

Snížení emisí TZL, NO_x a SO₂ na kotli K14 teplárny E3 společnosti ENERGETIKA TŘINEC, a.s.

Účelom stavby je vybudovanie nového fluidného kotla NK14 modernej koncepcie. Jedná sa o kotol s moderným fluidným spaľovaním uhoľných palív s možnosťou spoluspaľovania vysokopecného plynu a biomasy, s menovitým výkonom 98,2 MWT. Kotol s fluidným spaľovaním využíva charakteristický spaľovací proces s dlhším zotrvaním paliva v ohnisku pri optimálnych spaľovacích teplotách pre odsírenie, prebiehajúceho priamo v spaľovacej komore prídávaním CaCO₃. Tieto nízke teploty tiež bránia vzniku termických NO_x. Ako záložný systém pre dodržanie emisných limitov (NO_x) je tento kotol vybavený aj systémom SNCR (selektívne nekatalytické znižovanie oxidov dusíka). Zhotoviteľom diela sú SES Tlmače, a.s.

Emisie

Pre prevádzku kotla vo všetkých prevádzkových režimoch sú povolené nasledovné maximálne emisné limity podľa zákona č. 201/2012 Sb. a Vyhlášky č. 415/2012. Uvedené hodnoty sú vzťahnuté na suché spaliny o tlaku 101,32 kPa, teplote 0°C a obsahu kyslíka 6%. Jedná sa o polhodinové priemery.

Maximálne emisné limity podľa zákona č. 201/2012 Sb. a Vyhlášky č. 415/2012. Pre umiestnenie novej kotolne a odlučovača TZL bude využitý voľný priestor bývalej kotolne K13, ktorá bola pre potreby novej výstavby zbúraná.

