

TECHNICKÁ SPRÁVA

Stavba:	Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská, a.s. - Zvýšenie energetickej efektívnosti a ukončenie uhoľnej prevádzky
Časť:	Technologická časť
Súbor:	02 – Horúcovodná kotolňa
Stupeň:	Projekt pre stavebné povolenie

1. ÚVOD

Táto časť dokumentácie rieši strojno-technologické zariadenie predmetnej stavby v členení na tieto čiastkové súbory:

PS 02 – Horúcovodná kotolňa

- ČPS 02.1 – Horúcovodné kotle
- ČPS 02.2 - Spalinová trasa
- ČPS 02.3 - Spojovacie potrubie
- ČPS 02.4 – Rozvod plynu

2. TECHNICKÉ RIEŠENIE

Predmetom projektu je riešenie horúcovodnej kotolne, vybavenej štyrmi kotlami na palivo zemný plyn, vyznačujúcimi sa vysokou účinnosťou a spoľahlivosťou. Horúcovodné kotly budú dodávať energiu do horúcovodného systému MTAS.

ČPS 02.1 – Horúcovodné kotle

Navrhované sú štyri kotle s nasledovnými hlavnými parametrami:

Menovitý výkon kotla vrátane ekonomizera	14400 kW
Maximálny tepelný príkon MTP	14900 kW
Maximálny prípustný prevádzkový pretlak	2MPa
Skúšobný pretlak studenou vodou	3,8 MPa
Max. rozdiel teplôt vstupnej a výstupnej vody	40 °C
Min. povolená teplota vstupnej vody do kotla	60°C

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked	Názov / Title	Strana/Page
					Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky	
					Archívne č. / Archival no.:	
					16P030.02.EGs	1 / 7

Priemer hrdiel na strane vody	DN 250
Priemer spalínového hrdla	DN 900
Objem vody v kotle	37,4 m ³
Menovitá tepelná účinnosť s ekonomizérom	96%
Výstupná teplota spalín za ekom	116 °C
Prietok vody kotlom	326 m ³ /h
Prevádzková hmotnosť kotla	85,2 t

Navrhované kotle sú ležateho prevedenia, s pretlakovým spaľovaním, žiarotrubné, trojťahové plamencové, s integrovaným ekonomizérom, dodávané vybavené zákonnou armatúrou a potrebným príslušenstvom. Zostava kotla pozostáva z valcového plášťa, predného a zadného dna, asymetricky usporiadaného plamena pre uloženie horáka, vnútornej obratovej komory, žiarových rúrok druhého a tretieho ťahu a pripojovacích hrdiel. Na kotle sú umiestnené poistné armatúry, potrebné meracie prístroje a vypúšťanie. Na telese kotla sú umiestnené kontrolné otvory do spaľovacej komory a revízne otvory do vodného priestoru.

Na teleso kotla nadväzuje:

- Predná obratová komora pre čistenie a revíziu na strane spalín s vnútornou izoláciou
- Spalinová komora s odvodom kondenzátu, s úpravami pre namontovanie ekonomizera
- Horáková doska a výmurovka v okolí horáka.

Teleso kotla je vybavené tepelnou izoláciou rohožami z minerálnej vlny, ktorá je opláštená profilovaným hliníkovým plechom.

Okolo kotla sú usporiadané plošiny s pororostom a ochranným zábradlím s nosnosťou 3 kN/m² a podobne vybavené výstupné schodiská pre prístup k armatúram nad kotlom. Plošiny kotlov sú navzájom prepojené pre plynulý pohyb obsluhy medzi kotlami.

Ekonomizér slúži na zvýšenie účinnosti kotla ďalším dochladením spalín studenšou, prírodnou vodou v samostatnom cirkulačnom okruhu. Pozostáva z rebrovaných rúrok, vložených do tesnej skrine, na ktorej sú umiestnené potrebné pripojenia a armatúry. Prietok vody ekonomizérom zabezpečuje čerpadlo s elektromotorom, hodnota prietoku je riadená trojcestným regulačným ventilom. Ekonomizér a spalinová komora je izolovaná rohožami z minerálnej vlny s hrúbkou 100 mm s plechovým krytím.

