**Eva Žižková**
**Školní 1931**
**544 01 Dvůr Králové nad Labem**
**tel.: 603 501 824**
**email: zizkova@mail.cz**
**ČKAIT - 0600920**

# Technická zpráva

# k projektu rekonstrukce plynové kotelny

## Seznam příloh:

1. Technická zpráva
2. Výkresová část
   - **ÚT - 1** – 1.p.p. – rekonstrukce plyn. kotelny
   - **ÚT - 2** – 1.p.p. – úprava rozvodu plynu
   - **ÚT - 3** – schéma rekonstrukce kotelny
   - **ÚT - 4** – úprava rozvodu plynu - řez
   - **ÚT - 5** – regulace kotlů ÚT

Stavba: **Rekonstrukce plynové kotelny**
**ZŠ a MŠ**
**Rudník 407**

Investor: **Obec Rudník**
**543 72 Rudník 51**

Číslo zakázky: 06/2016
Zpracováno: březen 2017
Stupeň PD: stavební řízení (výběrové řízení) Číslo výtisku:

# Technická zpráva

## ***1. Úvod***

Objekt stávající budovy základní a mateřské školy je v současné době vytápěn z plynové kotelny, která je vybavena dvěma plynovými stacionárními kotli Viessmann Paroma - Duplex TR 195, každý o jmenovitém max. výkonu 225 kW, s přetlakovými hořáky Interval SGN 55/2 na zemní plyn. Jedná se o kotelnu III: kategorie. Teplá užitková voda je připravována centrálně v 2 zásobníkových ohřívačích, umístěných v kotelně.

Stávající zdroj nesplňuje požadavky na ekonomický provoz zařízení a není vybaven bezpečnostním zařízením v souladu s požadavky ČSN 07 0703, vyhlášky ČÚBP č. 91/1993 a TPG 908 02.

Vzhledem ke stavebním úpravám budovy, kdy došlo k výměně původních oken a k zateplení obvodového pláště, jsou původní kotle předimenzovány. Dle Energetického posudku č.e.3/2016 posouzení proveditelnosti opatření k úspoře energie rekonstrukcí zdroje tepla je navržena rekonstrukce zdroje tepla – výměna za nové kondenzační kotle o celkovém výkonu 282 kW. Spotřeba energie, předpokládaných úspor a výpočet topného výkonu jsou uvedeny v tomto posudku.

S ohledem na minimalizaci emisí jsou navrženy kondenzační kotle s vysokou účinností, které současně zajistí ekonomický provoz při provedeném zateplení objektu a snížení celkové potřeby tepla. V souladu s těmito závěry je přistupováno k návrhu rekonstrukce kotelny.

## ***2.0 - Demontáže stávajícího zařízení.***

Při rekonstrukci kotelny bude veškeré stávající zařízení kotelny zrušeno. Vzhledem k tomu, že převážná část zařízení dožívá, nepočítá se s jeho dalším využitím.

## ***3.0 – Stavební úpravy.***

Stávající plynová kotelna je umístěna v prostoru bývalé uhelné kotelny, která byla z důvodů zauhlování zapuštěna o cca 2 m oproti podlaze suterénu. Při původní plynofikaci nebyly tyto prostory zásadně stavebně upravovány a plynové kotle byly umístěny do prostorů původní uhelné kotelny. V kotelně budou nyní provedeny drobné stavební úpravy (např. dorovnání a začištění podlah, začištění, výmalba atd. dle stavu po vybourání stávajícího zařízení kotelny).

