

Název akce: Výměna plynových kotlů pro ohřev teplé vody a vytápění
Zimního stadionu
Místo stavby: Skalka 2150, Česká Třebová
Investor: Město Česká Třebová
Rok realizace: 2015
Profese: Zařízení pro vytápění staveb
Plynová zařízení
Stupeň: Prováděcí projekt

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Popis stávajícího stavu

Jedná se o výměnu stávajících plynových kotlů v kotelně Zimního stadionu v České Třebové. Kotle slouží pro vytápění šaten a technického zázemí objektu, k ohřevu teplé vody a k ohřevu vzduchu pro větrání šaten. Kotle ohřívají vodu v otevřené akumulční nádrži o objemu cca 14 m³. V období, kdy v hale není ledová plocha, jsou plynové kotle jediným zdrojem tepla v objektu. V době provozu chlazení (udržování ledové plochy), je dalším zdrojem tepla odpadní teplo z chlazení, které se využívá buď přímo (podlahové vytápění, ohřev VZT haly, atd.) nebo nepřímo přes tepelné čerpadlo, kterým se vytápí akumulční nádoba. Dnes jsou v kotelně osazeny dva závěsné plynové kondenzační kotle De Dietrich MC90 o jmenovitém výkonu 89,5 kW při 50/30 °C. Tyto kotle mají výměník ze slitiny hliníku a křemíku. Stávající akumulční nádoba je svařená z ocelových plechů. Rozvody topné vody jsou z ocelových trubek spojovaných svařováním. Otopná tělesa jsou osazena ocelová desková. Plynové kotle a vytápění šaten bylo instalováno v roce 2007.

U stávajících kotlů došlo k lokálnímu prokorodování slitinového výměníku kotle a voda z kotlového výměníku začala nejprve vytékat do spalínového prostoru kotle a odtud do kanalizace. Tato závada se projevovala únikem vody ze systému ÚT. V poslední době začala z jednoho kotle unikat voda i do prostoru kotelny. V současné chvíli je jeden kotel zcela neschopen provozu a druhý je nouzově provozován, po provizorní opravě. Je však otázkou krátké doby, kdy již ani tento druhý kotel nebude možno používat. Dle vyjádření výrobce kotlů je oprava výměníků kotle nemožná, bylo by nutné osadit nové kotlové výměníky. Prokorodování výměníků kotlů je způsobeno vzájemným chemickým působením ocelového topného systému a slitinových výměníků kotlů prostřednictvím topné vody. Nároky na topnou vodu pro ocelové topné systémy a pro kotle ze slitiny hliníku a křemíku jsou protichůdné. Aby bylo možné dlouhodobě provozovat slitinové kotle v ocelovém topném systému, je nutná speciální úprava topné vody a to včetně prvotního napuštění systému. Tato úprava topné vody nebyla na Zimním stadionu instalována. Je nutné podotknout, že v době instalace kotlů a topného systému v objektu Zimního stadionu nebyla skutečnost s nutnou speciální úpravou topné vody u takovýchto instalací obecně prezentována.

Upozorňuji, že v dalším kroku (po vyřešení akutního problému s kotli) je nutné řešit problém s pročištěním a chemickou stabilizací vnitřních povrchů ocelových částí topného systému, které jsou značně napadeny korozí.

Popis navrhovaného řešení

Původně předpokládaným řešením stávající situace byla výměna stávajících slitinových kotlů za nové závěsné plynové kondenzační kotle s nerezovým kotlovým výměníkem. Z důvodu instalované otevřené akumulční nádrže topné vody je však v systému ÚT pouze nízký tlak (cca 30 – 40 kPa), což nevyhovuje podmínkám záruky u nových závěsných

plynových kondenzačních kotlů s nerezovým výměníkem (prověřeno u výrobců Vaillant a Viessmann).

Instalace závěsných kotlů se jeví jako nezbytná z důvodu nedostatku místa v kotelně.

