

Příloha č. 1 ZoD – Technická část nabídky – technické řešení

1. Popis zařízení

Zařízení pro snižování oxidů dusíku v kouřových plynech metodou SNCR (selektivní nekatalytické redukce) pro kotel K4 v provozu Martinská teplárenská, a.s., se skládá z níže uvedených základních částí.

Jako redukční prostředek byl zvolen 40%-ní roztok močoviny.

1.1 Sklad redukčního prostředku

Na skladování roztoku močoviny bude využit stávající sklad, který je v areálu Mt, a.s. používaný na snížení emisí kogeneračních jednotek.

Sklad sestává z plastové zásobní nádrže (materiál PE100) s objemem 50 m³.

Redukční prostředek bude dodáván v cisternových vozech s objemem 24 m³. Pro stáčení redukčního prostředku z autocisterny do zásobní nádrže bude využito stávající stáček místo.

Sklad redukčního prostředku bude dovybaven čerpadlovým modulem, který bude obsahovat 2 čerpadla (jedno 100 % výkon, druhé 100 % záloha) a nutný rozsah armatur. Čerpadlo bude dopravovat dostatečné množství redukčního prostředku ke směšovacímu modulu. Sání čerpadel redukčního prostředku bude propojeno novým potrubím s existujícím hrdlem na skladovací nádrži. Čerpadlo bude mít výkonovou rezervu a bude v potrubí udržovat stálý tlak. Nevyužitá část čerpaného množství redukčního prostředku bude přepouštěcím tlakovým ventilem na výtlačku čerpadla vracena potrubím zpět do nádrže.

Redukční prostředek bude ke kotli K4 dopravován novým potrubím vedeným po existujících potrubních mostech. Potrubí bude nerezové opatřené tepelnou izolací krytou plechem. Potrubí bude vybaveno elektrickým ohřevem.

Informace měřené existujícími přístroji instalovanými na skladu redukčního prostředku, které budou nezbytné pro řízení nové technologie SNCR, budou do PLC řídicího chodu SNCR přenášeny po nové metalické komunikační lince s rozhraním TCP/IP z centrálního řídicího systému D 2000.

1.2 Směšovací a rozdělovací modul

Pro kotel K4 je navržen 1 ks směšovacího a rozdělovacího modulu. K tomuto modulu patří všechna zařízení k ředění redukčního prostředku demineralizovanou vodou a pro rozdělování kapaliny a tlakového vzduchu na příslušná vstřikovací místa. Provedení směšovacího a rozdělovacího modulu umožňuje přípravu směsi redukčního prostředku s demineralizovanou vodou pro provoz dvou vstřikovacích hladin současně a umožňuje ovládat každé jednotlivé vstřikovací kopí.

Ve směšovacím a rozdělovacím modulu je taktéž integrován selektivní chladicí okruh, který zajišťuje chlazení reakčních zón v oblastech jednotlivých vstřikovacích kopí. Tento okruh je využíván pro provozní stavy kotle, kdy je lokální teplota spalin vyšší nežli teplota odpovídající optimálnímu teplotnímu oknu pro technologii SNCR.

Směšovací a rozdělovací modul se všemi zařízeními a přístroji bude dodán jako kompaktní technologický celek v plechové skříni.

1.3 Vstřikovací systém

Směs redukčního prostředku a demineralizované vody bude rozstřikována pomocí tlakového vzduchu ve 2 hladinách do spalovacího prostoru pomocí vstřikovacích kopí. Hladiny se přepínají v závislosti na teplotě spalin, která bude měřena tyčovými termočláňkovými teploměry. Redukční prostředek lze vstřikovat až do 2 hladin současně.

Průřez spalovací komory v jednotlivých vstřikovacích hladinách bude rozdělen na zóny, přičemž na základě teploty v těchto zónách bude regulováno vstřikování redukčního prostředku.

Výše uvedená možnost vstřikovat do více hladin současně, regulovat vstřik na základě měření teploty kouřových plynů a možnost lokálního chlazení kouřových plynů přináší efektivní a spolehlivé řešení denitrifikace spalin s minimalizací vzniku čpavkového skluzu a zbytkového čpavku v popílku.

Pro zaústění vstřikovacích kopí do spalovací komory budou ve stěnách kotle zhotoveny odpovídající otvory. Ve vstřikovacích kopích se vytváří spektrum kapek unášené proudem vzduchu. Tímto mechanismem je dosaženo homogenního promíchání redukčního prostředku se spalinami.

