (keramická dlažba), provede se izolace podlahy proti vlhkosti a nové vydláždění podlahy. Při realizaci nové nášlapné vrstvy se provede osazení nových podlahových vpustí v místě stávajících.

f) Zabezpečení kotelny

Stávající stav:

Hlídní teploty v kotelně je zajištěno prostorovým termostatem, který hlídá teplotu vzduchu proti zamrznutí. Při teplotě -1°C je houkačkou signalizována porucha. V případě havárie je osazeno „stop“ tlačítko vedle vchodu do kotelny ze suterénu. Tlačítko je osazeno v krabici se sklem, přístupné po rozbití.

Jištění proti úniku plynu je v kotelně pomocí čidla detektoru CR 02 04, který spolu s automatikou Modulu M2 M3 uvede při I. stupni, tj. 10% spodní meze výbušnosti akustickou signalizaci havárie a při II. stupni, tj. dosažení 20% spodní meze výbušnosti uzavře pomocí rychlouzavíracího elektromagnetického ventilu přívod plynu do kotelny.

Nový stav:

V kotelně budou hlídány následující poruchové stavy:

Havarijní regulace

1. - výpadek el.energie
2. - únik plynu
Čidlo úniku plynu umístěné na stropě kotelny.
3. - pokles a přestoupení tlaku v soustavě
Výstup pro hlášení poruchy ze zařízení automatického doplňování.
4. - přestoupení teploty topné vody 100°C
Termostat umístěn v potrubí.
5. - přestoupení teploty v prostoru strojovny nad 45 °C
Prostorový termostat umístěn pod stropem strojovny.
6. - zaplavení kotelny
Detektor zaplavení umístěn u podlahy pod rozváděčem.
Odstavení bude zajištěno uzavřením regulační armatury s havarijní funkcí. Uzavírací armatura bude umístěna mimo kotelnu v přívodním plynovém potrubí.

Při všech poruchách bude sepnuta havarijní zvuková (siréna) a světelná signalizace (maják), které budou umístěny na chodbě suterénu.

Vyhodnocení poruch bude zajištěno pomocí poruchové signalizace, která bude umístěna v rozváděči RPS. Poruchová signalizace na DIN lištu pro 8 vstupů 230V AC, s napájením 230V je konstruována jako stavebnicový modul v plastové krabici s krytím IP40. Krabice je vybavena držákem pro uchycení na DIN lištu TS 35. Součástí poruchové signalizace je síťový transformátor, signálky poruch – LED, vstupní a výstupní svorky, dvě přepínací relé s bezpotenciálovými kontakty a řídicí logika (mikroprocesor).

Při výskytu poruchového stavu na jednom ze vstupů se rozsvítí příslušná LED dioda a sepne se relé 1.stupně (měkká porucha), v případě poruchy 1-4 se sepne také relé 2.stupně (tvrdá porucha).

g) Měření plynu

Je ponechán stávající plynoměr G65 (DN 100), osazený na betonovém základu ve zděné plynoměrné skříni. Skříň je opatřena ve spodní části průvětrníkem.

Technická data plynoměru

Maximální průtok:	$Q_{max} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
Minimální průtok:	$Q_{min} = 0,65 \text{ m}^3/\text{h}$
Nominální průtok:	$Q_n = 65 \text{ m}^3/\text{h}$
Cyklický objem:	$V = 65 \text{ dm}^3$
Maximální pracovní tlak:	$P_{max} = 0,2 \text{ bar}$
Max. ukazatel číselníku:	$99999,999 \text{ m}^3$
Práh rozběhu:	$32 \text{ dm}^3/\text{h}$
Váha:	90 kg
Ohnivzdornost do teploty 650°C podle EN1359	do 0,1 bar

h) Armatury

Uzavírací armatury “KK” a “UK”

Kulový kohout chromovaný se žlutou páčkou, určený pro topné plyny 4,2 MPa (42 bar), od 1/4” do 3/4”

Filtry “F”

Filtr je navržen pro plynové potrubí (řady), je vyráběn v souladu s normou DIN 3386, s vysokou kapacitou filtrace prachu a nečistot a je vhodný pro ochranu všech zařízení instalovaných po proudu.

