

VATOP - projekční kancelář
Ing. Jan VAŠATA
Slov. nár. povstání 627
566 01 Vysoké Mýto
Tel.: 774 895 415, 608 171 406
IČO: 1114 5692

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Seznam příloh

- D 1.5.1 Technická zpráva
- D 1.5.2 Půdorys kotelny
- D 1.5.3 Schema zapojení kotelny
- D 1.5.4 Stavební úpravy kotelny
- D 1.5.5 Rozpočet

Název stavby	REKONSTRUKCE KOTELNY BUDOVY OBCHODNÍ AKADEMIE, T. G. Masaryka čp. 1000
Místo stavby	CH O C E Ň
Region	Pardubický, okr. Ústí nad Orlicí
Investor	Obchodní akademie a SOŠ cest. ruchu Choceň, T. G. Masaryka čp. 1000 565 01 Choceň
Zak. č.	05 – 25
Příloha	D 1.5.1

TECHNICKÁ ZPRÁVA VYTÁPĚNÍ

Tento projekt k provedení stavby řeší Rekonstrukci stávající plynové kotelny v objektu Obchodní akademie (Obchodní akademie a Střední odborná škola cestovního ruchu Choceň), T. G. Masaryka čp. 1000, 565 01 Choceň - investor Obchodní akademie a SOŠ cest. ruchu Choceň, T. G. Masaryka čp. 1000, 565 01 Choceň

1.) Současný stav kotelny a topného systému

Stávající budova Obchodní akademie (dále jen OA) je vytápěna z původní plynové kotelny z roku 1988 a topného teplovodního systému rekonstruovaného v témže roce. Budova OA má 3 nadzemní podlaží, střešní nástavbu a podzemní podlaží. Kotelna je umístěna v podzemním podlaží ve středu budovy v samostatné místnosti se sníženou podlahou, kde byla dříve uhelná kotelna. V roce 1988 byla provedena rekonstrukce staré uhelné kotelny na plynovou kotelnu a rekonstrukce původního topného systému.

Jedná se o plynovou kotelnu III. kategorie výkonu do 500 kW. Kotelna tvoří samostatný požární úsek. V plynové kotelně jsou dnes instalovány na ocelové podestě nad podlahou ve snížené části původní kotelny (s ohledem na možnost průsaku vody z blízké řeky) tři staré ocelové plynové kotle ETI 100 o celkovém výkonu sestavy 3x 116 kW. Každý kotel je napojen kouřovodem z PZ plechu pr. 200 mm do společného komínového průduchu komína 450 x 450 mm ve střední zdi s ocelovou vložkou z Pz plechu rozměru 380 x 380 mm nad střechu objektu. Kotle jsou zapojeny na společnou tlakovou expanzní nádobu 1.000 l s kompresory a pojistnými ventily.

Kotle jsou zapojeny do kaskády do společného rozdělovače a sběrače topné vody z kotlů. Z nich je provedena 2x samostatná ekvitermní regulace teploty topné vody s napojením na dvě dvojice rozdělovačů a sběračů kotlového okruhu a vytápění topných větví dle fasád objektu sever a jih. Z rozdělovače a sběrače vytápění jsou napojeny čtyři samostatné topné větve budovy – dvě topné větve pro severní fasádu a dvě topné větve pro jižní fasádu. Z jižní větve je dodatečně napojena nová topná větev pro původní byt školníka v přízemí na jižní fasádě – dnes tento prostor slouží škole.

Z rozdělovače a sběrače topné vody kotlů je též provedena samostatná topná větev pro ohřev TV v boileru 1.000 l, umístěného v místnosti vedle kotelny.

Otopná tělesa v objektu jsou litinová článková Kalor 500/160 mm částečně původní, postupně měněná za nová při poruše starého tělesa. Tělesa mají osazeny termostatické ventily. Rozvodná potrubí jsou z kotelny vedena pod stropem podzemního podlaží, stoupačky k otopným tělesům jsou vedeny volně podél stěn až do 3. NP a střešní nástavby.

Větrání kotelny je přirozené, přírodní otvor je veden nad podlahu vzduchovodem 450 x 450 mm, odvodní otvor 800 x 500 mm je pod stropem kotelny oknem, obojí do venkovního prostoru, větrání dimenzováno na tehdy platnou trojnásobnou výměnu vzduchu v kotelně.

