

Účinnost kotle a dosažení co nejnižších emisí elektrárny v Prunéřově je dána kvalitou projekčního řešení

Projekční práce na parních kotlích, které generují páru pro pohon turbíny a následně generátoru o výkonu 250 MWe zahájili odborníci firmy IVITAS, a.s. v roce 2008. Dvoutahové, průtlačné, granulační kotle pro Komplexní obnovu Elektrárny Prunéřov II jsou navrženy tak, aby při spalování zadaného paliva plnily emisní limity NO_x a CO zákonem stanovené od 1. ledna 2016.



Komplexní obnova Elektrárny Prunéřov II

Průtlačný parní kotel s přehříváním páry pro blok 250 MWe, dvoutahové uspořádání

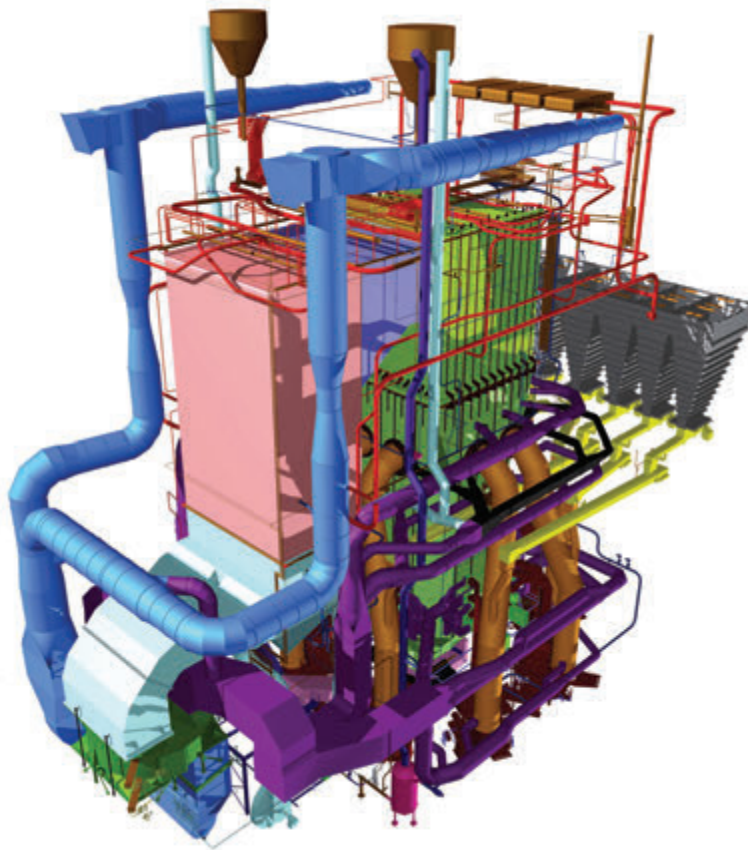
Jmenovitý výkon kotle 660 t/h páry,
tlak 18,3 MPa, teplota 575 °C
Účinnost při jmenování výkonu min. 90 %

Palivo:

Hnědé uhlí 8,5 – 11,0 MJ/kg
Melitelnost 1,45 – 1,67 (dle VTI)
Najížděcí a stabilizační palivo – zemní plyn

Emisní limity:

Tuhé znečišťující látky 15 mg/Nm³
SO₂ max. 200 mg/Nm³
NO_x přepočtený na NO₂ 200 mg/Nm³
CO max. 200 mg/Nm³