## ***4.0 - Potřeby tepla a paliva :***

**Palivo : zemní plyn**

| | |
|---|---|
| Max. hodinová spotřeba : | 31,59 $m^3$/hod. |
| Max. denní odběr plynu : | 528 $m^3$/den |
| Průměrná roční spotřeba plynu : | dle energetického posudku |

## ***5.0 – Zdroj tepla :***

Nový zdroj je navržen s ohledem na současnou potřebu tepla dle uvedeného energetického posudku, kdy byl požadovaný otopný příkon stanoven na 175 kW. S ohledem na požadavky zástupce investora byla zvolena kaskáda 3 kondenzačních kotlů, každý o výkonu 94,5 kW, emisní třídy NOx 5 dle ČSN EN 483. Při poruše jednoho z kotlů tak zajišťují zbývající 2 kotle požadovanou přípojnou hodnotu potřeby tepla pro vytápění v době

výpočtových venkovních teplot. Značka kotlů bude zvolena dle již provozovaných typů v objektech investora v obci, investor požaduje servisní zásah do 3 hodin od nahlášení.

Provozní výkon při uvažovaných provozních parametrech topné vody 75/55°C a výpočtové venkovní teplotě - 15°C bude 283,5 kW.

Z pohledu ČSN 07 0703 – Plynové kotelny a vyhlášky 91/1993 Českého úřadu bezpečnosti práce ze dne 12.2.1993, se jedná o zdroj tepla III. kategorie.

V souladu s požadavkem TPG 908 02 - Větrání prostorů se spotřebiči na plynná paliva s celkovým výkonem větším než 100 kW, bude v kotelně zajištěna půlnásobná výměna vzduchu/hod. Pro větrání kotelny a přívod spalovacího vzduchu budou využity stávající větrací průduchy.
Množství spalovacího vzduchu:
Max. spotřeba plynu / hod – 31,59 $m^3$ x 10,5 = 331,7 $m^3$/hod.
Větrání kotelny bude řešeno dokumentací VZT k provedení stavby.

Kotelna bude vybavena bezpečnostním detekčním systémem s automatickým uzávěrem plynu, který samočinně uzavře přívod plynu do kotelny při překročení limitních parametrů indikovaných detekčním systémem. Součástí bezpečnostního systému je i indikace překročení teploty v kotelně a porucha větrání kotelny.

Detekční systém má dvoustupňovou funkci :

1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa obsluhy nebo dozoru.
2. Stupeň - blokovací funkce ( automatické uzavření uzávěru plynu před kotelnou)

Provoz kotelny po tomto stavu může byt obnoven až po zásahu kvalifikované obsluhy nebo dozoru kotelny.

**Další havarijní stavy :**

a) Překročení havarijní teploty topné vody + 95°C
b) Zaplavení prostoru kotelny
c) Překročení max. provozního tlaku v systému 0,6 Mpa
d) Překročení teploty v prostoru kotelny nad + 40°C
e) Při výpadku elektrické energie v kotelně. / Po obnovení dodávky el. energie automatika zajistí opětné otevření havarijního ventilu na přívodu plynu. /
f) Nedostatek vody v otopné soustavě
g) překročení mezních parametrů indikovaných detekčním systémem:
   Zemní plyn: koncentrace – mezní hodnota 10 % dolní meze výbušnosti, nutný zásah obsluhy
   Oxid uhelnatý: koncentrace v ovzduší nejvýše přípustná dle hygienických předpisů, tj. více jak 9 mg/m3 CO, nutná kvitace obsluhy

Za všech těchto havarijních stavů uzavře havarijní uzávěr na přívodu plynu do kotelny.

K realizaci bude řešeno dokumentací MaR.

**Provozní parametry kotelny :**

| | |
|---|---|
| Max. provozní teplota : | 75/55°C |
| Minimální provozní teplota : | 45/30°C |
| Min. provozní tlak : | 150 kPa |
| Otevírací tlak pojistných ventilů na kotlích : | 400 kPa ( 4 bar) |

**Pojištění systému** :

a) kotle : pojistné ventily - otevírací přetlak 0,4 MPa
b) systém : tlakové expanzní nádoby (s vakem) a odplyňovací automat pro objem topné soustavy do 5,5 $m^3$

Expanzní zařízení UT tvoří 2 tlakové expanzní nádoby (s vakem) 600 l a odplyňovací automat. Expanzní nádoba vyrovnává objemové změny v otopné soustavě. Odplyňovací automat průběžně odplyňuje topnou soustavu, udržuje konstantní přetlak a automaticky doplňuje chemicky upravenou vodou. Před odplyňovacím automatem bude osazen oddělovací člen, napojený na rozvod studené vody za odsolovací patronou.