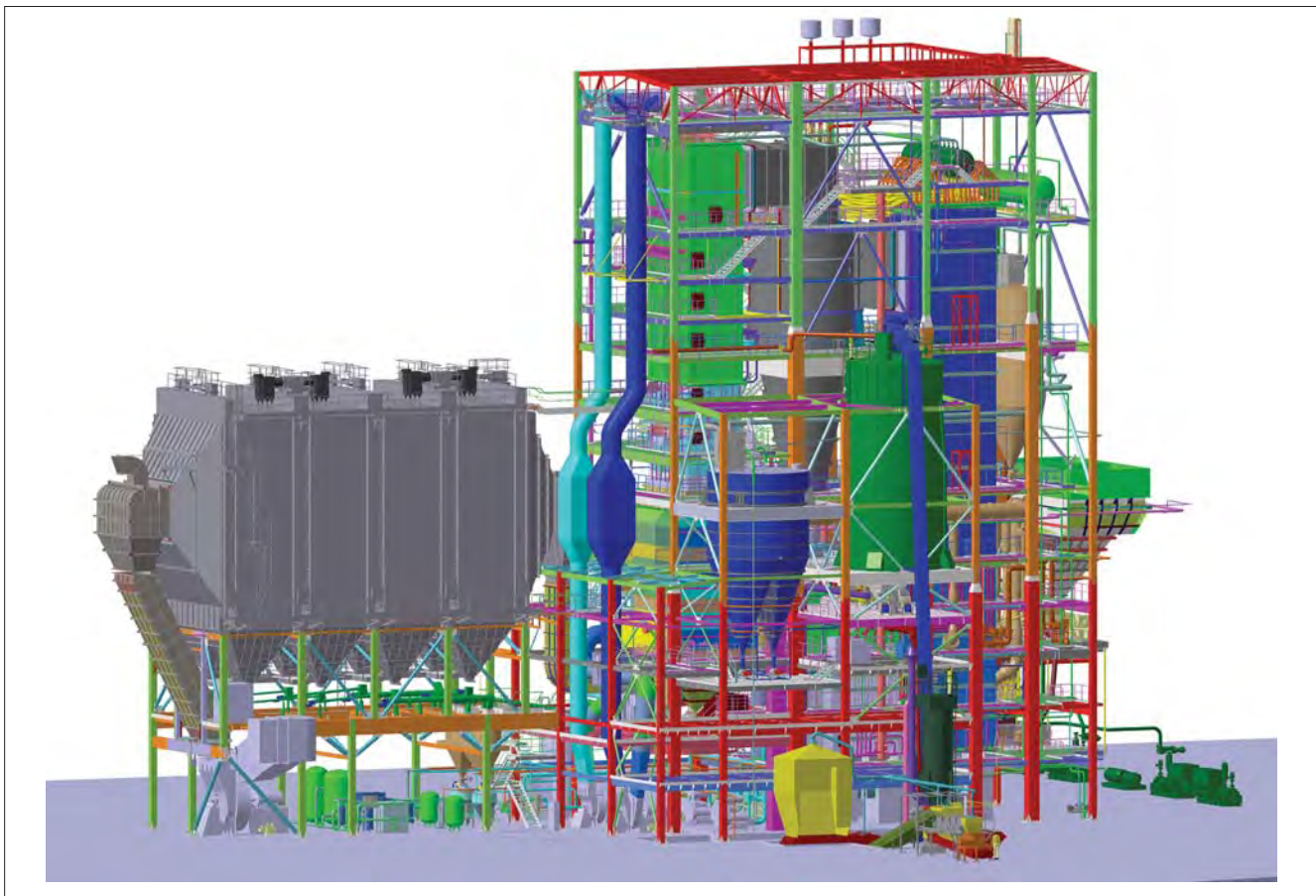
Členenie diela

Diela je členené na nasledovné prevádzkové súbory (PS):

- PS 01 - Kotolňa
- PS 02 - Umelý ťah kotla

PROJEKTOVÉ PARAMETRE KOTLA	
Menovitý výkon kotla	125 t/hod
Minimálny výkon kotla	50 t/hod
Menovitý tlak prehriatej pary	9,3 MPa (a)
Menovitá teplota prehriatej pary	535 ± 5°C
Menovitá teplota napájajúcej vody	155°C
Prevádzkový rozsah výkonu kotla	40 až 100% men. výkonu
Prevádzkový rozsah tlaku prehriatej pary	8,5 až 9,3 MPa (a)
Účinnosť kotla (pri dohodnutých podmienkach testu)	86,6 až 93,2%
Molárny pomer Ca/S (pri dohodnutých podmienkach testu)	2,45
Rýchlosť zmeny výkonu (pri dohodnutých podmienkach testu)	min 6,01 t pary /h/1 min

Znečisťujúca látka [mg/Nm ³]	SO ₂	NO _x	CO	TZL
Pevné fosílné palivá	200	150	200	10
Pevná biomasa	150	150	200	20
Vysokopecný plyn	200	100	100	10
Zemný plyn	35	100	100	5



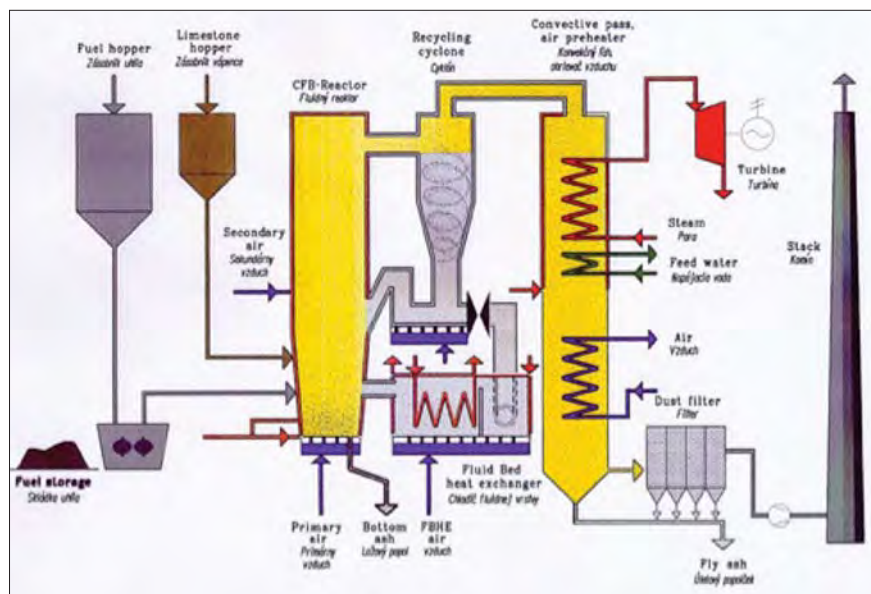
3D zobrazenie fluidného kotla Třinec NK14

- PS 03 - Vonkajšie zauhľovanie
- PS 04 - Zariadenia na výrobu a úpravu stlačeného vzduchu
- PS 05 - Vonkajšie plynové hospodárstvo
- PS 06 - Vonkajšie popolové hospodárstvo
- PS 08 - Spojovacie potrubie
- PS 09 - Demontáže - preložky technológií
- PS 10 - Vnútorne biomasové hospodárstvo
- PS 15 - Protipožiarna zabezpečenie
- PS 16 - Vonkajšie biomasové hospodárstvo
- PS 40 - Silnoprúd - vlastná spotreba
- PS 45 - MaR a ASŘTP