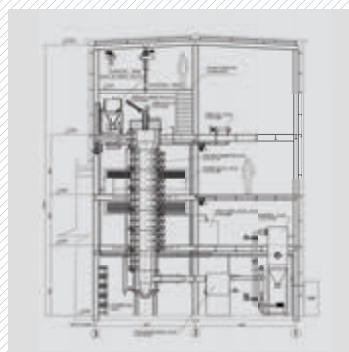
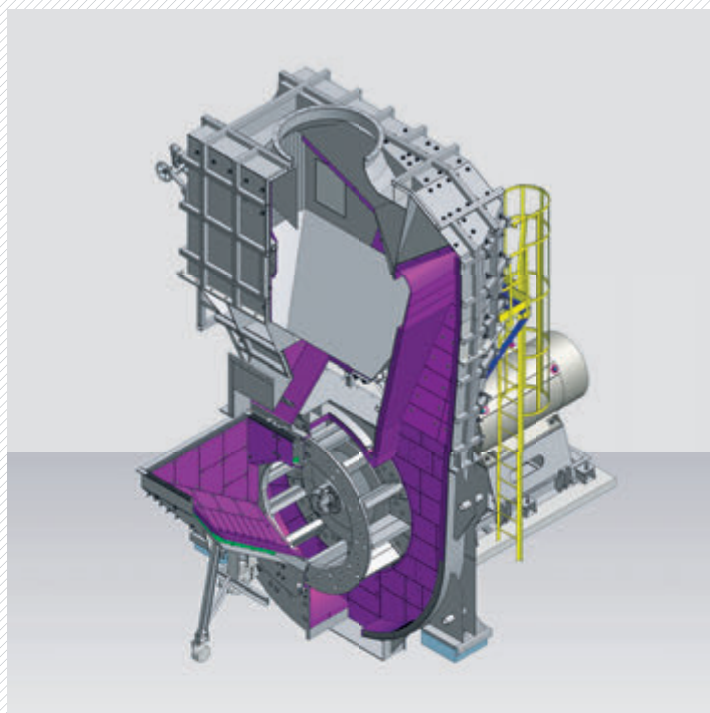
3D model a technická specifikace kotle

Plnění těchto velmi přísných emisních limitů je dosaženo optimálními technologiemi spalování, bez použití sekundárních metod katalytickou či nekatalytickou redukcí. Spalovacího procesu se tedy neúčastní další přídavná aditiva, která jsou sice v omezené míře, ale také, zdrojem dalších emisí (čpavek, rajský plyn). Základní parametry projektu:

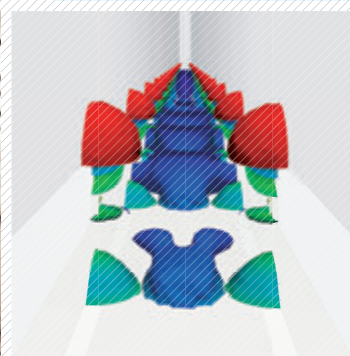
- Modernizace kotelný je v souladu s jednotnou koncepcí Skupiny ČEZ.
- Základní ověřování návrhu spalovací komory bylo provedeno prostřednictvím pásmového výpočtu spalovací komory.
- Charakter proudění a spalování ve spalovací komoře byl ověřován v programu ANSYS Fluent.
- Modelování je provedeno v 3D (software Autodesk Inventor).
- Systém spalování využívá podstechiometrického spalování s dohořivacími vzduchy umístěnými po výšce spalovací komory.
- Byl vytvořen 3D model spalovací komory a II. tahu včetně závěsných pásek a trubek pro



Celkový pohled na Elektrárnu Prunéřov II



Vývoj
Projekce
Konstrukce
Realizace



» Jsme projekční a konstrukční kancelář zaměřená na **projektování technologických celků** v investiční výstavbě

HLAVNÍ REFERENCE

**Centrální sklady v areálu
BONATRANS GROUP**
projektová dokumentace

Elektrárna Mělník II.
*ventilátorový mlýn 40t/hod – vývoj,
projekt a dodávka*

Elektrárna Neyveli, Indie
konceptní projekt kotle pro blok 500 MWe

Elektrárny Opatovice
bilanční výpočty kotle

Elektrárna Pruněřov II.
*kompletní projekt průtlačných kotlů
3 × 250 MWe (technologická část)*

Elektrárna Třebovice
posouzení možnosti záměny paliva

Elektrárna Tušimice II.
*kompletní projekt průtlačných kotlů
4 × 200 MWe (technologická část)*

Elektrárna Yunus Emre
*vnitřní spojovací potrubí kotelny
a strojovny*

ENERGY Ústí nad Labem
*studie proveditelnosti snížení
emisí NOx primárními opatřeními*

**Vakuově přetlaková
indukční pec – upgrade**
*projektová dokumentace
a autorský dozor*

exaktní dimenzování a diferenciaci sil v jednotlivých závěsech.