Na výstupnú prírubu spalín nadväzuje za kompenzátor dilatácie automatická spalinová uzatváracia klapka DN 900 so servopohonom. Klapka uzatvára automaticky kotol pri vypnutí horáka a otvára na impulz pre zapnutie horáka.

Kotol je vybavený nízko emisným plynovým horákom s menovitým tepelným príkonom 14900 kW, s plynulou reguláciou výkonu v rozsahu cca 8,6:1. Prírodný tlak plynu je 100 kPa. Horáky sú riešené s postupným spaľovaním pre minimalizáciu tvorby oxidov dusíka. Emisia NO_x pri podmienkach podľa EN 267/676 je do 120 mg/m³, vztiahnutých na 3% O₂ v suchých spalinách.

Spaľovací vzduch je do horáka dodávaný vzduchovým ventilátorom s elektromotorom 75 kW, umiestneným pred horákom. Motory sú vybavené frekvenčnou reguláciou otáčok, ventilátory nasávajú vzduch priamo z objektu kotolne. Vzhľadom k vysokej hlučnosti ventilátorov na saní (vyše 100 dB) sú ventilátory opatrené protihlukovým krytom s účinným tlmičom hluku na saní ventilátora.

Plyn do horáka kotla je dodávaný cez plynovú regulačnú radu s menovitým prietokom 1600 m³/h so svetlosťou DN 100. Plynová regulačná rada obsahuje uzatváraciu armatúru, filter, plynomer, bezpečnostný rýchlozáver, regulátor tlaku, poistný ventil ako aj meracie prístroje tlaku a teploty plynu.

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked by	Názov / Title Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhol. prevádzky	
					Archívne č. / Archival no.	Strana/Page
					16P030.02.EGs	2 / 7

ČPS 02.2 Spalinová trasa

Spaliny z kotlového telesa každého kotla prechádzajú ekonomizérom a vystupujú zvisle do spalinovej trasy cez pružný člen a uzatváraciu klapku s elpohonom do tlmiča hluku.

Tlmič hluku je valcovej konštrukcie, svetlosti pripojenia DN900, zvislý. Vzhľadom k hmotnosti cca 900 kg je zvisle uložený na nosnej OK. Za výstupom z tlmiča hluku sa priemer spalinového potrubia zvyšuje na DN1000 a potrubie je vedené vodorovným izolovaným spalinovým potrubím po jestvujúcich stojkách do zberného kusa, pripojeného na jestvujúcu prírubu vyvločkovania komína – napojovací bod č. 7. Do zberného kusu sú zapojené spaliny zo všetkých štyroch projektovaných horúcovodných kotlov.

Na potrubí spalín z každého kotla budú pred zaústením do zberného kusu nainštalované návarky pre jednorazové meranie emisií spalín s potrebnou plošinkou pre prístup. Detaily návarkov budú upresnené v realizačnom projekte v súlade s projektom merania emisií.

ČPS 02.3 Spojovacie potrubie

Spojovacie potrubie kotolne obsahuje rozvody týchto médií:

- Rozvody horúcej vykurovacej vody. Prívodné potrubie HV do kotolne DN500 PN25 sa napája z výstupu obehových čerpadel III. Etapy zbernicou DN 500 za jestvujúcu elektro armatúru DN500 v stĺpovej rade B – napojovací bod č.1. Zo zbernice vedenej na výške cca 3 m nad plošinou +4m odbočuje vetva DN250 ku každému kotlu, vybavená klapkou s elpohonom, za ktorým nasleduje prietokomer kotla. Pred vstupom do kotla je z prípojky kotla DN250 pripojená odbočka a vratka cirkulačného okruhu ekonomizéra každého kotla, vybavená vlastným obehovým čerpadlom s elektromotorom. Prietok vetvou ekonomizera je riadený trojcestným ventilom v okruhu ekonomizéra.

