

S novými a výkonnějšími kotli bude v Prunéřově i moderní odsíření

V rámci kompletní obnovy Elektrárny Prunéřov II bylo ze strany zákazníků (invektor ČEZ, a.s. a generální zhotovitel ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.) rozhodnuto zřídit i nová a moderní odsířovací zařízení, které představuje nástupnický projekt velmi úspěšně provozovaného zařízení provozovatele v Elektrárně Tušimice II. V Elektrárně Prunéřov II bylo odsířovací zařízení v provozu již od začátku 90. let minulého století. Na základě podstatného legislativního snížení přípustných hodnot emisí, vypsal generální zhotovitel výběrové řízení na nové odsířovací zařízení. Následně zadal společnosti ANDRITZ Energy & Environment (AE&E) zakázku na výstavbu zařízení pro odsíření kouřových plynů, odpovídajícího poslednímu stavu úrovně techniky ve světě. V článku jsou popsána specifika tohoto projektu.

Elektrárna Prunéřov II (EPR II) bude po své komplexní obnově spalovat hnědé uhlí ve třech moderních blocích, každý o výkonu 250 MWe. Spaliny z každého bloku v množství 964 000 Nm³/h budou svedeny a odsířeny v absorberu každého bloku. Největší výzvou bylo zvládnout velmi náročné termíny, stanovené investorem. Největší požadavky byly kladeny na časovou koordinaci, neboť na poměrně malém prostoru pracuje více dodavatelů. Smlouva o realizaci odsířovacího zařízení vstoupila v platnost v prosinci 2007. V září 2012 začaly demoliční a stavební činnosti. Zprovoznění zařízení (první vstup spalin do systému) je plánováno na červen 2014. Aby přísná termínová zadání mohla vůbec být dodržena, byla mobilizace stavebních firem provedena již před oficiálním odstavením výrobních bloků a bezprostředně poté začaly pilotážní práce.

ROZSAH DODÁVKY

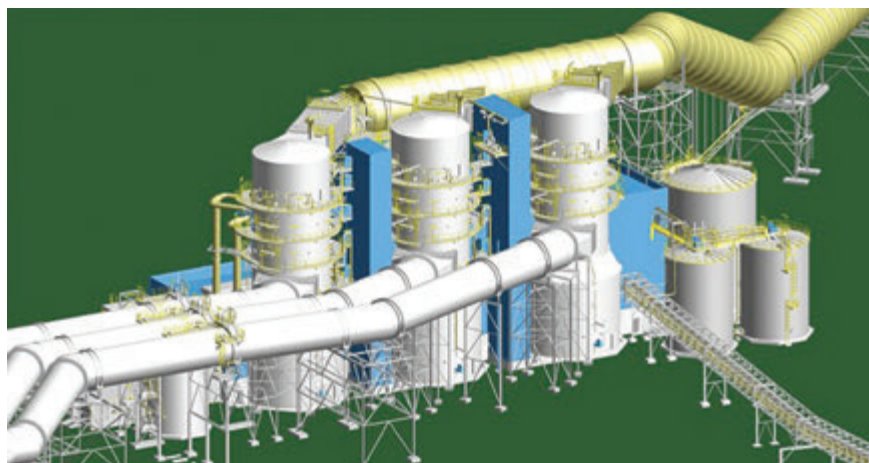
Rozsah dodávky společnosti ANDRITZ Energy & Environment obsahuje v podstatě kouřovody surových a kouřovody vyčištěných spalin, dále pak jednotky absorberů, oběhová čerpadla a kompresory oxidačního vzduchu. Součástí je i dodávka vyzrádnovací nádrže a nádrže procesní vody, nádrže na filtrát a vápencové suspenze, čerpací stanice, stanice procesní vody a budovy elektro (rozvodna odsíření), dále pak systém odvodnění sádrovce a také demontáž starého zařízení.

TECHNOLOGIE

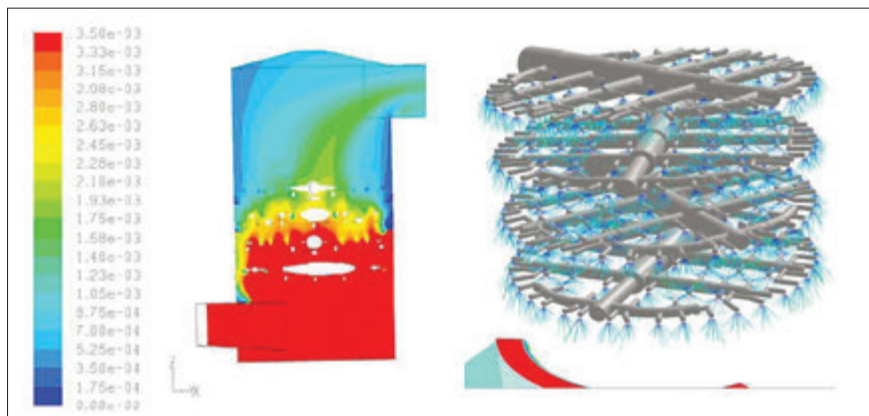
Spaliny jsou z bloků svedeny (za pomoci stávajících kouřových ventilátorů) ke třem absorberům. Zde jsou odsířovány tzv. mokrou vápencovou vypírkou a poté odvedeny společným kouřovodem čistých spalin do stávajících chladicích věží.