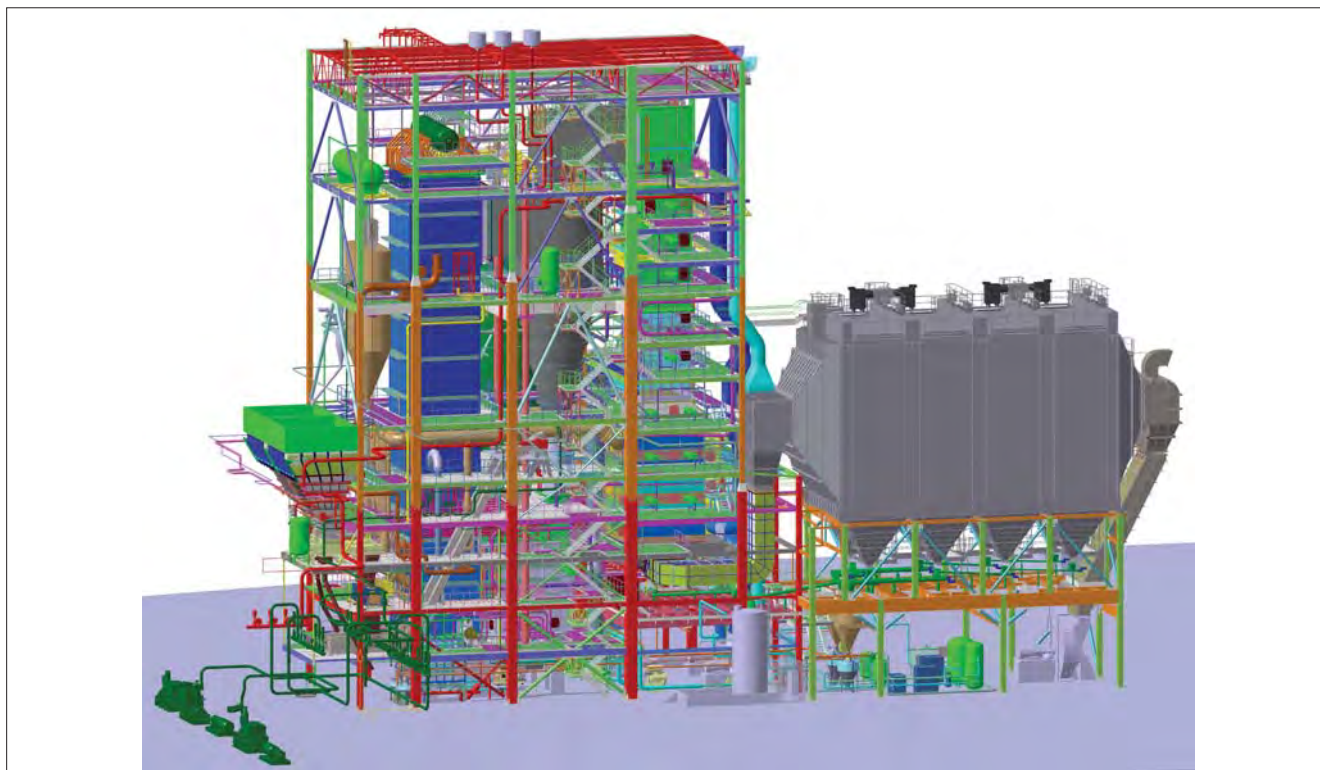
Technický popis kotla

Design kotla

Parný kotol je navrhnutý s prirodzeným obehom parovodnej zmesi v prevedení s membránovými stenami a fluidnou spaľovacou komorou. Spaľovacia komora aj s kotlovým telesom a chladič fluidnej vrstvy budú podoprené na betónových základoch. Cyklón a ohrievač



Princip výroby



3D zobrazenie fluidného kotla Třinec NK14

vzduchu pod 2. ťahom budú podoprené na oceľovej konštrukcii, 2. ťah bude zavesený na oceľovej konštrukcii. Kvôli rozdielnej dilatácii budú medzi týmito časťami kotla zabudované kompenzátory.

Výhrevná plocha výparníka je tvorená z membránových rúrkových stien fluidnej spaľovacej komory, stien chladiča fluidnej vrstvy (ďalej CHFV) a zväzku výparníka ponoreného v CHFV. Výhrevná plocha prehrievača je tvorená stenami 2. ťahu, prehrievačmi umiestnenými v 2. ťahu a zväzku prehrievača 2 ponoreného v CHFV. Ohrievač vody (Ekonomizér) je umiestnený v druhom ťahu. Regulácia teploty prehriatej pary bude vstrekaním napájajúcej vody.

