

10 tisíc tun oceli pro třítlaké kotle na odpadní teplo

Během roku 2008 byla v někdejší společnosti AE&E CZ s.r.o. zpracována nabídka dvou spalinových kotlů pro zákazníka Siemens AG (Vídeň). Nabídka úspěšně prošla výběrovým řízením a 31. července 2008 byl podepsán kontrakt. V roce 2011 došlo ke změně vlastníka společnosti a do dnešního data veškeré další práce probíhají pod hlavičkou společnosti Babcock Borsig Steinmüller CZ s.r.o.. Kompletní předání obou bloků novému majiteli je plánováno na květen roku 2012. Autor v článku popisuje oba kotle, dále pak montáž jednotlivých částí. V článku jsou uvedeny postupy, které předcházejí vlastní realizaci, čili tepelný a pevnostní výpočet, 3D modelování a podobně.

Oba horizontální kotle na odpadní teplo jsou součástí nového kombinovaného cyklu tepelné elektrárny v rakouském Mellachu. Kotle jsou umístěny v kotelně, která byla rovněž předmětem dodávky. Jsou třítlaké s příměvem páry a s ohřívákem kondenzátu. Každý kotel je navržen jako jednotka s přirozenou cirkulací ve vysokotlakém (HP), středotlakém (IP) a nízkotlakém (LP) výparníkovém systému. Tlakové části kotle jsou zavěšeny ve spalínovém traktu. Vstupní a výstupní spalínovod je vnitřně izolovaný. HP, IP i LP bubny jsou umístěny v nejvyšších patrech celého zařízení. Vstupní spalínovod představuje přechodový kus mezi turbínou a prvním modulem kotle, k turbíně je připojen tkaninovým kompenzátorem.

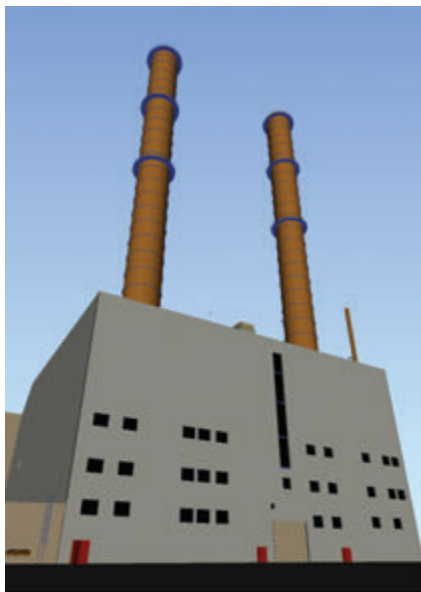
Každý kotel spolu se spalovací a parní turbínou tvoří samostatný blok. Oba tyto bloky jsou instalovány ve stávající elektrárně Verbund Thermal Power v Mellachu poblíž Grazu. Instalací bloků 2 × 425 MW vzrostl její výkon na 1 100 MWe + 250 MWt v topné vodě. Součástí dodávky byla ocelová konstrukce kotle i kotelny, spalínovody, včetně 125 metrů vysokých komínů, opláštění kotelny včetně její střechy a zařízení na snížení emisí NO_x ze spalovací turbíny - DeNO_x.

Kotle jsou situovány za plynovými turbínami Siemens (typ GT SGT5-4000F 280MW). Garantovány jsou čtyři provozní stavy při okolní teplotě +10°C, a to 2 × 100 % GT s odběrem a bez odběru vody pro DH (topná voda) a 2 × 60 % GT rovněž s odběrem a bez odběru vody pro DH.

CO ZAKÁZCE PŘEDCHÁZELO?

Společnost Babcock Borsig Steinmüller CZ se zabývá komplexním návrhem menších energetických celků, poradenstvím, servisem a diagnostikou energetických zařízení, především kotlů. Společnost je postavena na bohatých zkušenostech, které pramení z dlouholeté praxe s návrhem těchto energetických zařízení, obzvláště kotlů na odpadní teplo (HRSG – Heat Recovery Steam Generator). Pro zajištění úspěšné realizace musí tým společnosti provést řadu kvalifikovaných činností.