Technická data

Faktor průtoku K_{vs} [m^3/h]	150
Hmotnost [Kg]	8,4
Filtrační plocha [cm^2]	535
Šířka pletiva filtru [μm]	≤ 50

Vzorkovací kohout “VK”

Vzorkovací uzávěr pro instalace rozvodů topných plynů s atestem na topné plyny dle ČSN EN 331. $\varnothing 14 \text{ mm} \times 1/2"$. Z niklované mosazi, s lakovaným (barva žlutá) hliníkovým ovládacím motýlem.

Provozní teplota 20-60°C, provozní tlak 5 bar.

Manometr

Rozsah tlaků 0-10 kPa se stonkem a uzávěrem

i) Potrubí

Rozvod po kotelně bude proveden z ocelových trubek bezešvých, jak. mat. 11 353.1. Spojovaný svařováním.

Nátěry potrubí

Potrubí se opatří základním nátěrem a vrchním emailem žluté barvy (RAL 1016) po celé délce rozvodu, provede se i oprava nátěru stávajícího NTL plynovodu.

j) Montážní práce a tlakové zkoušky potrubí

Budou prováděny dle ČSN 38 6420 a normami souvisejícími.

Propojovací práce na distribučním plynovodu smí provádět výhradně organizace certifikované dle TPG 923 01. Certifikát musí odpovídat typu PZ a prováděné činnosti.

Tlaková zkouška obsahuje zkoušku pevnosti a těsnosti ve smyslu ČSN EN 12007-3 a ČSN EN 12327. Před zahájením tlakové zkoušky musí být zpracována příslušná dokumentace stavby, která se předkládá nejpozději před zahájením tlakové zkoušky reviznímu technikovi pověřenému k jejímu provedení. Technologický postup tlakové zkoušky vypracuje revizní technik pověřený jejím provedením na základě projektu stavby plynovodu. Při jeho zpracování je nutné respektovat požadavky výrobce armatur, přenést do něj údaje z projektu stavby upravené na skutečný stav, použít materiálové údaje z atestů a definovat konkrétní parametry tlakové zkoušky. Musí v něm být zohledněn rozsah tlakové zkoušky, úkony při ní prováděné, nezbytná opatření pro její bezpečné provedení a podmínky, za kterých je tlaková zkouška uznána za úspěšnou.

k) Odtah spalin

Stávající stav:

Centrála kotlů je v současné době odkouřena čtyřhranným potrubím do komínového tělesa o průměru 400 mm, vyvedeného nad střechu objektu. Kouřovod je proveden Al vložkou, s čistícím otvorem v prostoru podkotlí.

Nový stav:

Bude provedeno zhotovení odvodu spalin pro kondenzační kotel včetně vyvločkování komína. Provedení spalinové cesty bude odpovídat platným technickým předpisům - ČSN 73 4201.

Materiál

Odvod spalin – materiál AK, průměr 300mm. Nad kotlem bude osazeno koleno s kontrolním otvorem.

Odvodu kondenzátu je řešen v zadní části kotle, na výstupu kouřovodu z kotle – kondenzát je odveden pryžovou hadicí do neutralizační nádoby a odtud už jako odpadní voda sveden samotížně do kanalizace. Délka vložky do původního komína délka cca 30m, komínové těleso je na střeše objektu ukončeno systémovým ukončením.

I) Větrání kotelny

Stávající stav:

Přívod spalovacího vzduchu je veden z venkovní fasády čtyřhranným potrubím 1900x300 mm. Na fasádě pod oknem kotelny je osazena protidešťová žaluzie, potrubí je odtud vedeno prostorem podkotlí a přibližně uprostřed kotelny potrubí vchází do podlahy kotelny, v podlaze kotelny je osazen nášlapný rošt.

Je osazen odvod vzduchu o rozměrech 400x400 mm (osazen ve výšce 2 100 mm nad podlahou) bude v prostoru kotelny začištěn.

Přívod i odvod vzduchu je neuzavíratelný – osazeno tak, aby byl rovnoměrně provětráván prostor celé kotelny.

