

ZVZ-Enven Engineering, a. s. – firma, która „oczyszcza” elektrownie węglowe

Ing. Dušan Molík, ZVZ-Enven Engineering, a. s.

Głównym celem kompleksowej odnowy największych czeskich elektrowni węglowych było między innymi przedłużenie ich zaplanowanej żywotności oraz zagwarantowanie eksploatacji tych jednostek wytwórczych w taki sposób, aby spełniały one najbardziej rygorystyczne wymagania ekologiczne określone przez Unię Europejską. Do najważniejszych dostawców technologii służących do obniżania emisji w ramach większości projektów dotyczących jednostek wytwarzania energii, których realizację rozpoczęto w 2007 roku a obecnie są one na ukończeniu, należy ZVZ-Enven Engineering, a. s. – specjalistyczna firma o globalnym zasięgu, która zajmuje się realizacją kompletnych projektów i dostaw urządzeń do separacji i usuwania substancji zanieczyszczających w formie stałej i gazowej z gazów technologicznych i energetycznych.

KOMPLEKSOWA ODNOWA ELEKTROWNI TUŠIMICE II

W ramach odnowy elektrowni węglowych należących do spółki ČEZ, a. s. firma ZVZ-Enven Engineering, a. s. współuczestniczyła w kompleksowej odnowie elektrowni Tušimice II położonej na północy Czech. Jest to jedna z największych elektrowni w Czechach opalanych węglem brunatnym. Firma zajmowała się konkretnie tzw. „Sekcją za kotłami”. Projekt odsiarczenia zawierał rozwiązanie wspólne dla wszystkich bloków. Spaliny z poszczególnych kotłów odprowadzane są przewodami spalinowymi do dwóch równoległych elektrofiltrów i wprowadzane są



Przewody spalinowe odsiarczenia zostały odprowadzone do jednej z wież chłodniczych



Sekcja za kotłami

do jednego wentylatora spalin. Za wentylatorem następuje połączenie strumieni spalin z dwóch bloków podwójnego bloku we wspólnym kanale prowadzącym do odsiarczenia.

Sekcja za kotłami zapewnia usuwanie popiołów lotnych ze spalin o objętości nominalnej około 1,09 mln m³ i maksymalnej 1,3 mln m³ na godzinę, przy czym stężenie początkowe zanieczyszczeń może wynosić aż 80 g.Nm⁻³ a wymagana wartość w spalinach referencyjnych wynosi 100 mg.Nm⁻³.

Maksymalna nieszczelność kanału dymowego wynosiła 2,5 %, zakres regulacji wentylatora dymowego w całym zakresie regulacyjnym kotła od 50 do 105 % mocy znamionowej. Gwarantowana niezawodność wydajności urządzenia została określona na 98 %.

KOMPLEKSOWA ODNOWA ELEKTROWNI PRUNÉROV II

Firma ZVZ-Enven Engineering wykorzystała swoje doświadczenie także w ramach odnowy trzech bloków elektrowni Prunéřov II, gdzie ponownie wystąpiła w roli dostawcy „Sekcji za kotłami”. Dostawa ta odbywa się za pośrednictwem Vítkovice Power Engineering, a. s. oraz ŠKODA PRAHA Invest, s. r. o. Uruchomienie wszystkich bloków jest zaplanowane zgodnie z harmonogramem w trakcie 2015 r. Kompleksowa odnowa bloków obejmuje istotną wymianę urządzeń (począwszy turbinami, korpusami kotłów, poprzez wentylatory dymowe aż po odsiarczenie) mającą na celu zwiększenie sprawności nie tylko kotła, ale przede wszystkim całego bloku. Elektrownia Prunéřov II to najmłodsza elektrownia węglowa należąca do ČEZ, a. s. w jej skład wchodzi pięć bloków o mocy 210 MW. Bloki były stopniowo oddawane do eksploatacji w latach 1981 – 1982.