**Oběhová čerpadla otopného systému :**

V topném systému budou použita jednotně úsporná oběhová čerpadla s elektronickou regulací otáček.

**Topný systém:**

Jednotlivé větve rozvodů UT budou zachovány stávající:

- učebny sever
- učebny jih
- chodby, haly
- tělocvična
- jídelna, kuchyně
- ohřev zásobníku teplé vody

Jednotlivé větve budou opatřeny trojcestnými směšovacími ventily s elektropohonem. Tyto armatury slouží k namíchání potřebné teploty topné vody pro jednotlivé větve v závislosti na venkovních teplotách a provozním režimu v jednotlivých částech budov. Toto zařízení je ovládáno ekvitermním regulátor s týdenním programem, který lze libovolně upravovat podle provozních potřeb v každé větvi otopné soustavy.
Dodávka regulačních armatur bude součástí regulace. Dodavatel zařízení ústředního vytápění zajistí jejich montáž do potrubí.

**Odvod spalin z kotlů :**

Odvod spalin od kondenzačních kotlů 94,5 kW bude řešen firemním kaskádovým systémem odtahu spalin kondenzačních kotlů Ø 200 mm (provedení plast PP) – odtahový systém v přetlaku (provoz kotlů závislý na vzduchu v místnosti). Pro 3 kotle je řešen jeden společný kaskádový odtah.

Každý kotel bude dopojen potrubím odvodu spalin Ø 100 mm na společný sběrač Ø 200 mm, který bude přes revizní kus zaústěn do průduchu stávajícího komínového tělesa, kde bude osazeno opěrné koleno Ø 200 mm, od kterého bude veden odvod spalin svisle nad komín, ukončen zákrytovou deskou šachty.

Nad každým kotlem je v oblasti připojení ke sběrnému potrubí instalována spalinová klapka. Tato klapka proti zpětnému proudění spalin se přetlakem ventilátoru s regulovatelnými otáčkami při provozu kotle nadzvedne a uvolní tak cestu spalinám. Pokud nejsou kotle v provozu, uzavírá spalinovou cestu.

Stávající komínový průduch musí být prohlédnut odbornou kominickou firmou a potvrzení předáno montážní firmě. Na kouřovod a komínové těleso bude vydána revizní zpráva. Komínové těleso a napojení spotřebičů na komínový průduch, včetně firemního odkouření, bude provedeno v souladu s požadavky výrobce kotlů a s ČSN 73 4201.
Veškerý kondenzát z komínového tělesa bude sveden přes kotle a neutralizační jímku s přečerpáváním kondenzátu umístěnou pod kotli do kanalizace v kotelně. Neutralizační jímka s přečerpáváním je součástí dodávky kotlů.

**Příprava teplé vody.**

Příprava teplé vody bude řešena nově v nepřímo vytápěném zásobníku o obsahu 300 l, umístěném cca v místě 2 původních zásobníků o obsahu 200l, které budou demontovány. Rozvod studené vody a teplé vody bude napojen na stávající přívodní potrubí.

**Měření a regulace :**

Kotelna bude vybavena regulační technikou, která zajistí provoz bez zásahů obsluhy. Teplota na kotlích bude regulována ekvitermně. Automatika kotlů bude zajišťovat automatické zapínání a vypínání kotlů v kaskádě, dle momentální potřeby tepla v jednotlivých odběrných místech. Regulace bude doplněna o rozšiřující moduly pro ovládání jednotlivých okruhů. K realizaci bude řešeno dokumentací elektroinstalace a MaR.