Z výše uvedených důvodů navrhuji osazení dvou nových závěsných plynových kondenzačních kotlů a jejich zapojení do systému vytápění přes nerezový deskový výměník, který tlakově oddělí kotlový okruh od zbytku systému ÚT.

Vzhledem k dobrým zkušenostem s výrobcem a vzhledem k cenové dostupnosti navrhuji osadit kotle Vaillant VU 806/5-5 ecoTec Plus (16,0-80kW při 60/40°C). Výkonově kotel splňuje požadavky původního projektu ÚT. Součástí dodávky kotlů jsou řízená kotlová čerpadla.

Nerezový deskový výměník navrhuji osadit typ G-mar L57/30. Dimenzování deskového výměníku je provedeno dle požadavků výrobce kotlů (pro provoz obou kotlů), je však zohledněn i fakt, že většinou je v provozu pouze jeden kotel.

Na primární straně deskového výměníku (v kotlovém okruhu) bude tlaková expanzní nádoba o objemu 12 l a další armatury, viz. výkresová část dokumentace. Před expanzní nádobou bude osazen uzávěr a vypouštěcí ventil. Plnicí přetlak expanzní nádoby na straně plynu bude 110 kPa. Při úpravě tlaku plynu v expanzní nádobě musí být vypuštěna (bez tlaku) vodní strana expanzní nádoby. Po znovuootevření uzávěru bude na straně topné vody následně upraven přetlak na 130 kPa (při studeném topném systému).

Pojistný ventil DN25 s otevíracím přetlakem 6 bar je součástí dodávky každého kotle. Přepady z pojistných ventilů od kotlů budou svedeny nad podlahu kotelny.

Do primárního okruhu bude zřízeno manuální dopouštění upravené (změkčené) topné vody. Množství doplňované vody bude měřeno vodoměrem.

Na sekundární straně (strana topného systému) je nutné před vstup topné vody do deskového výměníku osadit uzávěr, filtr s jemným sítem, oběhová čerpadla a zpětné klapky. Oběhová čerpadla navrhuji (z důvodu finanční úspory) použít stávající (původně kotlová) čerpadla. Čištění filtru doporučuji provádět v prvním měsíci po spuštění kotelny minimálně 1x za 14 dní, a dále 1x za 3 měsíce.

Na výstupu z deskového výměníku navrhuji osadit pojistný ventil (navrhuji DN20/25 s otevíracím přetlakem 3bary) a uzávěr, pro možnost servisu armatur a zařízení na sekundární straně deskového výměníku bez nutnosti vypouštění akumulární nádoby.

Na obou stranách (primární i sekundární) deskového výměníku budou osazeny odbočky s uzávěry pro možnost chemického čištění deskového výměníku.

Dimenze a prostorové umístění potrubí, armatur a rozebíratelných spojů je zřejmé z výkresové části dokumentace.

Nové potrubí UT bude z ocelových trub bezešvých spojovaných svařováním. Potrubí bude natřeno základním nátěrem. Po provedení příslušných tlakových zkoušek, resp. zkoušek těsnosti, je možno nové části technologie uvést do provozu.

Tepelné izolace nových částí potrubí:

- | | |
|----------------------|---|
| - Potrubí DN20 | minerální vata s Al fólií na povrchu tl.20: mm |
| - Potrubí DN40 | minerální vata s Al fólií na povrchu tl.: 40mm |
| - Potrubí DN50 | minerální vata s Al fólií na povrchu tl.: 50mm |
| - Potrubí DN65, DN80 | minerální vata s Al fólií na povrchu, tl.: 60mm |

Izolace minerální vatou budou ve formě skruží nebo izolace s kolmými vlákny (např.: ISOVER pás ML3) s hliníkovou fólií na povrchu.