W ramach odnowy przeprowadzana jest kompletna wymiana istniejących walczkowych kotłów granulacyjnych na kotły przepływowe o zwiększonych parametrach pary oraz ze zwiększoną mocą cieplną odpowiadającą mocy bloku 250 MWel., bez ponownego wykorzystania ciepła spalin. Kanał powietrza i kanał spalin zostały zaprojektowane jako jednogłęziowe, tzn. z jednym regeneracyjnym ogrzewaczem powietrza, jednym wentylatorem powietrznym i jednym dymowym.

Przewody dymowe za elementami wylotowymi elektrofiltru połączone są do jednego wylotowego przewodu dymowego, który odprowadzony jest do jednego osiowego wentylatora dymowego o hydraulicznie ustawianych łopatkach. Wentylator ten zapewnia odprowadzanie spalin z kotła aż do wież chłodniczych. Za tym wentylatorem zainstalowane są kłapy odcinające.

Sekcja za kotłami zapewnia usuwanie popiołów lotnych ze spalin o objętości nominalnej około 0,7 mln m³/h i maksymalnej 1,49 mln m³ na godzinę, przy czym stężenie początkowe zanieczyszczeń może wynosić aż 79,4 g.Nm⁻³ a wymagana wartość w spalinach referencyjnych wynosi 15 mg.Nm⁻³.

Nowe rozwiązania techniczne

Biorąc pod uwagę fakt, że zakres kompleksowej odnowy elektrowni PRN II jest identyczny jak w przypadku ETU II, rozwiązania techniczne są bardzo podobne. W miejsce podwójnego (tandemowego) rozwiązania wentylatorów powietrznym i spalinowym, które w przypadku odstawienia jednego urządzenia umożliwiałoby eksploatację bloku z obniżoną mocą, konsekwentnie wdrożono zasadę „jeden blok, jeden wentylator powietrza, jeden wentylator spalinowy o wyma-



☒ Dostawa ZVVZ tuż przed pełnym dokończeniem



☒ Część wylotowa elektrofiltrów (październik 2013)

ganej niezawodności eksploatacyjnej 99 %". Rozwiązanie to umożliwiło obniżenie kosztów inwestycji oraz zapotrzebowanie przestrzeni, która w przypadku kompleksowej odnowy jest ograniczona przez istniejące obiekty. Wyeliminowano wszystkie wcześniej użytkowane obejścia (bypass), co obecnie uniemożliwia odprowadzenie do atmosfery nieoczyszczonych (nieodpylonych i nieodsarczonych) spalin. Wcześniej było to możliwe w przypadku sytuacji awaryjnych. Zastosowane rozwiązanie znacząco zwiększa wymagania odnośnie niezawodności eksploatacyjnej, przede wszystkim w przypadku wentylatora dymowego oraz w przypadku rozwiązywania sytuacji awaryjnych włącznie z rozległą awarią zasilania (black-out).

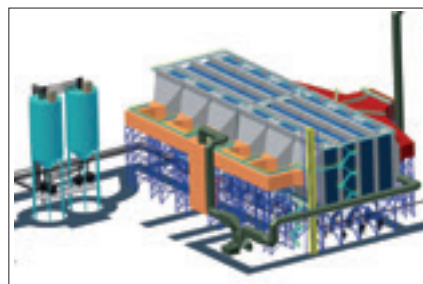
SEKCJA ZA KOTŁAMI w NOWEJ NADKRYTYCZNEJ JEDNOSTCE WYTWÓRCZEJ w LEDVICACH

ZVVZ-Enven Engineering, a. s. jako dostawca „Sekcji za kotłami” brała także udział w budowie nowego nadkrytycznego bloku opalanego wę-

głem brunatnym o mocy 669 MWe w elektrowni Ledvice. Sekcję tę dostarcza dla spółki Vítkovice Power Engineering, a. s. Nowa jednostka wytwórcza 660 MWe została zaprojektowana zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej BAT (Best Available Technology) jako najnowocześniejszy blok elektrowni o dużej mocy opalany paliwami stałymi, czyli blok o możliwie najwyższej ekonomicznie osiągalnej wydajności energetycznej oraz o jak najbardziej zminimalizowanych negatywnych oddziaływaniach na środowisko. Należało więc osiągnąć najwyższe możliwe parametry mediów eksploatacyjnych a jednocześnie zminimalizować emisje. Jednostka ta będzie opalana węglem ze znajdującej się nieopodal odkrywkowej kopalni węgla brunatnego Bílina.