Kotle budou provozovány na max. teplotu 75°C. Kotlové zařízení je schopno pracovat s dobrou účinností již při nízkých provozních potřebách tepla. Kotel je regulovatelný v rozmezí 19 – 94,5 kW při teplotním spádu 80/60°C.

Obsluha kotelny provádí pouze občasný dozor, při kterém kontroluje bezporuchový chod zařízení, případně provádí úpravu nastavení provozního režimu při změně požadavků na provozní dobu, změnu teploty v jednotlivých systémech a pod. Úkolem obsluhy je současně zajišťovat běžnou údržbu zařízení.

**Provoz kotelny :**

Kotelna bude provozována bez trvalé obsluhy. Regulační a bezpečnostní opatření umožňuje provoz kotelny z občasným dozorem. Přítomnost obsluhy je nutná zvláště při najíždění kotelny po případné provozní přestávce. V průběhu provozu je prováděna občasná kontrola bezporuchového provozu zařízení. Pro obsluhu kotelny je nutno zajistit proškolení nejméně dvou osob, které získají oprávnění k obsluze plynové teplovodní kotelny III. kategorie .

**Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci :**

Veškerá zařízení kotelny musí být v souladu s vyhláškou č.91/1993 ČÚBP a ostatních souvisejících norem a předpisů.

Obsluha kotelny musí být seznámena a proškolena s veškerými provozními předpisy jednotlivých zařízení. Při obsluze kotelny se řídí provozním řádem kotelny, který musí být umístěn na vyznačeném místě v prostoru kotelny. Provozní řád vypracuje dodavatel stavby.
Úkolem obsluhy je současně zajišťovat běžnou údržbu zařízení. Při provádění dozoru je nutné vy konávat zejména následující práce a kontrolní činnosti:

- Vizuální kontrolu zařízení.
- Kontrolu poruchových a provozních stavů dle signalizace v rozvaděči regulace.
- Kontrolu provozních hodnot na měřících přístrojích.
- Odvzdušnění systému po případných opravách

Rozsah a četnost uvedených činností, stejně tak požadavky na údržbu budou stanoveny provozními předpisy technologického zařízení a místním provozním řádem kotelny. Doporučujeme aby občasná přítomnost obsluhy byla omezena minimálně na 1x denně.

Provozní předpisy kotelny vypracuje dodavatel stavby.

I když se nepočítá s trvalou obsluhou při provozu kotelny, bude kotelna mimo provozních zabezpečovacích prvků vybavena :

- Havarijními tlačítky s vazbou na odstavení kotelny od přívodu plynu
- Protipožárním zařízením
- Předepsanými tabulkami, výstražnými nápisy a předpisy.

Mimo vybavení kotelny výstražnými nápisy a tabulkami, zajistí uživatel následující zařízení:

- Hasicí přístroje
- Skříňku první pomoci

- Místní provozní řád kotelny
- Požární řád
- Pokyny pro první pomoc při úrazu el. proudem
- Pokyny při otravách plynem

***Provozní řád, požární řád a pokyny pro první pomoc musí být vyvěšeny na viditelném místě v kotelně.***

**Rozvody topné vody :**

Potrubí UT, do DN 50 bude zhotoveno z trub ocelových závitových běžných, ČSN 42 5710, spojované výhradně svařováním "V" svárem, tlakové pásmo PN 6. Rozvodné potrubí UT, DN 65 a více, bude zhotoveno z trub ocelových bezešvých, ČSN 42 5715, spojované výhradně svařováním "V" svárem, tlakové pásmo PN 6. Minimálního počtu závitových spojů bude použito pro osazení závitových armatur. Hlavní rozvody budou vedeny u stropu, propojeny na stávající rozvody. Kompenzace potrubí je přirozená v ohybech, a obloucích. Potrubí bude vyspádováno ve spádu min 0.15 %. Na nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty, na nejvyšších odvzdušňovací ventily.

Stávající systém je členěn na větve, které zůstanou zachovány. Jednotlivé větve (okruhy) budou vybaveny vlastními oběhovými čerpadly s elektronickým řízením otáček a třícestnou směšovací armaturou dle dokumentace. Jednotlivé větve budou řízeny ekvithermním regulátorem s možností nastavení týdenního provozního režimu.