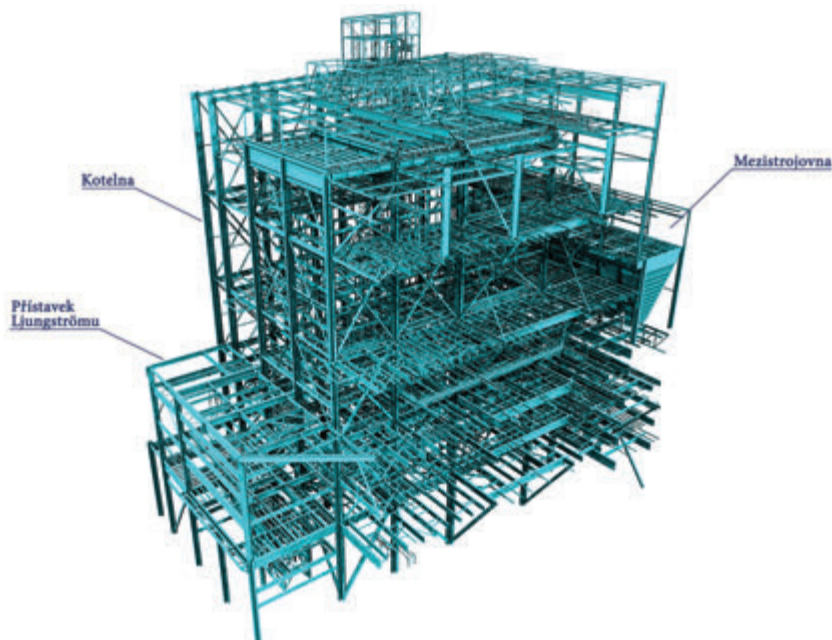
- V rámci řešení projektu zavěšení kotle je využíván moderní program SCIA.ESA PT, ve kterém jsou modelovány průhyby nosného roštu ocelové konstrukce pro všechna dílčí zatížení.

Na energetické kotle jsou v podstatě vždy kladeny vysoké nároky na spolehlivost, účinnost, výkonové a emisní parametry. Spolehlivost provozu je při správném konstrukčním řešení dána spolehlivostí jednotlivých částí technologie a jejím nejslabším článkem. Výkonové parametry určuje dodavatel turbíny a projektant bloku a jsou řešitelné běžnými projekčními postupy. Účinnost kotle a dosažení co nejnižších emisí je však dána kvalitou projekčního řešení. Dosažení kvality v tomto smyslu je úkol nesnadný a jeho splnění vyžaduje dostatek zkušeností i rozsáhlé a kvalitní výpočtové zázemí.

Před zahájením obnovy tří bloků elektrárny v Prunéřově II byla vhodnost navrženého řešení předmětem diskusí odborné i laické veřejnosti zejména v souvislosti s požadovanými hodnotami technických parametrů. S ohledem na vznesené připomínky následoval požadavek na snížení hodnoty projektovaného a garantovaného parametru emisí CO o 20 %. Abychom splnili požadavky nezávislého posuzovatele projektu, bylo nutné provést revizi modelování spalování a upravit projekční návrh tak, aby koncentrace nespálené prchavé hořlaviny, tj. i CO, na výstupu ohniště byla nižší. Úprava spočívala v přehodnocení celkového podílu recirkulovaných spalin, které mají příznivý vliv na dosažení rovnoměrnosti spalování v ohništi. Snížení emisí CO nelze řešit prostým zvýšením přebytku vzduchu, neboť by došlo k nepříjemnému zvýšení emisí NO_x. Bez výkonových rezerv mlecích okruhů resp. možností regulace provozních režimů a s tím souvisejících rezerv v recirkulaci spalin by nebylo dost dobře možné potlačit případné provozní nerovnoměrnosti a spolehlivě zajistit snížené emisní hodnoty CO.