Každý kotol je vybavený recirkulačným čerpadlom s elektromotorom, ktoré v spolupráci s regulačným ventilom prietoku udržiava prietok ohrievanej vody kotlom na požadovanej hodnote pri premenných parametroch dodávky tepla.

Predohrev kotlov je navrhnutý recirkuláciou HV z výstupného rozdeľovača cez otvorenú výstupnú klapku kotla pri zatvorenej klapke prívodu HV do kotla odpúšťaním potrebného prietoku vody do vratného rozdeľovača – napojovacie miesto č. 3. Prietok vody kotlom pri ohreve sa reguluje regulačným ventilom DN50 s elpohonom na výstupe z kotla, dovolený gradient stúpania teploty kotla je cca 10°C za 8 min.

Výstupný zberač HV DN500 je vedený v stĺpovej rade C na konzolách spoločných s rozvodným potrubím ZP. Trasa končí armatúrou DN 500 s elpohonom napojením na jestvujúce prívodné potrubie DN 600 do výstupného rozdeľovača – napojovací bod č. 2.

Rozvod HV neobsahuje obehové čerpadlá, cirkulácia v sieti je zabezpečená jestvujúcimi čerpadlami HV v III. a IV. etape Tp Martin.

- Odfuky poistných armatúr. Výfuky poistných ventilov kotlov sú vyvedené samostatne do zvislého výfukového komína, vedeného na vonkajšej stene objektu v stĺpovej rade C. Odpadná vyexpandovaná voda je vedená zberným potrubím do jestvujúcej vychladzovacej jamy.

- Potrubie vypúšťania HV rozvodu. Vypúšťanie jednotlivých kotlov a úsekov potrubia je zvedené do dvoch zberných potrubí, vedených v kanáloch pozdĺž stĺpových radov B a C spoločne s odpadom z potrubí odfukov do vychladzovacej jamy.

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked by	Názov / Title Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky	
					Archívne č. / Archival no.	Strana/Page
						3 / 7
					16P030.02.EGs	

- Tlakový a ovládací vzduch. Vzduch s tlakom 0,6 MPa je napojený na jestvujúci rozvod v kompresorovej stanici
- napojovací bod č. 4.

ČPS 02.4 – Rozvod plynu

Prívodné potrubie zemného plynu je riešené na tieto parametre:

- Zdroj plynu jestvujúci rozvod plynu na potrubných mostoch
- Tlak plynu na vstupe do kotolne 100 kPa
- Max. odber pre 1 kotol 1620 m³/h
- Max. prípustný tlak do plynovej rady 400 kPa

Prívod zemného plynu do kotolne začína pri stĺpovej rade 1 napojením na jestvujúci plynovod DN400 – pripojovací bod č. 5. Svetlosť prívodu je znížený prechodom na DN300. Pred vstupom do objektu je zaradený hlavný uzáver s elektrickým ovládaním, za vstupom do objektu je na plošine +4m umiestnený bezpečnostný rýchlozáver DN300 s pneumatickým ovládaním. Zo zberného plynovodu DN 300 odbočujú vetve DN 100 k jednotlivým kotlom.

Z prívodného potrubia DN300 odbočujú prívodné vetve DN100 ku každej plynovej regulačnej rade. Každá odbočka DN100 začína uzatváracou armatúrou, za ktorou je osadený filter, plynomer a regulátor tlaku plynu s uzáverom pri nulovom prietoku s poistným uzatváracím ventilom SAV a poistným odpúšťacím ventilom SBV. Za regulátorom tlaku plynu sa rozšíri na DN150 a za kompenzátorom zaústi do plynového horáka.

Potrubie ZP bude vybavené odvodušňovacími a vzorkovacími armatúrami ako aj pripojovacími ventilmi pre pripojenie vytesňovacieho dusíka z tlakových fliaš.