**Zkoušky zařízení:**

Topné potrubí se po dokončení montáže propláchne vodou při běhu oběhového čerpadla 24 hod a současně se na všech vypouštěcích místech a u filtru provádí odkalování až do úplně čistého stavu. Po propláchnutí se dle ČSN 06 0310 provede zkouška těsnosti a zkouška provozní, která se skládá ze zkoušky dilatační a topné. O zkouškách budou provedeny protokoly.

Uzavřené vodní otopné soustavy se zkoušejí pracovním přetlakem 260 kPa. Po napuštění otopné soustavy a dosažení pracovního přetlaku se prohlédne celé zařízení a uvedený přetlak se udržuje 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška je považována za úspěšnou , neobjeví-li se při prohlídce netěsnosti a nedojde k poklesu tlaku vlivem netěsností.

Dilatační zkouška se provádí před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se ohřeje teplonosná látka na nejvyšší teplotu a nechá se vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou. Zkouška je úspěšná, nedošlo-li během zkoušky k netěsnostem soustavy popř. k jiným závadám. Zkouška může být součástí topné zkoušky a o jejím výsledku se provede záznam do stavebního deníku.

Topná zkouška může být provedena pouze v topném období a trvá 72 hodin bez delších přestávek (do 60 minut). Účelem topné zkoušky je zjištění funkce zařízení, jeho nastavení a seřízení. Při topné zkoušce se kontroluje správná funkce armatur, dosažení parametrů stanovených projektem (teploty a jejich rozdíly, tlaky, průtoky), funkce regulačních a měřících zařízení, výkon zdroje. Součástí topné zkoušky je doregulace otopné soustavy. Topná zkouška se považuje za úspěšnou, jestliže zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, výkon otopných těles odpovídá potřebě tepla a jestliže otopná soustava je vyregulována a byla vyzkoušena funkce automatické regulace včetně simulace možných provozních a havarijních stavů. Výsledek topné zkoušky se zapíše do stavebního deníku a protokolu o topné zkoušce. Závady zjištěné během topné zkoušky se musí neprodleně odstranit a topná zkouška se musí podle závažnosti závad opakovat.

**Orientační štítky:**

V prostoru kotelny budou jednotlivá zařízení opatřena orientačními štítky. Orientační štítky budou umístěny na jednotlivých větvích vedených z rozdělovačů a sběračů.

**6.0 - Tepelné izolace :**

Proti ztrátám tepla bude opatřeno veškeré potrubí topné vody v prostoru kotelny. Potrubí UT se tepelně izoluje kašírovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m3, $\lambda$ = 0.040 W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií, nebo polyetylénovou návlekovou tepelnou izolací. Tloušťka izolací musí být dodržena v souladu s požadavky vyhlášky 151/2001 sb.

**7.0 - Nátěry zařízení ÚT :**

Potrubí určené k izolaci bude pod izolací natřeno základním nátěrem. Neizolované potrubí bude natřeno dvojnásobným nátěrem s jedenkrát emailováním, včetně základního nátěru.

Barevné rozlišení nátěrů v prostoru kotelny :
Plynové potrubí - žlutá
Přívodní potrubí 75°C - šipky červené
Zpětné potrubí 55°C - šipky modré

**8.0 - Nakládání s odpady :**

Veškeré kovové odpady budou odvezeny do kovošrotu. Stavební odpady budou dopraveny na určenou skládku těchto materiálů. Je nutno zvláště dbát na předepsanou likvidaci obalů barev a případných toxických materiálů , které se vyskytnou jako odpad při realizaci stavby**.** Za přísné dodržovaní předepsaného způsobu likvidace všech odpadů vzniklých při realizaci stavby je zodpovědný generální dodavatel stavby.

Datum: březen 2017

Vypracovala: Eva Žižková