Počet vstřikovacích kopí:

- 6 vstřikovacích kopí v každé hladině = celkem 12 vstřikovacích kopí.
- 6 vstřikovacích kopí selektivního chladicího okruhu

Umístění vstřikovacích hladin a poloh jednotlivých vstřikovacích kopí bude provedeno na základě výsledků měření teplotního pole na kotli K4, které byly součástí zadávací dokumentace /Soutěžní podklady – Příloha č. 3: Dokument: 2102_MT_měření teplot ve SK kotle K4_R00/.

Na kotli K4 budou zhotoveny navíc taktéž náhradní otvory pro vstřikování. Přesný počet náhradních otvorů a jejich umístění bude upřesněn v průběhu zpracování DRS.

Zkušební test technologie SNCR v průběhu zpracování projektu DRS nebude realizován z důvodů nemožnosti vstřikovat redukční prostředek do kotle v požadovaných výškových úrovních (na kotli nejsou nyní použitelné otvory).

1.4 Kontrolní a ovládací modul

Pro řízení technologie SNCR bude instalován kontrolní a ovládací modul. Modul bude na základě zpracování získaných signálů automaticky řídit celý proces denitrifikace. Modul bude komunikovat s nadřazeným řídicím systémem Metso DNA prostřednictvím nové metalické komunikační linky s komunikačním rozhraním TCP/IP. Modul bude umístěn na plošině u kotle a bude vybaven chladicím zařízením.

Pro kontrolní a ovládací modul bude využito PLC Simatic s ovládacím panelem.

V nadřazeném řídicím systému kotle Metso bude vytvořena vizualizace technologie SNCR a bude zde umožněno ovládat technologii SNCR. Tímto je splněn požadavek na začlenění zařízení DeNOx K4 do řídicího systému Metso.

1.5 Měření teploty ve spalovací komoře

Pro měření teplot kouřových plynů ve spalovací komoře budou na kotli K4 instalovány čtyři tyčové termočláňkové teploměry. Teploměry budou umístěny mezi vstřikovací hladiny technologie SNCR, dva na čele kotle a jeden na pravé a levé straně kotle. Tyto termočláňkové teploměry budou sloužit pro volbu vstřikovací hladiny a jednotlivých vstřikovacích kopí.

Zařízení bude moci pracovat i v případě výpadku měření teploty. Pro tento případ budou v řízení technologie SNCR instalovány nezbytné algoritmy. Základní dostupnost zařízení denitrifikace nebude případným výpadkem systému měření teploty ovlivněna.

1.6 AMS

Měření škodlivin ve spalinách je navrženo v souladu se zadáním a s platným IPKZ. Pro měření je navržen nový multi komponentní plynový analyzátor. Analyzátor bude zabudovaný v nové skříni, která bude instalovaná do existujícího klimatizovaného objektu u komína. Pro kalibraci analyzátoru je navržena nová tlaková lahev s vodíkem, umístěná v přístřešku na vnější stěně objektu.

Předpokládáme využití současných hrdel na kouřovodu, na která budou nainstalovány nové snímače analyzátoru a vyhodnocovací jednotky.

Systém na zpracování a vyhodnocování naměřených dat bude rozšířen o potřebný HW a SW. Předpokládáme využití existující optické trasy na velín a komunikační rozhraní TCP/IP.

1.7 Ostatní

Pro denitrifikaci spalin je navrženo zařízení využívající jako redukční prostředek močovinu. Jedná se o látku, která je již pro jinou část provozu teplárny v IPKZ schválená. V rámci nabídky je navrženo využití existující skladovací nádrže močoviny vedle kogeneračních jednotek.

Nabídka neobsahuje realizaci stavebních objektů SO 01, SO 02, SO 03, SO 04 a SO 05.

Provozní soubor PS 01 je navržen modifikovaný a bude využívat místo nové nádrže na čpavkovou vodu existující nádrž na močovinu.

Součástí nabízeného řešení technologie SNCR je také zajištění změny IPKZ. Tato možnost byla již dle informací od MT a.s. s příslušným úřadem projednána a je přípustná provedením tzv. "změny stavby před dokončením".

Pro ředění močoviny a pro chlazení spalin prostřednictvím vstřikovacích kopí selektivního chladicího okruhu je navrženo využití demineralizované vody, která bude odebírána z nového napojení na existující potrubní rozvod v objektu kotelný.

2. Projektované parametry

2.1 Složení kouřových plynů

Zařízení denitrifikace pro kotel K4 v Martinské teplárenské, a.s. je projektováno pro níže uvedené vstupní hodnoty NO_x (hodnoty před denitrifikací spalin):

Provoz na biomasu (dřevní štěpku): max. 380 mg/m³_n, suché, vzt. na 6% O₂

Provoz na plyn: max. 200 mg/m³_n, suché, vzt. na 3% O₂

Výše uvedené maximální hodnoty platí pro celý výkonový rozsah kotle, tzn. od 30 do 75 t/h páry. Objemové množství spalin při výkonu kotle 75 t/h páry a spalování biomasy – dřevní štěpky ve výši 90.000 m³_n/h, vlhké, resp. 76.185 m³_n/h, suché spaliny.