Sádrovec, který v tomto zařízení vzniká, je odebírán z jímky absorberu, zahušťován v hydrocyklónové stanici, odvodňován na vakuových pásových filtrech a deponován do stávajícího skladovacího prostoru. Jak pomocné systémy odsíření (např. systém procesní vody, rozvody oxidačního vzduchu a systém vápencové suspenze), tak i odvodnění sádrovce jsou projektovány jako společné systémy pro všechny tři absorbery.

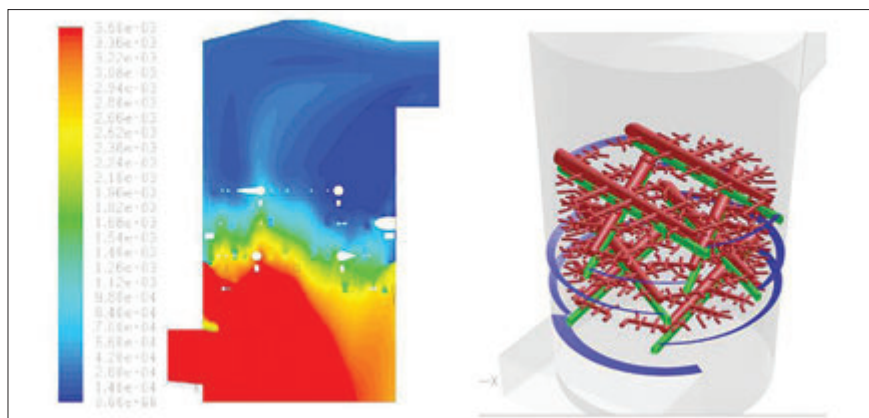
Obsah síry v hnědém uhlí z okolí Prunéřova vykazuje, ve srovnání s jinými hnědouhelnými elektrárnami, velmi vysoké hodnoty. Proto muselo být odsířovací zařízení dimenzováno na obsah kyslíčnicku siřičitého o hodnotě 11 350 mg/Nm³. Úkolem bylo snížit obsah SO₂ ve vyčištěných spalinách na hodnotu pod 150 mg SO₂/Nm³, a obsah TZL na hodnotu 10 mg/Nm³ což odpovídá hodnotě účinnosti odsíření přes 98,7 %.



Obr. 1 – Výňatek z PDMS (Plant Design Management System) - model EPR II



Obr. 2 – Před optimalizací pomocí CFD (vlevo: hmotnostní podíly SO₂ v absorberu, vpravo: návrh rozstříkovacích rovin)



Obr. 3 – Po optimalizaci pomocí CFD (vlevo: hmotnostní podíly SO₂ v absorberu, vpravo: návrh rozstříkovacích rovin)

Obzvláště vysoké vstupní koncentrace SO₂ ve spojení s nízkými limitními hodnotami emisí podmiňují optimální rozložení proudění a promývací suspenze v absorberu (myčce spalin). Pro tuto

optimalizaci používá ANDRITZ Energy & Environment simulace pomocí vlastních vyvinutých, neustále aktualizovaných a verifikovaných CFD-programů. Takto lze rozpoznat nerovnoměrná rozložení



Obr. 4 – Svařovací automat

a vrcholové hodnoty SO₂ a minimalizovat je optimalizovaným návrhem rozstřikovacích úrovní. Zřetelný existující proud SO₂ na obrázku č. 2 před optimalizací pomocí CFD, bylo možno úspěšně odstranit, viz obrázek č. 3.

Vedle výborných schopností snižování emisí, vyniká odsiřovací zařízení v EPR II rovněž tím, že jeho provoz „neprodukuje“ odpadní vody. Tím dochází k úsporám investičních, resp. provozních nákladů na čištění odpadních vod.

POUŽITÉ MATERIÁLY

Samotné válcovité absorbery byly vyrobeny z uhlíkové oceli. Z hlediska protikorozní ochrany byly vnitřek absorberu a vestavby z uhlíkové oceli opatřeny pogumováním z brom-butyl-kaučuku. Vstupní část absorberu je z důvodu velmi vysokých teplot vyrobena z vysoce kvalitní slitiny Alloy 59. Každý absorber v EPR II je vybaven čtyřmi rozstřikovacími polypropylénovými rovinami, přičemž každou rovinou obíhá s intenzitou více než 10 000 m³/h propírací suspenze z jímký absorberu. Nad rozstřikovacími rovinami je umístěn dvoustupňový odlučovač kapek, vyrobený rovněž z polypropylénu, v uspořádání jako hrubý a jemný odlučovač.

