

Dodávka kotle pro nový superkritický blok v Elektrárně Ledvice

Obecně se říká, že kotel je srdcem každé tepelné elektrárny. A to nejen z důvodu, že generuje páru, která pohání ostatní zařízení, ale i proto, že je jednou z jejích nejsložitějších částí jak z hlediska výroby, tak i montáže. Autor se v článku zaměřuje na projekt dodávky kotle pro ŠKODA PRAHA Invest v rámci výstavby nového zdroje v elektrárně Ledvice zejména z hlediska použitých materiálů, popisu hlavních dodavatelů a podrobně též popisuje montáže tlakových a netlakových částí kotle.

1. Materiály

Vzhledem k tomu, že se jedná o první nadkritický kotel v České republice, byly použity při designu jeho částí nové materiály, které nemají u jiných zařízení provozovaných v ČR obdoby.

Jedná se zejména o tyto materiály:

- T24 (7CrMoVTiB10-10), který byl speciálně vyvinut pro toto použití v energetice jedním z předních a největších výrobců hutního materiálu pro energetiku a petrochemii firmou Valourec&Mannesman. Tento materiál se převážně používá pro membránové stěny přehříváku

a závěsné trubky u svazků a používají jej všichni přední evropské výrobci nadkritických kotlů. V zámoří se používá jeho obdoba T23.

- S304H, HR3C. Jde o austenitický materiál který je použit u svazků přehříváku 3 a 4 a přehříváku 2 které jsou nejvíce teplotně namáhány. Při použití těchto materiálů je další specifický požadavek na vnitřní úpravu povrchu tzv. „shot peening“ kterým se vnitřní povrch nejen zpevňuje, ale vzniká i tím větší odolnost proti korozi. Tato úprava zvyšuje životnost zařízení. Tento materiál byl dodán japonským výrobcem trubek SUMITOMO.
- P92 (X10CrWMoVNb9-2). Je určen převážně pro výstupní komory u svazků RH a SH byl použit tento materiál, který je obdobou již dobře známého materiálu P91, ale je navržen na vyšší parametry
- B&W CONNECTORS u komor RH a SH, kde byl použit u materiálu svazků austenitický materiál a u komor materiál P91, P92 bylo nutné pro spojení těchto materiálů vytvořit speciální přechodový kus. Jedná se o speciální nátrubek vyrobený ze dvou druhů materiálů niklové slitiny (NiCr23Co12Mo) a P91/P92 a svařený na jednoúčelovém svařovacím stroji vyvinutém přímo pro tento účel.

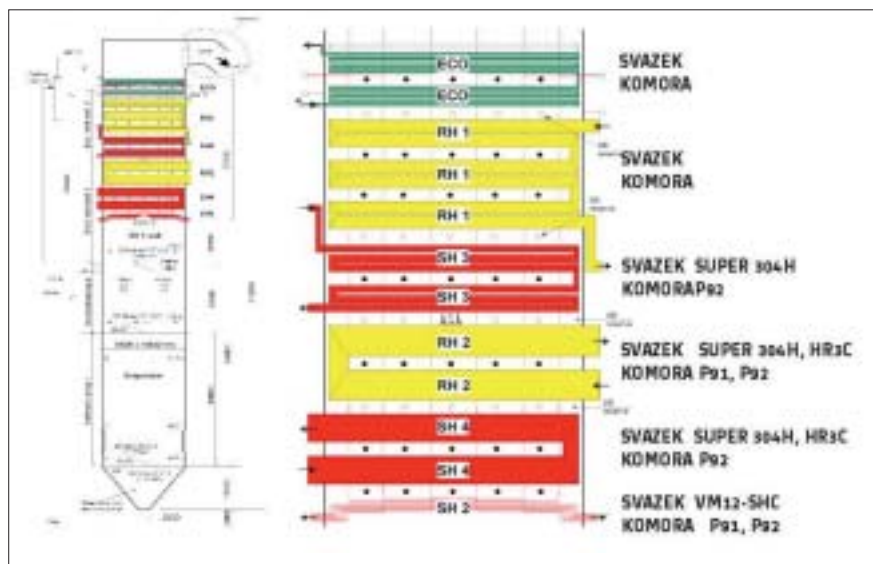


Schéma výhřevných ploch a použitých materiálů

2. Montáž

Vzhledem k tomu, že součástí dodávky jsou nadrozměrné části jak z hlediska rozměrů tak i hmotností, je předmontáž velkých částí prováděna na zemi a následně je nutné předmontované části dopravit do velkých výšek. Tyto zdvihy je nutné zabezpečit speciálními mechanizmy. Tyto můžeme rozdělit do dvou skupin:

Hydraulické zvedáky

Pro montáž výhřevných ploch a sekundární ocelové konstrukce a jejich následné zvednutí do finální polohy budou použity hydraulické zvedáky, které umožní vyzvednutí dílů o hmotnostech tisíce tun do výšky více než sto metrů s milimetrovou přesností.

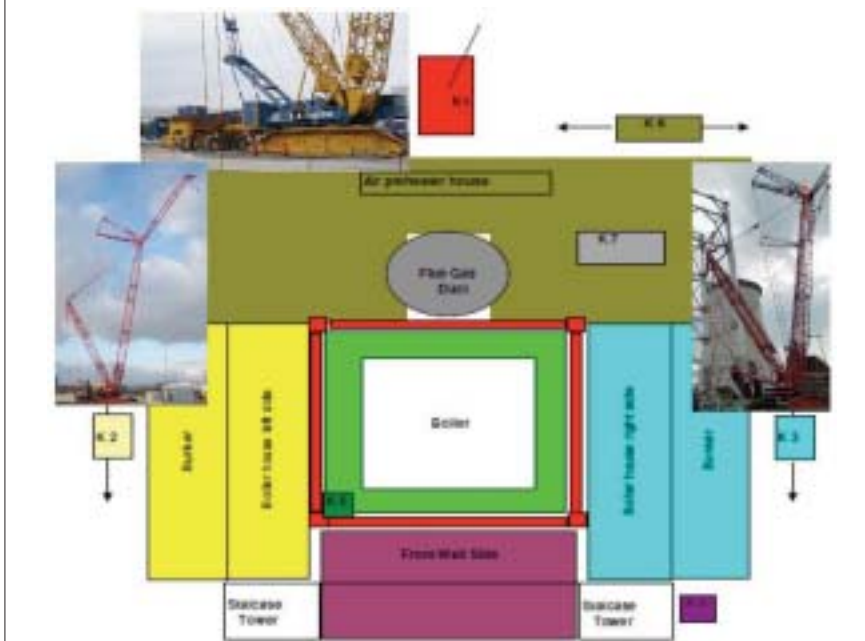


Hydraulické zvedáky

Jeřáby

Pro montáž hlavní ocelové konstrukce, výstupního spalínovodu a bandáží bylo nutné použít speciální jeřáby, které umožní

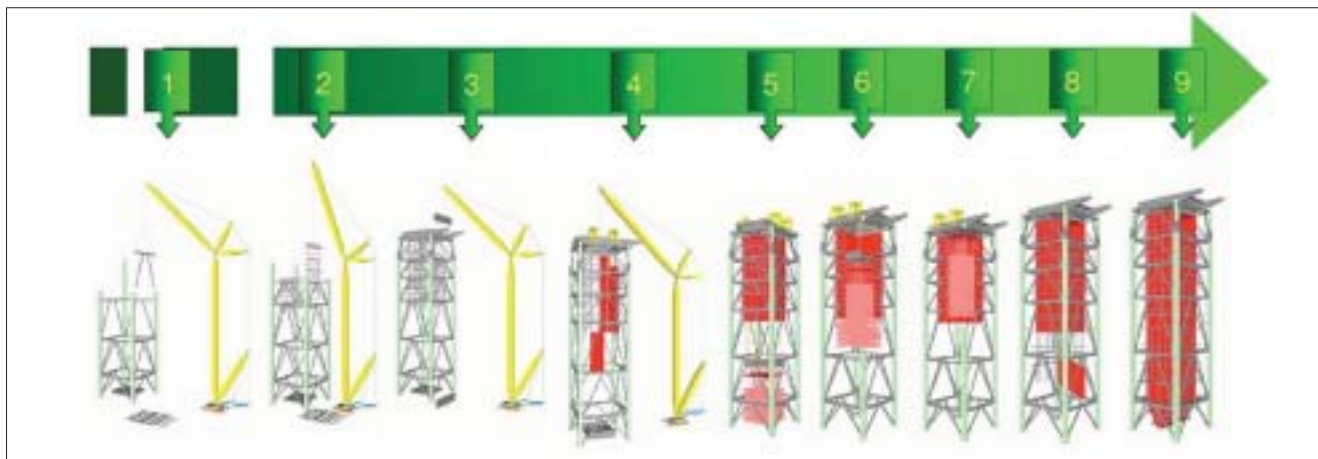
zvedat díly o hmotnostech více než 100 tun do výšek přes sto metrů. Na přiloženém schématu rozmístění jeřábů jsou označeny jako K1 až K3.



