

Dodávka elektrostatických odlučovačů pro Teplárnu Strakonice při využití unikátních napájecích vysokonapěťových zdrojů

Předmětem dodávky firmy ALSTOM je návrh, dodání, montáž a uvedení do provozu dvou dvousekčních elektrostatických odlučovačů (EO) pro nově fluidní kotle. Konečným zákazníkem díla byla Teplárna Strakonice, a.s. (TST). Zakázka byla realizována v rámci projektu nazvaném Rekonstrukce kotlů K1 a K2 s využitím fluidní techniky. V článku je popsán rozsah dodávky. Autor se blíže zabývá instalací unikátní technologie Alstom v podobě napájecích vysokonapěťových zdrojů SIR (Switched Integrated Rectifier), které byly uplatněny na místo běžně používaných transformátorů.

Rozsah dodávky spočívá v rekonstrukci a inzertifikaci odprášení spalin původních odlučovačů, které byly uvedeny do provozu začátkem osmdesátých let minulého století a byly již na hranici životnosti. Jelikož má zákazník za EO instalovanou polosuchou odsiřovací metodu nebylo nutné provést návrh odlučovačů na budoucí garantovaný limit tuhých znečišťujících látek (TZL), protože odsíření zajistí jejich dodatečnou a dostatečnou redukci. Přání zákazníka však bylo, aby i v případě náhlého odstavení odsiřovací jednotky bylo možné splnit stávající emisní limit TZL, který činí 100 mg/Nm³.

Jelikož původní odlučovače již nebyly schopny splnit tento požadavek a vzhledem ke stavu a stáří zařízení, bylo rozhodnuto o kompletní rekonstrukci, která představuje kompletní výměnu mechanické a elektrické části EO od horní hranice výsypek (obr. 1) při zachování stávající ocelové konstrukce a výměnu původních výsypek za nové (v rozsahu dodávky generálního dodavatele – společnost Tenza).

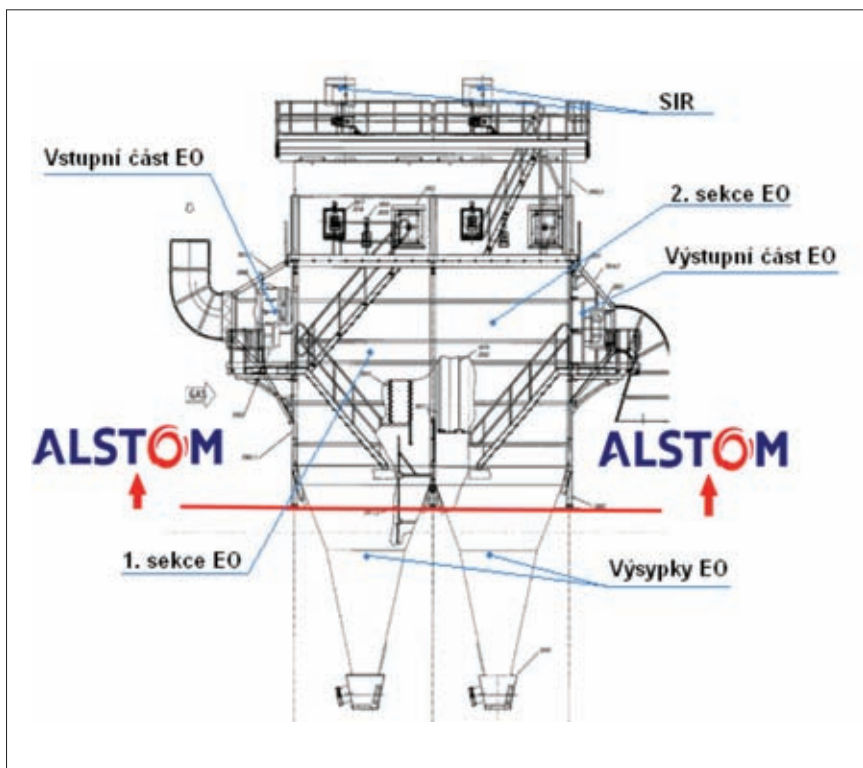
V průběhu realizace zakázky se odborníci firmy Alstom museli potýkat s celou řadou komplikací, které byly zapříčiněny především značně omezeným prostorem pro instalaci nových elektroodlučovačů (obr. 2). Při návrhu zařízení se jako hlavní výzva projevila nutnost dodržet stávající půdorysný rozměr EO a zlepšit odprášení spalin z původních provozních hodnot (cca 250 mg/Nm³) na nový garantovaný limit 100 mg/Nm³ a to v rámci dvousekčního odlučovače. Nově garantovaný limit bylo nutné dodržet za podmínek spalování 100 % hnědého uhlí a rovněž při spoluspalování dřevní štěpky v poměru 60 % hnědého uhlí a 40 % dřevní štěpky s předpokládanou hodnotou TZL na vstupu do elektroodlučovače 30 g/Nm³.