Plynoměrna pro kotelnu je umístěna v přízemí vedle bočního vstupu z ulice Dr. Beneše v samostatné místnosti. Přívod NTL plynu je Dn 100 z uličního NTL rozvodu, HUP je Š 100, plynoměr je G 25, ochoz plynoměru je dnes zaslepen. Plynovod NTL Dn 100 je veden do kotelny pod stropem podzemního podlaží. Před kotelnou je osazen HUP kotelny Š 100. Kotelna není vybavena signalizací úniku plynu ani havarijním uzávěrem plynu před kotelnou, toto mělo

být provedeno již v roce 2007. V plynoměrně byla provedena samostatná odbočka a měření spotřeby plynu pro původní bytovou jednotku školníka. Dnes je tento prostor součástí školy. Vytápění je napojeno na kotelnu školy, plynoměr je demontován, potrubí v suterénu je též zachováno.

Elektroinstalace kotelny a měření a regulace chodu kotelny je zastaralá, z roku 1988 dle tehdejší používané výrobkové základny, nevyhovuje již současným předpisům.

Technické řešení a provedení vytápění objektu a původní plynové kotelny odpovídá době vzniku kotelny v roce 1988 a strojní část tehdejší výrobkové základně a možnostem zařízení. Stávající kotelna je v tomto stavu provozována již přes 30 let a je technicky a morálně zastaralá.

Provoz takovéto kotelny je velmi energeticky náročný a nevhodný při současných cenách energie. Stávající plynové kotle ETI mají roční účinnost max. 85 % i při pravidelném servisu a údržbě, oběhová čerpadla kotelny jsou bez elektronické regulace a tudíž energeticky náročná. Náhradní díly pro kotelnu se již nevyrábějí, kotelna nemá dnes běžnou elektronickou regulaci chodu kotelny a kotlů, kotelna navíc není vybavena havarijním uzávěrem plynu povinným od roku cca 2007 pro plynové kotelny výkonu nad 100 kW. Nově navrhované plynové kondenzační kotle mají roční účinnost cca 102 %, nová čerpadla jsou energeticky úsporná. Toto vše má vliv na energetickou náročnost a cenu výroby tepla v této kotelně.

Záměnou instalovaných stávajících starých plynových kotlů za nové kondenzační kotle dojde k úspoře nákladů kotelny o cca 25 %. Navíc instalace elektronicky řízených čerpadel topných větví a kotlů místo neregulovaných čerpadel a nový regulační systém kotelny uspoří náklady na elektrickou energii kotelny.

2.) Tepelná bilance budovy

Tepelná bilance podle původního projektu rekonstrukce kotelny a vytápění objektu z roku 1987 v budově činí celkem 315 kW vč. ztrát v rozvodech. Původní topný systém byl dimenzován na teplotní spád topné vody 90/70 °C. Stávající původní dvojité velká okna 2,4 x 2,4 m na jižní fasádě školy (učebny, celkem 48 ks oken, $U = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) byly nahrazeny dřevěnými Eurookny s dvojsklem ($U = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$). Snížení tepelných ztrát objektu výměnou těchto oken je cca 16 kW. Proto bude postačovat instalace 3 nových plynových kondenzačních kotlů výkonu á cca 100 kW, celkem výkon kotelny bude do 300 kW. Potřeba tepla pro ohřev TV je minimální, je používána pouze pro hygienická zařízení a 4 sprchy v šatnách tělocvičny, výkonově postačuje stávající nepřímo topný boiler 400 l.

3.) Rekonstrukce plynové kotelny

3.1 Strojní část kotelny

Demontáže strojního zařízení

S ohledem na stáří a stav strojní části kotelny je navržena celková rekonstrukce kotelny. Bude demontována celá strojní část kotelny, zůstanou pouze stávající výstupy topných větví z kotelny do podzemního podlaží a část přípojky plynu. Stávající sestava tří kotlů ETI bude zcela demontována do odpadu vč. odkouření kotlů, přípojek plynu, přípojek topné vody s uzávěry,

pojistného potrubí a napojení elektroinstalace. Budou demontovány stávající rozdělovač a sběrač kotlové vody s potrubím kotlového okruhu a stávající rozdělovač a sběrač vytápění s armaturami s částí přípojek topných větví vytápění objektu. Bude demontována tepelná izolace potrubí, stávající elektroinstalace a osvětlení celé kotelny, též stávající oběhová čerpadla a regulace vytápění, stávající tlaková expanzní nádoba s kompresory a pojistným potrubím a zcela stávající ohřev TV v sousední místnosti vedle kotelny. Stávající ocelová podesta pod původními kotli nad podlahou ve snížené části původní kotelny (s ohledem na možnost průsaku vody z blízké řeky) zůstane zachována, bude dále využita, pouze bude zmenšena o cca 1/3.