Pre zabezpečenie pred únikom plynu bude umiestnený snímač CH₄ nad každým horákom a ďalší snímač CH₄ pod stropom kotolne.

3. VŠEOBECNE

Tepelné izolácie a nátery

Technologické zariadenia, všetky potrubia ako aj ostatné časti podliehajúce vplyvu teploty používaného média (okrem uložení) budú izolované na povrchovú teplotu max. 50°C pri teplote okolia 25°C. Tepelná izolácia bude prevedená vláknitým materiálom s krytím hliníkovým krytom.

Neizolované potrubia a zariadenia budú opatrené základným a vrchným náterom, farebné riešenie podľa zvyklostí dodávateľa technológie a platných STN.

Označovanie potrubných trás

Označovanie zariadenia, armatúr a potrubia bude KKS systémom, technické riešenie značenia podľa vybraného dodávateľa hlavného technologického zariadenia s prihliadnutím k platnej legislatíve.

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked y	Názov / Title Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky
					Archívne č. / Archival no.
					Strana/Page
					16P030.02.EGs
					4 / 7

4. ZATRIEDENIE TECHNICKÝCH ZARIADENÍ podľa vyhl. 508/2009 Z.z.

A – Tlakové zariadenia

- Horúcovodný plynový kotol – Tlakové zariadenie skupiny A/a3
- Horúcovodné potrubie DN 200 a väčšie – Tlakové zariadenie skupiny B/e2

C – Plynové zariadenia

- Spaľovacie zariadenie kotla - Plynové zariadenie skupiny A/h
- Rozvod plynu – Plynové zariadenie skupina B/g

5. URČENIE KATEGÓRIE TLAKOVÝCH ZARIADENÍ podľa nar. vlády 1/2016 Z.z.

Horúcovodný plynový kotol – Tlakové zariadenie kat. IV

Potrubie HV - PN 25 do DN 250 – Tlakové zariadenie kat. II, modul A1

- PN 25 nad DN 250 – Tlakové zariadenie kat. III, modul B+F

Potrubie ZP- DN 300 PN 6 - Tlakové zariadenie kat. II, modul A1

Ako zatriedenie tak aj kategorizácia zariadení je orientačná, bude upresnená v realizačnej dokumentácii podľa konkrétnych údajov vybraného dodávateľa

6. Ochrana pred hlukom

Hlavné zdroje hluku v kotolni sú:

- Plynový horák - 84 dB(A)
- Vzduchový ventilátor - nekrytý 105 dB(A), nutné opatriť tlmičom na saní a krytovaním pre zníženie na predpísanú hodnotu
- Regulačný ventil plynu v plynovej rade kotla 86+/-5 dB(A)

Pracovníci v kotolni musia byť pre ochranu pred hlukom vybavení ochrannými pomôckami. Stenový plášť kotolne včetně prestupov musí byť navrhnutý tak, aby zabezpečil predpísanú hlučnosť do okolia objektu.

7. UVÁDZANIE DO PREVÁDZKY

Uvedenie kotla do prevádzky bude vykonané podľa projektu pre uvádzanie do prevádzky a rešpektujúc STN (STN 07 0706). Pozostáva z nasledujúcich etáp:

Individuálne skúšky

Individuálne skúšky jednotlivých strojov a zariadení v rozsahu dodávky

Individuálne skúšky elektročasti a SR s vyhotovením protokolov

Skúšky v rámci riadiaceho systému – pri prevádzke kotla (za tepla)

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked y	Názov / Title Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky
					Archívne č. / Archival no.
					Strana/Page
					16P030.02.EGs
					5 / 7

Príprava na komplexné vyskúšanie

Nastavovanie jednotlivých regulačných obvodov, blokad a signalizácie

Uvedenie regulačných obvodov do prevádzky

Vykonanie školenia pracovníkov obsluhy a údržby

Komplexné vyskúšanie

Komplexné vyskúšanie bude vykonané podľa zmluvy, uzavretej medzi investorom a dodávateľom zariadenia.