Větrání kotelny zajišťuje výměnu vzduchu dle TPG 908 02.

Systém přívodu spalovacího vzduchu a odvodu vzduchu z kotelny bude ponechán stávající.

Výpočet větrání:

1. **Teoretický objem spalovacího vzduchu** potřebný pro spálení 1 m³ plynu (při normálních podmínkách - teplota 0 °C; tlak 101,3 kPa):

$$V_{\min} = 0,260 \cdot H - 0,25 \text{ [m}_n^3/\text{m}_n^3]$$

$$V_{\min} = 0,260 \cdot 34 - 0,25 = \mathbf{8,6 \text{ m}_n^3/\text{m}_n^3}$$

Spotřeba paliva

$$m = Q / \eta / H = 790\,000 / 1 / 34,05 = \mathbf{0,023 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Q [W] - součet tepelných výkonů kotlů

η [-] - účinnost kotlů

2. **Skutečný průtok spalovacího vzduchu** pro skutečné podmínky (teplota t [°C] a tlak p[kPa]):

$$V_{\text{skut}} = m \cdot \lambda \cdot V_{\min} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V_{\text{skut}} = 0,023 \cdot 1,2 \cdot 8,6 = \mathbf{854,5 \text{ m}^3/\text{h}}$$

λ [-] - součinitel přebytku vzduchu potřebného pro dané topeniště

$\lambda = 1,1$ až $1,2$ pro kotle na plynná paliva s přetlakovým hořákem

$\lambda = 1,4$ až $1,6$ pro kotle na plynná paliva s atmosférickým hořákem

3. **Průtok spalovacího vzduchu** dle intenzity výměny vzduchu kotelny:

$$V_i = V_{\text{skut}} \cdot I \text{ [m}^3/\text{s]}$$

$$V_i = 114,6 \cdot 2 = \mathbf{229 \text{ m}^3/\text{h} = 0,064 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$I = 2 \text{ 1/h}$$

Velikost větracích otvorů pro přívod vzduchu pro přirozené větrání (pro kotle B = otevřený spotřebič odebírající vzduch z kotelny) a pro nejvyšší hodnotu potřeby větracího vzduchu (v tomto případě $V_{\text{skut}} = 854,5 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow V_s = 0,237 \text{ m}^3/\text{s}$):

Celkový průřez otvorů:

$$S = S_p + S_o = V_s / \mu_p \cdot w_p \text{ [m}^2]$$

$$S = S_p + S_o = 0,237 / 0,7 \cdot (2 \times 5 / 341,7)^{0,5} = 0,237 / 0,7 \cdot 0,17 = \mathbf{1,09 \text{ m}^2}$$

S_o [m²] - plocha otvorů pod stropem

μ_p [-] - průtokový součinitel (μ cca 0,7)

$$w_p = (2 \Delta p_p / \rho_e)^{0.5} \text{ [m/s]}$$

Δp_p [Pa] - rozdíl tlaku vzduchu ve venk. prostoru a tl. vzd. v kotelně u podlahy; $\Delta p_{p \max} = 5 \text{ Pa}$

Průřez otvorů u podlahy (pro přívod vzduchu):

$$S_p = V_i / \mu_p \cdot w_p \text{ [m}^2\text{]}$$

$$S_p = 0,064 / 0,7 \cdot 0,17 = 0,55 \text{ m}^2$$

Stávající průřez otvoru přívodu vzduchu 1900x300 mm = 0,57 m²

- požadavky splněny

Stávající průřez otvoru odvodu vzduchu 400x400 mm = 0,16 m²

- požadavky splněny (Zbytek průřezu je zajištěn otvorem ve dveřích do venkovního prostoru 0,1 m² – 200x500 mm a spárovou průvzdušností špaletových oken)

m) Uzemnění potrubí, signalizační vodič a výstražná fólie

Uzemnění bude provedeno dle normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Sloučení funkce signalizačního vodiče a výstražné fólie je zakázáno. Vodič přípojky musí být vodivě spojen s vodičem plynovodu.

n) Závěr

Projekt plynofikace je vypracován dle platných norem a předpisů, správná funkce systému je podmíněna dodržáním projektu a kvalitní montáží.