Odvod spalin, přívod spalovacího vzduchu, odvod kondenzátu

Při osazení nových kotlů bude nutné zhotovit novou vzduchospalinovou cestu. Stávající odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu koaxiálním potrubím pouze přes obvodovou stěnu

(ve výšce cca 1m nad terénem), bez vyvedení spalin nad střechu objektu odporuje současně platné normě ČSN 734201, Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv, která vešla v platnost v říjnu 2010.

U každého kotle navrhuji provést samostatnou vzduchospalinovou cestu, jelikož v případě spojování do společného odkouření by se musela instalovat elektricky ovládaná spalinová klapka u každého kotle.

Pro každý kotel navrhuji nový kouřovod a komín z typového certifikovaného koaxiálního vzduchospalinového potrubí Ø110 mm (plast nebo nerez) / Ø160mm (nerez). Sání vzduchu pro spalování bude z vnějšího prostoru – speciální tvarovka na vnější části kouřovodu (za obvodovou zdí). Za tvarovkou sání bude pokračovat koaxiální potrubí až nad střechu objektu, bude však již sloužit pouze k odvodu spalin. Vnější plášť koaxiálního potrubí v tomto úseku bude sloužit jako ochrana vnitřní trubky a uzavřený vzduchový meziprostor mezi vnější a vnitřní trubkou bude sloužit jako tepelná izolace spalinovodu. Tímto se zabrání zamrzání spalin ve spalinové cestě v zimním období. Spalinová cesta musí vyhovovat pro kondenzační kotel (těsnost a odolnost pro kondenzát i spaliny) a musí být vhodná pro přetlak (max. 200 Pa). Pro kontrolu spalinové cesty budou osazeny potřebné revizní otvory (2ks). Díl s měřicími otvory je součástí dodávky kotle. Detailní provedení spalinové cesty - viz. výkresová část dokumentace.

Odvod spalin bude vyveden cca 1m nad rovinu střechy (v místě komína), přívod spalovacího vzduchu je z vnějšího prostředí cca 1,5m za prostupem obvodovou stěnou. Celková délka spalinové cesty od jednoho kotle bude cca 9,0 m. Plynový kotel bude osazen jako uzavřený spotřebič typu C, z toho důvodu není potřeba přivádět spalovací vzduch do kotelny. Větrání kotelny zůstává beze změn – požadovaná výměna vzduchu v kotelně 0,5x za hodinu. Trasy a dimenze vzduchospalinové cesty jsou zřejmé z výkresové části dokumentace. Kondenzát ze spalinové cesty bude sveden do kotle. Spalinová cesta bude uzemněna.

Z kotle bude kondenzát sveden přes sifon (součást kotle) sběrným potrubím do kanalizace (viz. výkresová část dokumentace).

Stavební úpravy:

Pro novou vzduchospalinovou cestu bude nutné provést nové průrazy obvodovou stěnou a zazdít a zapravit otvory po původním odvodu spalin. Vzduchospalinové potrubí nesmí být při průchodu stěnou ve styku s kontaktním zateplovacím systémem z polystyrénu. Vnitřní i vnější omítky budou zapraveny. Z vnější strany bude doplněna fasádní stěrka. Z vnitřní strany bude prostor za kotli vymalován bílou barvou.

Požadavky na měření a regulaci:

Stávající kotle neumožňují přímé řízení nadřazenou regulací, a proto jsou nadřazenou regulací pouze spínány (zapnuto/vypnuto). Při provozu pak pracují dle kotlového termostatu. Navrhované nové kotle umožňují prostřednictvím přídatného modulu přímé řízení výkonu nebo teploty kotle řídicím napětím 0-10V. Nadřazená regulace bude řídit výkon každého kotle dle aktuální a požadované teploty na výstupu z kotlů, dle aktuální teploty topné vody v akumulární nádrži a dle aktuální venkovní teploty. Pro umožnění tohoto řízení je nutné do nadřazené regulace přidat řídicí kartu. Stávající čidlo výstupní teploty z kotlů bude použito, pouze se přemístí. Tímto řízením se eliminuje cyklování kotle, zvýší se účinnost a životnost zařízení. Kotlová čerpadla budou zapojena do kotlové regulace. Čerpadla na sekundární straně deskového výměníku budou zapojena také do kotlové regulace – každé z čerpadel do jednoho kotle a budou se spouštět při provozu kotle.