Zařízení denitrifikace bude plnit požadované emisní limity pro NO_x a NH₃ dle Přílohy č. 4 – Tabulka – požadované emisní limity ZoD v celém výkonovém rozsahu kotle od 30 do 75 t/h páry pro palivo biomasa – dřevní štěpka pro maximální vstupní hodnotu NO_x před denitrifikací spalin ve výši 380 mg/m³_n, v suchých spalinách, vzt. na 6% O₂.

Při provozu kotle na zemní plyn bude zařízení denitrifikace plnit požadované emisní limity pouze ve výkonovém rozsahu kotle, kde bude splněna výše uvedená hodnota NO_x před denitrifikací spalin ve výši max. 200 mg/m³_n, v suchých spalinách, vzt. na 3% O₂.

Garantované parametry NO_x, NH₃ a obsah NH₃ v popílku jsou platné při konstantním výkonu a spalovacím režimu kotle, homogenním průtoku spalin a při stavu kotle bez struskových nálepků. Garantované parametry NO_x, NH₃ ve standardním místě emisního měření dle ČSN.

Obsah NH₃ v popílku (požadovaná hodnota - denní průměr max. 100 ppm) – hodnota ve vodním výluhu dle ČSN EN ISO 7150 v celém regulačním rozsahu kotle. Měření bude provedeno v sesypu odebraného popílku pod EO za 24 hodin. Měření bude provedeno manuální metodou, založenou na vytěsnění NH₃ louhem s následným záchytem čpavku do kyseliny solné nebo sírové. Hodnota ve vodním výluhu nad 100 mg/l je nepřipustná.

2.2 Údaje o spotřebách

Níže jsou uvedeny projektované maximální spotřeby provozních médií technologie SNCR:

Spotřeba 40 %-ního roztoku močoviny: max. 84 kg/h

Spotřeba demineralizované vody: max. 800 kg/h

Spotřeba chladicí (demineralizované, případně procesní) vody: max. 900 kg/h

Spotřeba tlakového vzduchu: max. 300 kg/h

Spotřeba řídicího vzduchu: zanedbatelná

Spotřeba elektrické energie: max. 12 kW/h

Pozn. 1: spotřeba 40 %-ního roztoku močoviny je uvedena pro denitrifikaci NO_x z hodnoty 380 mg/m³_n, suché, vztl. na 6% O₂, při spalování biomasy – dřevní štěpky a při provozním stavu kotle s největším objemovým množstvím spalin na výstupu z kotle, tzn. 90.000 m³_n/h, vlhké, resp. 76.185 m³_n/h, suché spaliny.

Pozn. 2: ve spotřebě el. energie je zahrnut i výhřev venkovních potrubních tras a klimatizace PLC modulu.

ŠPECIFIKÁCIA STAVBY

Stavba: Denitrifikácia kotla K4

Miesto:

Dátum:

12.07.2021

Objednávateľ: Martinská teplárenská, a.s.

Projektant:

Zhotoviteľ: ENVIROPA s.r.o.

Spracovateľ:

Kód	Objekt	Cena bez DPH [EUR]	Cena s DPH [EUR]
-----	--------	--------------------	------------------

1) Náklady z rozpočtov

1	SO 01 Stáčanie a skladovanie reagentu	nie je aplikované	
1	SO 01 Stáčanie a skladovanie reagentu		
1	Zdravotechnika		
2	SO 02 Cesty a spevnené plochy	nie je aplikované	
3	SO 03 Preložka potrubia úžitkovej vody	nie je aplikované	
4	SO 04 Preložka potrubia surovej vody	nie je aplikované	
5	SO 05 Preložka a prípojka dažďovej kanalizácie	nie je aplikované	
6	PS 01 Stáčanie a skladovanie reagentu ponúkame riešenie s močovinou - podľa toho je upravený rozsah PS01	60 724,00	72 868,80
7	PS 02 Dávkovanie reagentu do kotla K4 Dodávka technológie SNCR Montážne práce Časť Elektro, Meranie a regulácia Riadiaci systém	487 860,00 120 226,00 23 876,00 21 714,00	585 432,00 144 271,20 28 651,20 26 056,80
8	PS 03 Odvod spalín z kotla K4	124 456,00	149 347,20

2) Ostatné náklady zo súhrnného listu

Projektové práce a prieskumné práce	120 132,00	144 158,40
Zariadenie staveniska	14 288,00	17 145,60

Celkové náklady za stavbu 1) + 2)

973 276,00 1 167 931,20