Teplu pre výrobu pary bude odoberané zo systému tromi hlavnými spôsobmi:

- priamou slučkou, kde sa teplo odoberie z pevných častíc, cirkulujúcich v cirkulačnom okruhu. Tu sa odobratie tepla uskutoční prenosom cez membránové steny hornej časti spaľovacej komory, ktorá nebude vyložená zámurovkou,
- cez CHFV, ktorý bude pozostávať z jednej prázdnej komory, nasledovanej komorou fluidného zväzku. Časť pevných častíc, cirkulujúcich v systéme, bude nasmerovaná do CHFV, kde budú fluidizovať za účelom udržiavania prietoku a optimálnych podmienok prenosu tepla. CHFV bude obsahovať výparníkovú plochu a prehrievačovú plochu. Ochladený

popol sa potom dopraví späť do spaľovacej komory.

- druhým ťahom, kde bude odoberané teplo zo spalín do prehrievača a ekonomizéra. Usporiadanie konvekčného ťahu vychádza z praxe konvenčných práškových kotlov. Spaliny budú postupne prechádzať cez:

- 1. výstupný prehrievač 3,
- 2. prehrievač 1,
- 3. zväzky ekonomizéra.

Toto je osvedčený druh zapojenia, ktorý zabezpečí rovnomerné parné podmienky aj pri prevádzke na malý výkon. Základný princíp fluidného kotla NK14 je zobrazený na Obr. 1

Systém spařování

Spařování paliva probíhá ve fluidní spařovací komoře při cca 850 °C. Spařovací komora je tvořena výparníkovými plochami, tzn. je chlazená parovodnou zmesou. Jednotka s cirkulující fluidní vrstvou (dálej CHFV) využívá jednoduchou spařovací komoru bez přiček, alebo iných deľiacich prvkov.

Pevné fluidizačné častice sú tvorené z čias-točiek paliva, popola a vápenca. Fluidizačné médiá sú vzduch a spaliny. Časť prúdu vzduchu (primárny vzduch) sa privedie cez dýzový rošt na dne spařovacej komory, pričom zvyšný vzduch bude privedený v rozširujúcej sa časti ohniska. Na základe stupňovitého prívodu vzduchu a nízkej teploty spařovania sa v značnej miere zníži tvorenie termického NO_x.

SNCR

Špecifikom tohto fluidného kola je aj ďalšie zariadenie na zníženie emisných limitov (NO_x), a to systém SNCR. Systém SNCR bude slúžiť ako záložný systém pre dosiahnutie hore uvedených emisných limitov (NO_x). Pod pojmom selektívne nekatalytické znížovanie oxidov dusíka (SNCR) sa rozumie reakcia redukčných činidiel (napr. čpavková voda), ktoré odštiepujú čpavok s oxidom dusnatým a oxidom dusičitým. Reakčný prostriedok sa mieša s vodou pred reakčným priestorom a vstrekuje sa do reakčného priestoru, spařín v priestore cyklóna.

Pre projekt bude použitý reagent, na požadované zníženie obsahu NO_x v spařinách CFB kotla, čpavková voda o koncentrácii 25 %.

Veľký špecifický povrch častíc paliva zintenzívni prebieh odovzdávania tepla a hmoty medzi:

- časticami a spařinami (odsírenie, dohorenie),
- časticami a výhrevnými plochami (prechod tepla),
- časticami navzájom (vyrovnávanie teploty).

Pevné látky vynášané spařinami z fluidnej spařovacej komory sa oddelia od spařín v cyklóne. Oddelené pevné častice sú opäť privedené buď priamo alebo cez prietokový chladič fluidnej vrstvy do spařovacej komory. Táto von-

kajšia a v spařovacej komore vznikajúca vnútorná cirkulácia pevných častíc vedie k veľmi homogénemu rozdeleniu teploty v celej spařovacej komore. Fluidná spařovacia komora je pravouhlý reaktor so vzduchotesnými zvarými rúrkovými stenami. Spodná časť spařovacej komory je vyložená keramikou výmurovkou. Spařovacia komora obsahuje v spodnej časti všetky prípojky a otvory k prívodu vzduchu, paliva, vápenca a popola. Nad prívodom recirkulovaného popola a prívodom pevného paliva sú umiestnené dýzy sekundárneho vzduchu. K nábehu spařovacieho zariadenia sa používajú nábehové horáky, ktoré nábehovým palivom predhrejú vrstvu popola na zápalnú teplotu paliva. Za cyklónom sa spařiny ochladia v teplovýmenných plochách 2. ťahu. Toto sa bude diať vo zväzkoch prehrievača zavesených v prúde spařín a v ohrievači napájajúcej vody. Ďalej s v smere prúdenia spařín je umiestnený rúrkový ohrievač vzduchu, kde sa spařiny ochladia a vystupujú z kotla smerom do filtra (PS02).