Cieľom komplexného vyskúšania je overiť splnenie zmluvných podmienok vrátane emisií škodlivín.

Skúšobná prevádzka, záručné skúšky a meranie plynných emisií

Skúšobnú prevádzku vykonáva objednávateľ na zariadení prevzatom od zhotoviteľa za podmienok stanovených v zmluve o dodávke a v prevádzkových predpisoch výrobcu.

Po uvedení do prevádzky, nastavení regulácií bude vykonané jednorazové protokolárne meranie plynných emisií, ktoré bude využité na prípadnú optimalizáciu regulačných obvodov spaľovania.

Zaručené hodnoty emisií kotla preukáže Zhotoviteľ prostredníctvom garančných meraní vykonaných oprávnenou organizáciou. Účinnosť kotla bude stanovená nepriamou metódou podľa STN EN 12 952-15.

8. BEZPEČNOSŤ A HYGIENA PRÁC

Z hľadiska bezpečnosti a hygieny práce je pri montáži a ostatných prácach na zariadeniach kotolne treba dodržiavať vyhlášku č. 124/2000 Z.z., zákon 124/2006 Z.z., zákon 126/2006 Z.z. ako aj všetky súvisiace predpisy, vyhl. MZ SSR č. 14/77 a súvisiace predpisy. Montážne práce na vyhradených technických zariadeniach, ako je kotol, jeho tlakové časti, plynové rozvody a elektrické zariadenia môžu vykonávať len organizácie k tomu oprávnené.

Za bezpečnosť pri práci a požiarnu bezpečnosť pri montážnych prácach zodpovedá zhotoviteľ stavby. Ten zaistí vlastný dozor nad bezpečnosťou práce v zmysle platných vyhlášok a sústavnú kontrolu nad vykonávaním diela v zmysle Zákonníka práce.

Dodávateľ montážnych prác zaistí:

- evidenciu a vyškolenie pracovníkov
- technologický predpis montáže a jeho kontrolu
- prevzatie a odovzdanie pracoviska

Hlavné platné predpisy na zaistenie bezpečnosti technických zariadení a ochrany zdravia :

Zákon, predpis, vyhláška, STN	Názov
508/2009 Z.z.	Vyhláška Ministerstva práce, soc. vecí a rodiny SR na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
124/2006 Z.z.	Zákon o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
149/2016 Z.z.	Nariadenie vlády SR o zariadeniach a ochranných systémoch určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked y	Názov / Title	Strana/Page
					Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky	
					Archívne č. / Archival no.	
					16P030.02.EGs	6 / 7

393/2006 Z.z.	Nariadenie vlády SR o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí
254/2011 Z.z.	Zákon o prepravovateľných tlakových zariadeniach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
387/2006 Z.z.	Nariadenie vlády SR o požiadavkách na používanie označenia, symbolov a signálov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci
59/1982 Zb.	Vyhláška SÚBP, ktorou sa stanovujú základné požiadavky k zaisteniu bezpečnosti práce a technických zariadení
264/1999 Z.z.	Zákon o technických požiadavkách na výrobky a o posudzovaní zhody v znení neskorších predpisov
436/2008 Z.z.	Nariadenie vlády SR, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania shody na strojové zariadenia
176/2003 Z.z.	Nariadenie vlády SR, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na ostatné určené výrobky

Košice 01/2017

Vypracoval: Ing. Skladaný

Ing. Pakes

Rev.	Dátum/Date	Vypracoval/Prepared	Dátum/Date	Skontroloval/Checked y	Názov / Title	Strana/Page
					Ekologizácia spoločnosti Martinská teplárenská a.s.- Zvýšenie energ. efektívnosti a ukončenie uhoľ. prevádzky	
					Archívne č. / Archival no.	
					16P030.02.EGs	7 / 7