Charakterystyka „Sekcji za kotłami”

Sekcja za kotłami zapewnia odprowadzanie spalin z nowej kotłowni bloku o mocy 660 MWe przez urządzenie odsarczające (PS 09) aż do wieży chłodniczej, odprowadza popioły lotne ze zspływów pod regeneracyjnym ogrzewaczem powietrza, zapewnia usuwanie większości popiołów lotnych ze spalin i odprowadzenie tych popiołów do silosów pośrednich, do głównych silosów nowej jednostki wytwórczej oraz do istniejącego silosu na popiół lotny. Sekcja za kotłami zapewnia usuwanie popiołów lotnych o objętości nominalnej około 1,95 mln Nm³ i maksymalnej



☒ Model 3D „Sekcji za kotłami” nowej jednostki wytwórczej w Ledvicach

2,26 mln Nm³ na godzinę, przy czym stężenie początkowe zanieczyszczeń może wynosić aż 120 g.Nm⁻³ a wymagana wartość w spalinach referencyjnych wynosi 50 mg.Nm⁻³.

Wybrane gwarantowane parametry na wyjściu:

- Emisja zanieczyszczeń cząstkami stałymi na wylocie z elektrofiltru maks. 50 mg/Nm³.
- Emisja zanieczyszczeń cząstkami stałymi z urządzenia filtracyjnego silosów pośrednich i istniejącego silosu nr 1 maks. 20 mg/Nm³.
- Poziom ciśnienia akustycznego maks. 85 dB (A).
- Szczelność urządzenia nieprzekraczająca 2,5 %.
- Niezawodność wydajności OB03 nie przekroczy 99 %.
- Temperatura powierzchni obudowy maks. 50 °C.

Nowe rozwiązania techniczne:

- Dwa równoległe potrójne czterosekcyjne elektrofiltry o czynnej wysokości elektrod 16,5 m i całkowitej powierzchni zbiorczej 113 tys. m² oraz rozmiarach w rzucie poziomym 40 × 25 m.
- Jeden spalinowy osiowy wentylator nadciśnieniowy z regulacją łopatek wirnika podczas pracy, z zainstalowanym poborem mocy 12,65 MW.
- Pneumatyczne odprowadzanie popiołów lotnych ze zspływów obrotowego ogrzewacza powietrza i elektrofiltru do silosów pośrednich oraz długodystansowy transport popiołów lotnych z silosów pośrednich do silosów ekspedycyjnych o wydajności maks. 253 ton popiołów lotnych na godzinę.
- Przewody dymowe o rozmiarach 13 × 5,5 m, których kształt wymaga matematycznego modelowania przepływu a rozwiązanie konstrukcyjne włącznie z konstrukcjami nośnymi musi spełniać wymagania wytrzymałości sejsmicznej w utrudnionych warunkach zakładania konstrukcji stalowych (włącznie z elektrofiltrami i silosami pośrednimi).
- Wysokie wymagania odnośnie niezawodności eksploatacyjnej urządzenia (99 % w okresie gwarancji), które będzie eksploatowane w dwuletnim cyklu napraw bieżących, tzn. 17 520 godzin roboczych do planowanego odstawienia z eksploatacji na 21 dni.

PODSUMOWANIE – JESTEŚMY GOTOWI ZAOFEROWAĆ NASZE DOŚWIADCZENIE RÓWNIEŻ NA POLSKIM RYNKU

ZVVZ-Enven Engineering, a. s. między innymi także dzięki opisanym referencjom zdobyła szerokie doświadczenie, które gotowa jest zaoferować także polskim inwestorom i partnerom stojącym przed zadaniami w postaci podobnych projektów odnowy jednostek wytwarzania energii oraz ogólnie pojętych przemysłowych technologii produkcyjnych.