Stavební úpravy v kotelně

Budou provedeny drobné stavební úpravy a opravy v prostorách kotelny dané novou strojní částí kotelny.

Bude využit stávající otvor do komínového průduchu od původních kotlů 450 x 450 mm s drobnými úpravami. Kotle bude mít společné odkouření pr. 200 mm se spalinovými klapkami, ev. pr. 250 mm bez spalinových klapek, svislá délka cca 18 m, podle podkladů výrobce kotlů je možná celková délka tohoto odkouření kotlů pro pr. 200 mm do 50 m, pro pr. 250 mm do 50 m. Do stávajícího průduchu 450 x 450 mm bude osazeno odkouření nových kotlů pr. 200 mm nebo 250 mm, výška komínové hlavy je cca 18 m od zaústění kotlů. Kotle budou nasávat spalovací vzduch z prostoru kotelny – bude se jednat o otevřené plynové spotřebiče typu B.

Bude upraveno větrání kotelny pro 0,5 násobnou výměnu vzduchu a potřebný spalovací vzduch pro kotle. Stávající přívod vzduchu 500 x 400 mm ve zdi zůstane zachován, VZD potrubí bude zmenšeno na rozměr 200 x 300 mm nad podestu. Stávající odvod vzduchu oknem 500 x 800 mm bude zmenšen 300 x 300 mm. Úprava velikosti otvorů je pouze na vnitřní straně otvorů bez zásahu do fasády budovy.

Stávající základ kotlů (ocelová podesta 800 mm nad podlahou snížené části kotelny) bude ponechán, podesta bude pouze zmenšena na délku cca 3,0 m pro umístění nové expanze a nového boileru, bude opatřena novým nátěrem. Bude opravena stávající podlaha kotelny. Sestava tří nových kotlů bude osazena na stěnu kotelny.

Stávající vnitřní omítky stěn kotelny, nátěr na stropě bude oškrabán s případnou opravou omítky stropu a kotelna bude nově vymalována.

Nové kotle

Místo původních 3 kotlů ETI bude na nosnou konstrukci osazena sestava tří plynových kondenzační závěsných kotlů o výkonu cca 300 kW. Celkem bude mít sestava kotlů jmenovitý tepelný výkon pro teplotní spád topné vody 80/60 °C v rozsahu 19-283,5 kW, jmenovitý tepelný výkon pro teplotní spád topné vody 50/30 °C v rozsahu 21-298,5 kW, jmenovitý tepelný příkon v rozsahu 19,3-289,5 kW. Kotle jsou vybaveny hořákem pro nízké emise škodlivin, emisní třída NOx6, kompaktním výměníkem tepla, oběhovými čerpadly třídy A, normový stupeň využití nad 110 % pro teplotní spád topné vody 40/30 °C, modulace výkonu v rozsahu 20-100 %.

Kotle budou vybaveny čerpadlovou skupinou s pojistným ventilem, oběhovým čerpadlem, uzavěry kotlů, plynu, zpětnou klapkou, teploměry, manometrem a vypouštěním. Celá sestava kotlů bude vybavena kaskádovým společným rozvodem topné vody a plynu pro tři kotle s HVDT, umístění HVDT bude vlevo. Společné odkouření kaskády bude vpravo.

Odvod kondenzátu z kotlů a z odtahů spalin bude zaústěn do neutralizačního boxu NE 0.1 pro výkon do 800 kW, umístěného nad podlahou v rohu kotelny, odtok neutralizovaného kondenzátu bude samospádem hadicí do podlahové jímky u komína. Do jímky bude osazeno nové kalové čerpadlo s plovákem, zaústění potrubím do nejbližší kanalizace.

Bude se jednat o plynovou kotelnu III. kategorie výkonu do 500 kW dle ČSN 070703. Jmenovitý tepelný příkon sestavy kotlů je 289,5 kW, kotelna bude celkového příkonu do 300 kW dle zákona 201/2012Sb. O ochraně ovzduší.