Rozmístění těžkých jeřábů

MONTÁŽ TLAKOVÝCH ČÁSTÍ

Vzhledem k použitým materiálům je technologicky nejnáročnější částí montáže svařování. Je zde více než 50 tisíc svarů, které musejí být provedeny za přísně stanovených podmínek, aby se předešlo vzniku vad. V dále uvedeném zjednodušeném postupu jsou uvedeny hlavní kroky montáže tlakových částí.

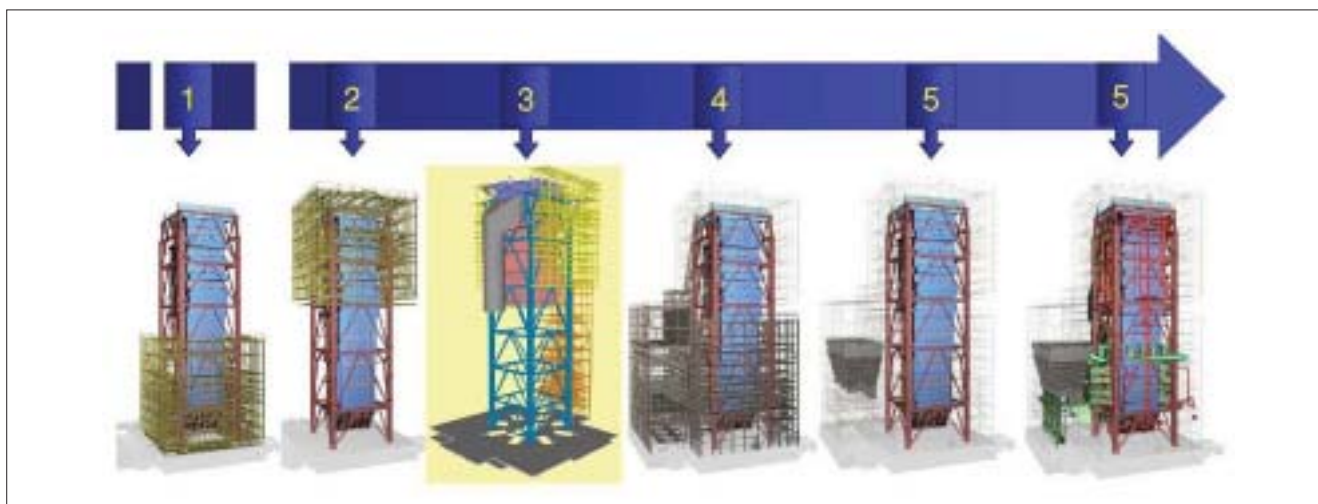


Harmonogram montáže tlakových částí

- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| 1. Montáž hlavní ocelové konstrukce | 5. Postupná montáž svazků – výhřevných ploch | 9. Montáž výsyvky |
| 2. Montáž bandáží včetně komor | 6. Zvedání svazků do finální polohy | (Poznámka: vnitřní spojovací potrubí, odvodnění a odvzdušnění probíhají paralelně od bodu 8) |
| 3. Montáž hlavního nosného roštu | 7. Zavěšení svazků ve finální poloze | 10. Tlaková zkouška kotle |
| 4. Zavěšení membránových stěn SH1 | 8. Montáž spodní části membránových stěn - Evap | |