Napájecí vysokonapěťové zdroje (SIR)

Vzhledem k výše popsaným požadavkům a konstrukčním omezením bylo nutné navrhnout zařízení, které obsahuje unikátní technologii Alstom v podobě napájecích vysokonapěťových zdrojů SIR (Switched Integrated Rectifier) místo běžně používaných transformátorů. Tyto sofistikované integrované zdroje umožňují lepší přechod náboje na prachové částice a tím zvyšují účinnost a hospodárnost provozu elektrostatického odlučovače, což bylo prověřeno již více než 2 000 instalacemi provedenými firmou Alstom za různými zdroji produkující TZL po celém světě.

Model	Output	1 st installation	Units in operation
SIR	80 kV / 250 mA	1993	244
SIR A	70 kV / 400 mA	1997	348
SIR E	70 kV / 800 mA	1998	1 094
SIR E	60 kV / 1000 mA	2001	278
SIR 4	70 kV / 1700 mA	2006	162
SIR 4	100 kV / 1200 mA	2008	68
SIR 4	85 kV / 1200 mA	2012	

SIR jsou vyvíjeny firmou Alstom od počátku devadesátých let minulého století a postupně se jejich výkon zlepšuje a uvádí se na trh nové řady



Obr. 1 – Předmět dodávky

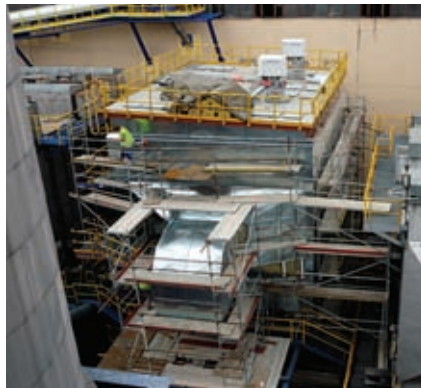
Konstrukční úpravou EO a zejména instalací těchto vysokonapěťových napájecích jednotek SIR (obr. 3) v kombinaci s vhodně zvolenými sršícími elektrodami Multipeak (s unikátním designem sršících hrotů) bude možné dosáhnout garantované účinnosti snížení hodnoty TZL ve

spalinách, a to i na dvousekčním elektrostatickém odlučovači.

V současné době (leden 2013) je výstavba prvního elektroodlučovače pro kotel K2 ukončena a je připravena k uvedení do provozu. Druhá etapa výstavby bude následovat v tomto roce (obr. 4).



Obr. 2 – Situace na stavbě. Na obrázku je vidět demonstrováný elektroodlučovač za K2 (zdroj Mapy.cz)

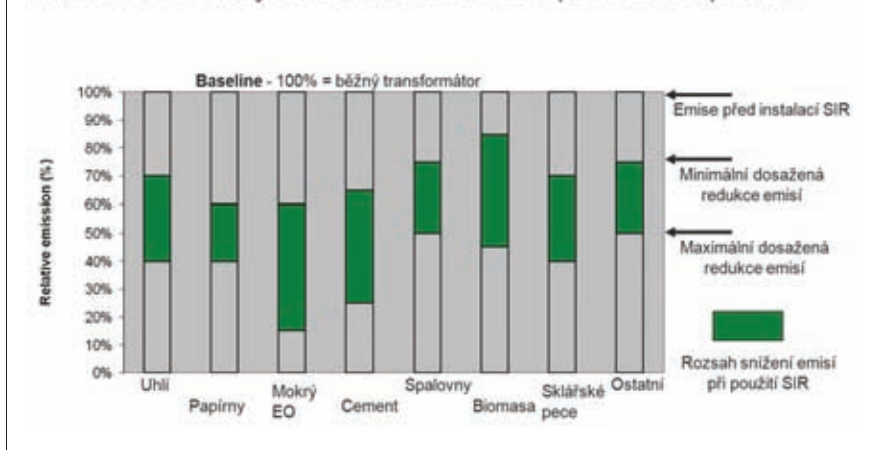


Obr. 4 – Dokončovací práce na novém elektroodlučovači kotle K2



Obr. 3 – Vysokonapěťový zdroj SIR

Průměrné hodnoty snížení emisí za EO pro různé aplikace:



Obr. 5 – Možnosti snížení emisí při použití jednotek SIR

Co je to vlastně SIR? Popis technologie

Vysokonapěťová jednotka SIR je unikátní zdroj vyvinutý firmou Alstom, který obsahuje integrovaný usměrňovač, integrovaný transformátor a kontrolní a řídicí jednotku. Vzhledem k tomu, že tento vysoce sofistikovaný zdroj pracuje na tisíckrát vyšší frekvenci tj. 50 kHz, je možné minimalizovat rozměry transformátoru a celého integrovaného zařízení tak, že je možné tyto jednotky přepravovat na standardní „euro paletě“. Rozměry a hmotnost celé jednotky (do 250 kg) umožňuje jednoduchou instalaci a poměrně snadné nahrazení stávajících transformátorů za nové vysokona-

pěťové jednotky SIR u elektroodlučovačů vyžadujících zlepšení odlučivosti TZL.

Tento zdroj je plně integrovaný a je napájen ze standardní nízkonapěťové sítě (3 × 400 V). Proto nevyžaduje vysokonapěťovou přípojku, z čehož vyplývají nižší instalační a provozní náklady. Řízení jednotky je také vysoce sofistikované a lze zjednodušeně říci, že jednotka si sama řídí procesy v EO, ať už se jedná o četnost oklepů, vyhodnocení opacity na výstupu z odlučovače a tomu upravené nastavení výkonu jednotky, či optimalizaci velikosti náboje. Na základě vyhodnocení těchto procesů se redukuje zpětná korona a tím i snížení emisí

(nebo příkonu elektrické energie). Ovládní probíhá pomocí jednotky RTU (přenosné ovládní) nebo nově pomocí ETU (s internetovým rozhraním) umožňujícím přístup i přes smart phony. Jednotka dále umožňuje rozšíření o komunikaci ProMo, která zprostředkuje dálkový přístup specialistům výzkumu a vývoje firmy Alstom ve Švédsku, čili je možné optimalizovat nastavení jednotky „na dálku“. To přispívá ke zlepšení odlučivosti TZL, či optimalizace spotřeby elektrické energie. Dálkový přístup může provozovateli odstranit případně vzniklý problém nebo zpětně tento problém analyzovat a navrhnout řešení.

Díky celé této škále technologií a jejich kombinací je možné v závislosti na rezistivitě prachu dosáhnout zlepšení odlučivosti TZL na stávajícím EO v rozmezí 20 až 60 % ve srovnání s hodnotou dosažitelnou běžně používanými transformátory (obr. 5). Jako příklad technických možností zařízení firmy Alstom může posloužit kompletní instalace třísekčního elektroodlučovače firmy Alstom s jednotkami SIR a nejlepšími spirálovými elektrodami v závodě Knauf Insulation (Krupka), kde výstupní koncentrace prachu za skelnou pecí byla snížena na obdivuhodných 0,7 mg/Nm³ na výstupu z elektroodlučovače!

Zpracoval čes, zdroj ALSTOM s.r.o.
Více info na info.czech@power.alstom.com
nebo www.alstom.cz

Delivery of electrostatic precipitators for Teplárna Strakonice with the use of unique high-voltage power sources

The subject of delivery by ALSTOM includes design, delivery, installation and commissioning of two double-section electrostatic precipitators for new fluidized bed boilers. The end customer was Teplárna Strakonice, a.s. (TST). The contract was carried out as part of a project entitled "Reconstruction of K1 and K2 Boilers Using Elements of Fluidized Bed Technology". The article describes the scope of supply. The author covers in great detail the installation of Alstom's unique technology, consisting in high-voltage power sources SIR (Switched Integrated Rectifier), which replaced commonly used transformers.

Поставки электростатических фильтров для теплоастанции Страконице при использовании уникальных источников высокого напряжения

Предметом поставки фирмы "АЛСТОМ" является проект, поставка, монтаж и введение в эксплуатацию двух двухсекционных электростатических фильтров (EO) для новых флюидных котлов. Заказчиком проекта была теплоастанция Страконице (TST). Заказ был реализован в рамках проекта "Реконструкция котлов K1 и K2 с использованием флюидной техники". В статье описан объём поставок. Автор подробно описывает инсталляцию уникальной технологии АЛСТОМ - источники питания высокого напряжения SIR (Switched Integrated Rectifier), которые были установлены вместо обычно используемых трансформаторов.