V současné době je projekt obnovy tří bloků elektrárny Prunéřov ve fázi výstavby, které se účastní i řada vysoce kvalifikovaných českých společností.

Shrneme-li vše uvedené, tak z pohledu konkurenceschopné kvality projekčního řešení v energetice a využívání nejlepší dostupných technik



Ocelová konstrukce - Komplexní obnova Elektrárny Prunéřov II

(BAT) je nezbytné rozvíjet znalosti v oblasti spalování. Toho se firma IVITAS pevně drží. K podpoře naší projekční činnosti provádíme vlastní výzkum a vývoj zejména v energetické oblasti. V posledních letech to prakticky znamenalo:

- Výstavbu zkušební spalovací komory pro testování vlastností uhelných paliv při hoření a geometrie hořáků
- Vývojové práce na konstrukci nízkoemisních hořáků na černé i hnědé uhlí
- Vývojové práce na řešení ventilátorového mlýna a třídíče

Naším cílem v oblasti vývoje je komplexní obsazení celého systému technologie pro efektivní spalování v práškovém kotli na uhlí tak, aby chom byli připraveni optimálně snižovat emise v provezech tepláren a elektráren. Začali jsme v roce 2009 výstavbou vlastní zkušební spalovací komory. V ní testujeme různá uhelná paliva z pohledu jejich hoření a vzniku emisí. Druhým krokem byl vývoj ventilátorové mlýnice, jejíž prototyp má za sebou v současné době 2 roky provozu v elektrárně Mělník II a můžeme konstatovat, že hlavními přednostmi našeho řešení je podstatné zlepšení regulovatelnosti výkonu,

velice dobrá jemnost mletí a především delší životnost mlecích elementů, jejichž konstrukci máme chráněnou užitným vzorem. Nyní pracujeme na projektu zdokonalení nízkoemisního práškového hořáku na černá i hnědá uhlí.

Vybudované zázemí využíváme a získané zkušenosti přenášáme do našich projektů, které jsou svými dosahovanými parametry silně konkurenceschopné.

Poznámka na závěr: V současné době je také „na stole“ k projednání nová energetická koncepce ČR. K podpoře vlastního názoru na budoucí vývoj v energetice doporučujeme všem, aby si našli čas k přečtení knížky *Energetická zamýšlení pana profesora Noskiewiče*. Věříme, že kdo si tuto knihu bez emocí přečte, získá správné argumenty pro diskuse o vývoji v energetice, což bude prospěšné nám všem. Pokud budete mít zájem dozvědět se více o naší činnosti nebo si zmíněnou knihu přečíst, budeme rádi, když nás kontaktujete.

Ing. Michal Návrat
místopředseda představenstva,
výkonný ředitel
IVITAS, a.s.

Boiler efficiency and achieving the lowest emission of the power plant in Prunéřov is due to the quality of the design

Experts of IVITAS, a.s. began the design work on the steam boilers which generate steam for the turbine drive and subsequently the 250 MWe generator in 2008. The double-flue, once-through, slag-type boiler for the Comprehensive Renewal of Prunéřov II Power Plant are designed when burning the supplied fuel to meet NO_x and CO emission limits laid down by law as of 1 January 2016.

Эффективность котлов и достижение самых низких эмиссий на электростанции в Прунержове является результатом качественного проектного решения

Проектные работы над паровыми котлами, которые генерируют пар для вращения турбины, и, соответственно, над генераторами мощностью 250 MWe, начали специалисты фирмы IVITAS в 2008 году. Двухтяговый котёл на гранулированном топливе для комплексной реконструкции электростанции Прунержов II разработан так, что бы при сжигании определённого топлива выполнял эмиссионные нормы NO_x и CO, установленные законом. Эти нормы начнут действовать от 1 января 2016 года.