Odtahy spalin z kotlů

Kotle bude mít společné odkouření vpravo pr. 200 mm se spalinovými klapkami, ev. pr. 250 mm bez spalinových klappek, zapojené do stávajícího komínového průduchu 450 x 450 mm s vložkou pr. 200 (pr. 250) mm, svislá délka cca 18 m. Podle podkladů výrobce kotlů je možná celková délka tohoto odkouření kotlů pro pr. 200 mm do 50 m, pro pr. 250 mm do 50 m. Do stávajícího průduchu 450 x 450 mm bude osazeno kompletní odkouření nových kotlů pr. 200 mm nebo 250 mm, výška komínové hlavy je cca 18 m od zaústění kotlů. Kotle budou nasávat spalovací vzduch z prostoru kotelny – bude se jednat o otevřené plynové spotřebiče typu B. Spalinové cesty budou složeny z prvků odsouhlasené nebo doporučené dodavatelem kotlů.

Větrání kotelny

Větrání kotelny je navrženo pouze pro 0,5 násobnou výměnu vzduchu v kotelně, kotle budou v provedení B jako otevřené plynové spotřebiče závislé na vzduchu z kotelny. Stávající přívod vzduchu 500 x 400 mm ve zdi zůstane zachován, VZD potrubí bude zmenšeno na rozměr 200 x 300 mm nad podestu. Stávající odvod vzduchu oknem 500 x 800 mm bude zmenšen na 300 x 300 mm. Úprava velikosti otvorů je pouze na vnitřní straně otvorů bez zásahu do fasády budovy. Výpočet větrání kotelny je v příloze technické zprávy.

Expanzní zařízení kotelny

Vodní obsah topného systému budovy OA je celkem 6.500 l, z toho otopná tělesa článková mají obsah cca 3.000 l, potrubní rozvody mají obsah cca 3.000 l a zařízení kotelny má vodní obsah cca 500 l. Hydrostatická výška topné soustavy je od podlahy kotelny nad tělesa ve 4. NP 170 kPa. Pojistné ventily kotlů jsou na 400 kPa. Provozovaná teplota topné vody soustavy je do 70 °C. Pro tyto parametry je navrženo jako expanzní zařízení expanzní nádoba s membránou NG 800 l, plnicí tlak 170 kPa. Na expanzním potrubí bude mimo manometru osazen manostat, uzavírací kohout a vypouštění, pracovní rozsah tlaků provozu kotelny je 170 – 400 kPa, při poklesu tlaku pod 150 kPa bude havarijní stav kotelny.

Úprava napájecí vody

Dle podkladů výrobce kotlů bude do vodovodní přípojky osazeno zařízení na demineralizaci napájecí vody – základní sada pro demineralizaci vody s patronou P 22 pro běžný provoz a doplňování. Pro první plnění otopné soustavy je vhodná mobilní demineralizační souprava nebo zapůjčení regenerované patrony P 62. Před naplněním otopné soustavy je nutno provést důkladné propláchnutí otopné soustavy tlakovou vodou dle pokynů výrobce kotlů.

3.2 Úprava vytápění objektu

Na HVDT sestavy kotlů bude napojeno nové potrubí Dn 65 jako rozdělovač a sběrač, z nichž budou provedeny dvě samostatné topné větve budovy a třetí větev bude pro ohřev TV.

Větev vytápění chodeb V 1 (severní fasáda) bude vybavena uzávěry, filtrem, zpětnou klapkou, teploměry, vypouštěním, odvzdušněním a oběhovým čerpadlem, trojcestným směšovačem se servopohonem pro ekvitermní regulaci teploty topné vody větve vytápění chodeb. Větev bude přímo napojena na stávající dvě větve rozvodů vytápění chodeb. Tyto dvě větve budou navíc opatřeny uzávěry a vypouštěním. Napojení bude cca o 2 m vedle poblíž dveří, dnes jsou výstupy těchto větví nad nově osazenými kotli, možná kolize s odkouřením kotlů. Větev vytápění učeben V 2 (jižní fasáda) bude vybavena uzávěry, filtrem, zpětnou klapkou, teploměry, vypouštěním, odvzdušněním, oběhovým čerpadlem a trojcestným směšovačem se servopohonem pro ekvitermní regulaci teploty topné vody větve vytápění učeben. Větev bude přímo napojena na stávající dvě větve rozvodů vytápění učeben. Tyto dvě větve budou též navíc opatřeny uzávěry a vypouštěním.