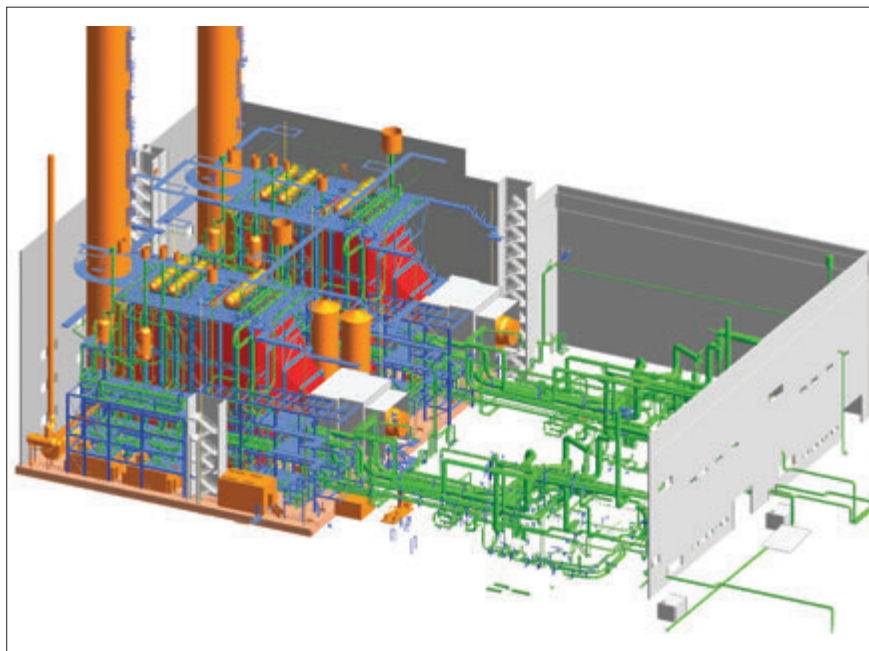
Vše začíná koncepčním návrhem – tepelným výpočtem, který je koncipován tak, aby plnil požadavky zákazníků, které jsou poslední dobou velmi náročné. Jedná se nejen o výkonové parametry, ale také o dodržení tlakových ztrát, na spalínách (důležité pro účinnost spalovací turbíny), na médiu voda pára (vliv na vlastní spotřebu a účinnost parní turbíny u jednotek s příměvou párou). Do rámce tepelných výpočtů dále spadá výpočet objemu bubnů a návrh optimální cirkulace výparníku. Projektování kotle takového



3D model nové kotelny



Pohled na hotovou kotelnu zvenku ze strany komínů



Projekční model dodávaného zařízení ve 3D

rozsahu vyžaduje sérii inženýrských operací o mnoha proměnných, kde hraje hlavní roli nespočet individuálních vazeb mezi nimi. Spolehlivý provoz kotle vyžaduje, aby všechny z nich byly v řízené rovnováze.

Na tepelný výpočet, který vytváří optimální návrh tepelné bilance celého budoucího zařízení, navazují zejména pevnostní výpočty, 3-D modelování a stanovení popisů logik a řídicích okruhů kotle.

Sofistikovaný software v kombinaci s potřebnou dávkou know-how dává prostor pro optimalizaci výhřevných ploch, kdy je navrženo zařízení, které finálně opisuje co nejpřesněji požadavky zákazníka.

REALIZACE, MONTÁŽ

Základy pod kotle

Výstavba základových desek pod kotle trvala



Kvalita je náš úspěch

Babcock Borsig Steinmüller CZ s.r.o. je významným dodavatelem parních kotlů a elektrárenských zařízení. Námí dodávaná zařízení vyrábějí tepelnou a elektrickou energii s využitím technologií šetrných k životnímu prostředí. Poskytujeme komplexní řešení pro různé energetické zdroje využívající široké škály paliv, případně zdroje využívající odpadního tepla. Rozsah našich služeb začíná od technické studie proveditelnosti až po konečnou montáž, zprovoznění zařízení a celkový servis.

Babcock Borsig Steinmüller CZ s.r.o.
 Křížíkova 72
 612 00 Brno
www.bbs-cz.bilfinger.com


**Babcock Borsig
 Steinmüller**

**FLASH STEEL
 POWER**

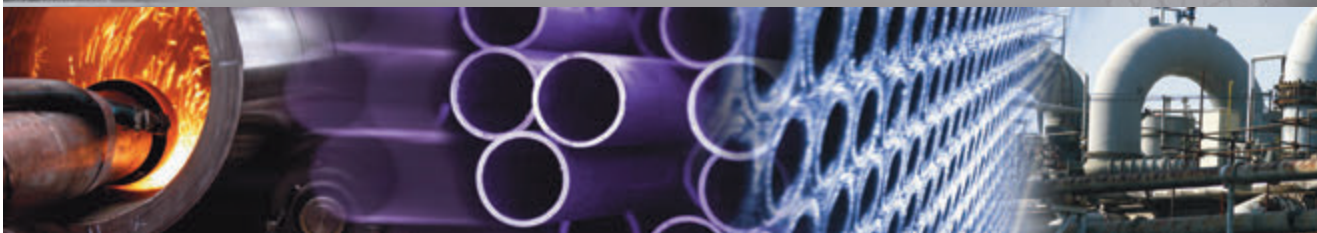

TECHNOLOGICKÉ CELKY - HUTNÍ MATERIÁL PRO ENERGETIKU STROJNÍ POLOTOVARY A DÍLY - MATERIÁLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Technologické celky pro energetický a chemický průmysl

Parovody, tlakové nádoby,
 výměníky, plynová potrubí,
 spalínovody

Hutní materiál pro energetický a chemický průmysl

Ocelové trubky, rovné trasy,
 ohyby, armatury, redukce,
 T-kusy, příruby, plechy, výpalky,
 ploché a kruhové tyče