ZHOTOVOVÁNÍ NÁDRŽÍ

Z důvodu zamezení pnutí, které vzniká během svařování působením nerovnoměrného přenosu tepla na svařované plechy nádrže, bylo premiérově pro tyto účely praktikováno nasazení svařovacího poloautomatu. Poloautomatické svařování se provádělo na svislých a vodorovných svarech, a to jak krycí vrstvy na vnější a vnitřní stěně, tak i na vrstvy kořenové. Rychlost svařování se přitom pohybuje mezi 2 až 7,5 mm/s.

Takto bylo možné úspěšně zamezit deformacím plechů pláště, které by v důsledku mohly vést k nerovnostem a vyboulením na nádržích.

KOUŘOVODY ČISTÝCH SPALIN

Mezi další komponenty odsiřovacího zařízení, které stojí za zmínku, lze uvést kouřovody čistých spalin. Vyčištěné spaliny jsou vedeny společným kouřovodem (ze sklolaminátového materiálu) přes rozdvajovací odbočku do obou chladicích věží. Jelikož průměr kouřovodu činí 8,8 metru, nepřicházela dlouhá doprava předvyrobených kusů kouřovodu z prostorových důvodů v úvahu. Proto byla zřízena výrobní dílna přímo na stavbě v areálu elektrárny, ve které se díly kouřovodu jeden po druhém vyrábějí a kompletují. Předvýroba se provádí



Obr. 5 – Montáž kouřovodů čistých spalin



Obr. 6 – Pohled na budované zařízení

na vertikálním „navíjecím zařízení“. Na rotujícím trnu jsou navíjeny osmimetrové díly. Jednotlivé kusy jsou opatřovány vyztužovacími žebra a přírubami a skládány do potřebných délek. Takto předmontované díly byly pak zvedány a montovány v místech určení ve výšce zhruba 30 metrů. Jeden kus kouřovodu o hmotnosti více než 86 tun byl umístěn přes plášť chladicí věže do jejího vnitřku, přičemž přitom bylo nutno překonat výšku přes 120 metrů.

**Dipl. Ing. Dr. Klaus.Bärnthaler,
Ing. Gerhard Hutter,
ANDRITZ Energy & Environment GmbH**

Modern desulphurisation with the new and more efficient boilers

As part of the complete modernisation of Pruněřov II Power Plant it was also decided to build a new and modern desulphurisation facility. This facility is the successor project after the facility in Tušimice II, which is already operating to the operator's full satisfaction. At Pruněřov II Power Plant the desulphurisation facility had been operating since the early 1990s. Based on the substantially stricter legislation of admissible emission values, the general project contractor, ŠKODA PRAHA Invest s.r.o., drew up a tender procedure for a new desulphurisation facility. Subsequently it awarded a contract to ANDRITZ Energy & Environment for building a flue gas desulphurisation facility meeting the latest technical standards. The specifics of this project are described in the article.

С новыми более мощными котлами в Прунержове будет проведено обессеривание (десульфурация) на современном уровне

В рамках комплексной модернизации электростанции Прунержов II было решено установить новое оборудование для обессеривания. Это оборудование является следующим проектом после оборудования Тушимце II, которое уже находится в эксплуатации и полностью удовлетворяет требования заказчика. На электростанции Прунержов II оборудование для десульфурации находится в эксплуатации с начала 90-х годов. На основе серьезного ужесточения допустимых норм эмиссии, генеральный подрядчик проекта ŠKODA PRAHA Invest s.r.o., объявил тендер на поставку нового обессеривающего оборудования. Впоследствии компания ANDRITZ Energy & Environment получила заказ на установку оборудования для десульфурации отработанных газов по последнему слову техники. В статье описана специфика этого проекта.

Špičková technologická řešení jsou často založena na jednoduchých nápadech



Naším úkolem je snižovat znečišťující látky, unikající do ovzduší z elektráren, zařízeních zpracovávajících biomasu či spalujících odpady a z ostatních průmyslových zařízení – a tyto látky bezpečně odstraňovat. Na naše zkušenosti průkopníka enviromentálních technologií s více než 30-tiletou praxí v oblasti omezování znečišťování ovzduší se můžete spolehnout. ANDRITZ projektuje, dodává a seřizuje tech-

nologické systémy pro omezování znečištění ovzduší: mokré a suché technologické metody čištění spalin, odsíření spalin a metody DeNOx/SCR (selektivní katalytické redukce). Naši technologii lze použít jak v samostatných jednotkách, tak i ve víceúhňových/kombinovaných sestavách. Čistý vzduch je základem zdravého života. Seznámení se s celým rozsahem našich technologií a řešení je velmi jednoduché – začíná telefonickým hovorem či

e-mailem. Technologie a procesy, dodávané společností ANDRITZ:

- Čištění spalin suchou metodou
- Čištění spalin mokrou metodou
- Kombinované/vícestupňové čištění spalin
- Odstraňování dusíku ze spalin postupem selektivní katalytické redukce (DeNOx/SCR)
- Odsíření spalin mořskou vodou