MONTÁŽ NETLAKOVÝCH ČÁSTÍ

Montáž netlakových částí probíhá paralelně s montáží tlakových částí. Většina dílů je předmontována na zemi a následně zdvihnuta. Následující schéma dává zjednodušený náhled na postup těchto montáží:



Harmonogram montáže netlakových částí

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Montáž sekundární ocelové konstrukce (Hanging Part) na zemi | 4. Montáž sekundární ocelové konstrukce (Standing Part) | 6. Montáž je ukončena po skončení montáže izolací, kabeláže a namontování polní instrumentace. Poté se mohou plně rozběhnout aktivity spojené s najížděním. |
| 2. Zvednutí do finální polohy pomocí hydraulických zvedáků (opláštění namontováno) | 5. Montáž bunkrů | |
| 3. Zvednutí výstupního spalinovodu do finální polohy | (Poznámka: montáž ostatní technologie – spalínovou, vzduchotechnika a podobně - probíhá | |

3. Dodavatelé

Vzhledem k širokému rozsahu dodávek se na výrobě komponentů kotle podílejí stovky dodavatelů. Jelikož zde není možné zmínit všechny, zaměříme se na klíčové komodity.

Tlakové části kotle

- ALSTOM s.r.o. (CZ): Dodávka svazků SH a RH2 z materiálů SUPER 304H, HR3C, VM12-SHC

a vstupních komor z materiálů P91, P92.

- RAFAKO (PL): Dodávka výstupních komor SH a RH2 z materiálů P92.
- SES Tlmače (SK): Dodávka membránových stěn a svazků RH1, ECO.

Ocelové konstrukce

- ZPMC (Shanghai, Čína): Dodávka hlavní ocelové konstrukce kotle včetně hlavního nosného roštu.

paralelně od bodu 3)

- POLIMEX (PL): Dodávka sekundární ocelové konstrukce.

Vyzdívký

- DITHERM (CZ): Dodávka vyzdívek betonů v membránových stěnách a vyzdívký sušek.

Montáž

- SES Tlmače (SK): Montáž převážné části kotle.



Momentky z montáže ocelových konstrukcí kotle

4. Aktuální program prací na stavbě

V současné době je dokončena montáž hlavní ocelové konstrukce kotle a zavěšena přední stěna bandáží a montuje se zadní. Výstupní spalínovod do ohříváku vzduchu je připraven na zavěšení do finální polohy. Probíhá montáž sekundární ocelové konstrukce. Kondenzátní nádrž a flash tank jsou umístěny do pozice.

Dodávky

Vnitřní výhřevné plochy jsou průběžně dodávány na stavbu dle požadavků montáže. Hlavní ocelová konstrukce je dodána včetně nosného roštu a u sekundární jsou dodávky plánovány dle požadavků stavby.

Ing. Pavel Heger,
ALSTOM s.r.o.



Delivery of the boiler for the new Ledvice power plant super-critical block

Generally the boiler can be considered the heart of each thermal power plant. This is not only because it generates the steam that drives the other equipment, but also because it is one of the most complicated parts from the production as well as the assembly point of view. In the article the author focuses on the delivery project of the boiler for ŠKODA PRAHA Invest as part of constructing a new source in the Ledvice power plant concentrating mainly on the used materials, describing the main suppliers and also describing in detail the assembly of the pressure and non-pressure parts of the boiler.

Поставка котла для нового суперкритического блока на электростанции Ледвице

Обычно говорят, что котёл – это сердце каждой теплоэлектростанции. И это не только потому, что он генерирует пар, который приводит в движение остальное оборудование, но и потому, что является одной из сложнейших частей теплоэлектростанции как с точки зрения производства, так и монтажа. Автор статьи описывает проект поставки котла для Шкоды Прага Инвест в рамках строительства нового генератора на электростанции Ледвице, особое внимание уделяет используемым материалам, описывает главных поставщиков и подробно рассказывает о монтаже напорных и безнапорных частей котла.