Do nadřazené regulace budou přenášena chybová hlášení z kotle.

V nadřazené regulaci bude upravena vizualizace dle nového zapojení kotlů.

Plynová zařízení

Palivem pro stávající i navrhované plynové kotle je zemní plyn o výhřevnosti cca 34MJ/m³. Pro napojení nových kotlů se využije stávající rozvod plynu až po stávající regulátor tlaku plynu před kotli včetně. Na stávajícím regulátoru tlaku plynu v kotelně se nastaví výstupní přetlak plynu 2 kPa. Potrubí DN50 pod kotli se zkrátí, stávající odbočky (DN20) k jednotlivým kotlům se zruší a provedou se nové odbočky DN25. Na nové odbočky ke kotlům se osadí nové uzávěry před kotlem. Před každým uzávěrem před kotlem se provede odbočka pro odvzdušnění plynovodu s uzávěrem a vzorkovacím kohoutem. Nové odvzdušňovací potrubí se napojí na stávající odvzdušňovací potrubí, které je vyvedené nad střechu objektu. Za každý uzávěr před kotlem se osadí manometr (použijí se stávající manometry 0-6 kPa). Kotle se dopojí nerezovým ohebným potrubím DN20 maximální délky 0,8m. Nerezové ohebné potrubí bude opatřeno ochranným plastovým smršťovacím náplekem žluté barvy. Nový potrubní rozvod plynu bude svařovaný z černých ocelových trubek bezešvých. Po úspěšně provedené tlakové zkoušce bude nové plynové potrubí opatřeno ochranným nátěrem syntetickou žlutou barvou. Prostorové uspořádání a detaily osazení armatur jsou zřejmé z výkresové části dokumentace.

Nová část nízkotlakého plynovodu bude provedena a tlakově odzkoušena v souladu s ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a bude na ní provedena revize plynového zařízení. Revize bude zahrnovat i nové spotřebiče (kotle).

V souladu s normou ČSN EN 1775, odstavcem 4.1.6 všechny kovové části potrubí, nechráněné katodickou ochranou nebo elektricky neizolované, musí mít stejný elektrický potenciál, proto bude provedeno vodivé pospojování upravovaných vodivých částí vnitřního plynovodu.

Montáž potrubí musí provést subjekt mající oprávnění k montáži a činnosti na plynových zařízeních, vydané organizací státního odborného dozoru podle vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb. ve znění vyhlášky č. 554/1990Sb.

Z hlediska ČSN 070703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva, zůstává kotelná v kategorii III. Přívod plynu včetně hlavního uzávěru plynu, havarijního uzávěru plynu a hlavního uzávěru plynu pro kotelnu zůstává stávající. Čidlo úniku plynu v kotelně, čidlo teploty prostoru v kotelně a havarijní řetězec předepsaný normou ČSN 070703 zůstává beze změny.

Celková bilance max. spotřeby plynu v kotelně:

- stávající stav: 2ks De Dietrich MC90 = 2x 9,1 m³/h = 18,2 m³/h
- navrhovaný stav: 2ks Vaillant VU 806/5-5 ecoTec Plus = 2x 8,1 m³/h = 16,2 m³/h

Osazením nových kotlů se maximální hodinová spotřeba zemního plynu spotřebiči v kotelně snižuje.

Tlakové ztráty plynovodu se oproti stávajícímu stavu sníží – plynovod vyhovuje.

Předpokládané bilance denní s roční spotřebou zemního plynu se oproti stávajícímu stavu nezmění.

Květen 2015

Vypracoval: Ing. Josef Doleček