Pohled na vstupní spalínovod kotle ze strany spalovací turbíny. Dole stojí měřicí vůz BBS CZ v době garančních zkoušek



Pohled na výstupní spalínovod kotle vstup do komína

ZÁKLADNÍ PARAMETRY:

| Typ páry | objem | tlak | teplota |
|----------|--------------------|-----------|---------------------|
| HP pára | 74,07kg/s (267t/h) | 129,5 bar | 560°C (vysokotlaká) |
| RH pára | 83,57kg/s (301t/h) | 30,0 bar | 560°C (přihřátá) |
| IP pára | 14,91kg/s (54t/h) | 31,8 bar | 332°C (středotlaká) |
| LP pára | 11,83kg/s (43t/h) | 4,3 bar | 226°C (nízkotlaká) |

Tlakové části: moduly + bubny

Jeden kotel sestává ze šesti modulů a každý z nich se skládá ze tří bloků, přičemž každý blok sestával z tlakové části, části stropu, závěsů a stropních nosníků. Vše bylo pro bezpečnou dopravu uloženo v přípravku. Celkem bylo

dodáno 36 bloků pro dva kotle. Hmotnost tlakového celku jednoho kotle je cca 2 500 tun. Pro potřeby montáže byl využit pásový jeřáb (nosnost 600 + 300 tun) a mobilní jeřáb o nosnosti 110 tun. Doba montáže představovala dva měsíce na jeden kotel.

Kotelna

Hmotnost ocelových konstrukcí budovy kotelny, která se montovala čtyři měsíce, je cca 1 200 tun. Pro manipulaci s ocelovými konstrukcemi byl využit pásový jeřáb (nosnost 300 tun) a mobilní jeřáb (100 tun). Ocelové konstrukce kotelny, stejně jako kotle, byly natírané se šroubovými montážními spoji. Obě ocelové konstrukce byly kotvené na předem zabetonované kotvící šrouby. Opláštění kotelny bylo provedeno C-kazetami, které byly vyplněny tepelnou izolací s vnějším trapézovým oplechováním.

Potrubí, nádrže, tlumiče

Hmotnost potrubí pro jeden kotel představuje objem cca 170 tun. Montáž potrubních rozvodů pro potřeby jednoho kotle trvala tři měsíce.

AKTUÁLNÍ STAV

Před několika týdny proběhlo u obou kotlů garanční měření. V době zpracování tohoto příspěvku jsou oba bloky (jednotky 10 a 20) včetně kotlů ve fázi vyhodnocování. Již nyní lze však konstatovat, že předběžné výsledky jsou velmi optimistické. Garanční měření kotle pro jednotku 20 přineslo nad očekávání dobré výsledky, což v druhého bloku znamená překročení garantovaných výkonostních parametrů (elektrický výkon) a účinnosti téměř o 0,5 %. Konečné vyhodnocení obou bloků proběhne do konce května 2012.

ZÁVĚR

Od zahájení realizace montáže po tlakovou zkoušku uběhlo pouhých 11 měsíců. V rámci výstavby bylo použito 3 040 m³ betonu, což představuje plochu tří fotbalových hřišť o výšce 0,5 m betonu. Pro jeden kotel bylo potřeba šest modulů z 18 bloků. Celková hmotnost namontované oceli činí 8 600 tun (9 800 tun včetně kotelny), což pro představu činí 306 kusů vojenských tanků typu T34, které by vytvořily více než 10 tankových praporů.

**Ing. Radomír Nantl a kolektiv,
vedoucí týmu Tepelné výpočty kotlů,
Babcock Borsig Steinmüller CZ s.r.o.
Foto: Jaroslav Vořechovský**

Three-pressure boilers for waste heat for the Austrian market are now successfully in operation

During 2008 in the former company, AE&E CZ s.r.o., an offer was prepared concerning two combustion boilers for the client Siemens AG (Vienna). The company successfully won the tender and on 31 July 2008 the contract was signed. In 2011 there was a change in the owner of the company and up to this date all further work was carried out by the company Babcock Borsig Steinmüller CZ. The complete handing over of both blocks to the new owner is planned for May 2012. In the article, the author describes both boilers, and the assembly of individual parts. In the article the procedures which are performed before implementation are described, i.e. thermal and strength calculation, 3D modelling, etc.

Котлы тройного давления, работающие на вторичном тепле для австрийского рынка успешны в эксплуатации

В 2008 году в бывшей компании «Austrian Energy & Environment» была создана разработка двух котлов для фирмы-заказчика «Siemens AG» из Вены. Предложение успешно прошло тендером и 31 июля 2008 года был подписан контракт. В 2011 году сменился владелец компании и до сегодняшнего дня все дальнейшие работы проходят под названием «Babcock Borsig Steinmüller CZ». Комплексная передача обоих блоков новому владельцу запланирована на май 2012 года. Автор статьи описывает оба котла, а также монтаж отдельных его частей. В статье указаны процедуры, которые предшествуют самой реализации проекта, т.е. температурные расчёты и расчёты прочности, 3D-моделирование и т.д.