Palivo

Kotol je navrhnutý pre palivá a ich skladbu podľa nižšie uvedených rozsahov:

- Spařovanie hnedého uhlia (0 až 100% max. tepel. príkonu kotla)
- Spařovanie energetického uhlia (0 až 100% max. tepel. príkonu kotla)
- Spařovanie prepláskov (0 až 60% max. tepelného príkonu kotla)
- Spoluspařovanie biomasy (drevná biomasa 0 až 30% aktuálneho tepel. príkonu kotla, iná biomasa 0 až 20% aktuálneho tepel. príkonu kotla)
- Spoluspařovanie VPP (0 - 25% aktuálneho tepelného príkonu kotla)

Uvedené palivá bude možné spařovať buď samostatne (palivo 1 a 2) alebo vzájomne kombinovať (spoluspařovať palivá 1 až 5 v šiestich palivových mixoch) v celom výkonovom rozsahu kotla (50 až 125 t/h). Štartovacím a stabilizačným palivom je zemný plyn.

Výkonové a účinnostné záruky

- spařované budú jednotlivé palivové mixy:

- 100 % hnedé uhlie
- 100 % čierne uhlie
- 75 % hnedé uhlie + 25 % vysokopecný plyn
- 75 % čierne uhlie + 25 % vysokopecný plyn
- 35 % čierne uhlie + 35 % hnedé uhlie + 30 % biomasa
- 30 % čierne uhlie + 30 % hnedé uhlie + 20 % biomasa + 20 % vysokopecný plyn
- nebude spařované prídavné (stabilizačné) palivo, zemný plyn,
- počas testu musí kotol spĺňať emisné limity,
- meranie garantovaných parametrov na kotly bude vykonané podľa normy ČSN 070302.

Kotol musí splniť nasledovné garantované parametre do 26 mesiacov od začatia realizácie diela:

- menovitý výkon kotla pri dodržaní parametrov pary
- minimálny výkon kotla pri dodržaní parametrov pary
- parametre pary
- zmena výkonu kotla
- zámena palív v stanovenom čase pri dodržaní parametrov pary
- účinnosť kotla
- spotreba aditív
- emisné limity
- dopravný výkon systému dopravy popola
- vlastná spotreba stlačeného vzduchu
- vlastná elektrická spotreba
- hladina hluku
- disponibilita diela počas dvojiročnej garančnej prevádzky (prvý rok 97,5 %, druhý rok 99 %)

Ing. Boris Sava,
hlavný inžinier projektu,

Ing. Ján Holík,
procesný inžinier projektu,

SES Tlmače, a.s.

Reduction in the emission of solid waste pollutants, NO_x and SO₂ of the ENERGETIKA TŘINEC, a.s., E3 heating plant K14 boiler

The purpose of the construction is to build a new modern concept NK14 fluid boiler. This involves a boiler with modern fluidised combustion of coal fuel with the possibility of combined incineration of blast furnace gas and biomass at nominal power of 98.2 MWt. The fluidised combustion boiler uses the characteristic combustion process of longer retention of fuel in the combustion chamber at optimal combustion temperatures for desulphurisation directly in the combustion chamber with added CaCO₃. These low temperatures also prevent thermal NO_x. As a standby system for maintaining emission limits (NO_x) this boiler is also equipped with the SNCR (selective non-catalytic reduction of nitrogen oxide) system. The work producer is SES a.s. Tlmače.

Снижение эмиссии TZL, NO_x и SO₂ на котле K14 теплостанции E3 компании ENERGETIKA TŘINEC, a.s.

Целью строительства является возведение нового флюидного котла NK14 новейшей конструкции. Речь идёт о котле с новым флюидным сжиганием угольного топлива с возможностью одновременного сжигания газа и биомассы, с номинальной мощностью 98,2 MWt. Котёл с флюидным сжиганием использует характерный процесс сжигания с длительным горением топлива при оптимальных температурах обессеривания, происходящего непосредственно в топке котла с добавлением CaCO₃. Эти низкие температуры препятствуют возникновению термических NO_x. В качестве запасной системы для выполнения эмиссионных норм (NO_x) этот котёл оснащён системой SNCR (селективное некаталитическое снижение оксидов азота). Производителем является фирма SES a.s. Тлмаче.