Teplota topné vody větve vytápění chodeb bude ze sestavy kotlů směšována na potřebnou teplotu podle venkovního čidla na severní uliční fasádě, teplota topné vody větve vytápění učeben bude ze sestavy kotlů směšována na nižší teplotu. Výstupní teplota topné vody ze sestavy kotlů bude o cca 5 stC vyšší než je potřeba pro severní větev (nebude-li potřeba ohřevu TV). Tento provoz bude řízen kotlovou regulací.

3.3 Ohřev TV

Stávající ohřev TV ve starém boileru v místnosti vedle kotelny bude zrušen spolu s přípojkami, cirkulačním čerpadlem a rozvody topné vody z kotelny, rozvody STV, TV a CTV. Ohřev TV bude řešen v novém nepřímě topeném ohřívači TV OKC 400 NTRR/BP obsahu 400 l umístěném v kotelně na stávající ocelové podestě starých kotlů. Nový ohřívač bude napojen samostatnou topnou větví z rozdělovače a sběrače kotelny, topná větev bude vybavena uzávěry, filtrem, zpětnou klapkou, teploměry, vypouštěním, odvzdušněním a oběhovým čerpadlem. Regulace ohřevu TV je dle teplotního čidla v boileru kotlovou regulací. TV je využívána ve škole v hygienických zařízeních a v šatnách tělocvičny ve sprchách.

4.) Elektroinstalace a MaR

Původní elektroinstalace a MaR bude demontována a nahrazena novou elektroinstalací a elektronickou MaR kotelny dle výrobce kotlů. Bude řešeno ovládání a regulace chodu 3 nových kotlů, dvou směšovaných okruhů vytápění budovy, ohřev TV, napojení havarijních a zabezpečovacích prvků, bezobslužný provoz kotelny, pouze občasná kontrola chodu kotelny.

V kotelně bude u dveří osazeno blokovací havarijní STOP tlačítko. S ohledem na průchod studentů do šaten v suterénu kolem tohoto tlačítka, doporučuji jej umístit do prosklené skříňky. V kotelně budou osazena vnitřní čidla úniku plynu s havarijním uzávěrem plynu, teplotní číslo pro signalizaci překročení teploty v kotelně, čidlo zaplavení kotelny, překročení maximální teploty topné vody z kotlů, a poruchový stav – pokles tlaku vody v topné soustavě.

5.) Plynoinstalace

Sestava nových kotlů bude napojena na nové rozvody plynu v kotelně, kotelna bude vybavena čidly úniku plynu s napojením na havarijní uzávěr plynu kotelny. Před kotelnou bude v místě původního prostoru s boilerem osazen havarijní uzávěr plynu kotelny s novým HUP kotelny a napojení sestavy kotlů, bude provedena kontrola případně úprava obchodního měření plynu s ohledem na změny v osazení kotelny plynovými spotřebiči. Stávající odbočku plynu pro byt školníka možno demontovat.

Poznámky:

Sestavu tří závěsných kotlů je možno instalovat dle tohoto návrhu na stěnu kotelny ve výši 800 mm nad podlahou stávající kotelny po demontáži části původní ocelové podesty kotlů (vysoká 800 mm nad podlahou kotelny). Odkouření sestavy je potom nutno osadit dvojicí kolen 45st s odskokem do stávajícího zaústění do komínového průduchu. Druhá možnost je tuto podestu ponechat a nové kotle osadit na tuto podestu na stěnu blíže ke komínu. Odkouření sestavy je potom nutno osadit dvojicí kolen 90st. Potrubí Dn 65 od HVDT potom prodloužit k posunuté podestě a napojit jako rozdělovač a sběrač dle původního návrhu.

Je možno též za cenu zvýšených stavebních nákladů provést demontáž celé ocelové podesty kotelny a stávající kotelnu zvýšit hutněným zásypem a novou podlahou s hydroizolací provést ve výšce stávající podesty (zvýšení o 800 mm). V nové podlaze vybudovat odpadní jímku 600 x 600 x 600 mm s odpadním kalovým čerpadlem. Sestava kotlů, expanze a boiler potom budou osazeny na zvýšené základy cca 50 mm nad novou podlahu kotelny.

Vysoké Mýto, listopad 2021

Vypracoval : Ing. Jan Vašata