

Dorota Kubek, „Nowa Energia” |

# Pierwsza instalacja w Europie

W PGE Elektrownia Opole SA przekazano do eksploatacji pierwszą w Polsce instalację odazotowania spalin, zamontowaną na bloku opalanym węglem kamiennym, spełniającą wymogi ograniczenia emisji tlenków azotu poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$ . Uroczyste uruchomienie instalacji nastąpiło 8 kwietnia 2010 r. Tuż przed załączeniem odczytano zawartość tlenków azotu w spalinach na bloku nr 3, która wynosiła  $482 \text{ mg/Nm}^3$ . Następnie uruchomienia instalacji dokonali Wojciech Topolnicki, wiceprezes zarządu ds. rozwoju i finansów PGE Polska Grupa Energetyczna, Mirosław Skowron, prezes zarządu, dyrektor generalny PGE Elektrownia Opole oraz David Johnson, division president Nalco EAME Operations. Po uruchomieniu emisja tlenków azotu spadła do poziomu  $180 \text{ mg/Nm}^3$ .



Oddanie instalacji poprzedziło seminarium naukowe, w którym uczestniczyli m.in. przedstawiciele konsorcjum firm realizujących inwestycję: Remak-Rozruch SA Opole, Sefako SA Sędziszów i Nalco Mobotec Goeteborg. Podczas seminarium omówiona została technologia i zaprezentowano wyniki prac związane z budową i oddaniem do eksploatacji instalacji odzotowania spalin.

W PGE Elektrownia Opole od momentu uruchomienia pierwszego bloku, czyli od 1993 r. czyniono próby redukcji emisji tlenków azotu metodami pierwotnymi. Robiono to bez radykalnych zmian konstrukcyjnych układu paleniskowego. Efekty tych działań w zupełności spełniają obecne wymagania ekologiczne co do emisji  $\text{NO}_x$ . Po 2015 r. będą obowiązywały jednak ostrzejsze wymogi i dotychczasowe działania już nie wystarczą do ich spełnienia. W tej sytuacji elektrownia podjęła decyzję o zleceniu profesjonalnego i kompleksowego rozwiązania problemu redukcji emisji tlenków poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$ . W kolejnych latach podobne instalacje zostaną wybudowane i uruchomione na trzech pozostałych blokach energetycznych PGE Elektrownia Opole. Wartość inwestycji to ok. 60 mln zł.

### ■ Geneza i realizacja instalacji odzotowania spalin w PGE Elektrowni Opole

W 2001 r. weszła w życie Dyrektywa 2001/80/WE o ograniczeniu emisji z wielkich źródeł, mówiąca o obniżeniu dopuszczalnej emisji od 1 stycznia 2016 r. tlenków azotu poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$ . W 2002 r. Elektrownia Opole wykonała analizę sposobów dostosowania zakładu do wspomnianej Dyrektywy. Dokonano przeglądu technologii i dostawców instalacji  $\text{DeNO}_x$ . Znanych wówczas było 19 technologii. Przyjęto kryteria wyboru technologii. Powinna ona być w miarę prosta, sprawdzona na dużych obiektach, obojętna dla popiołu i gipsu oraz optymalna ekono-

micznie – biorąc pod uwagę nakłady i koszty eksploatacji. Elektrownia Opole ostatecznie wzięta pod uwagę dwie możliwości: metodę katalityczną – podawanie amoniaku do spalin za kotłem, z zachodzeniem reakcji redukcji w obecności katalizatorów (SCR) oraz metodę niekatalitycznej redukcji, czyli kombinacji metod pierwotnych oraz metody wtórnej (SNCR). Do tego czasu w Europie były budowane niemal wyłącznie instalacje katalityczne. Z tego względu było bardzo mało danych na temat pozostałych metod.

Niezależnie od poszukiwań danych na temat metod niekatalitycznych, w marcu 2003 r. Elektrownia Opole dokonała analizy możliwości zabudowy instalacji katalitycznej (SCR). Stwierdzono, że dla tej wielkości kotłów oznaczałoby konieczność zamontowania, na wysokości ok. 60 m, instalacji o wadze rzędu 1,5 tys. ton. Do montażu trzeba by, na wielomiesięczne okresy, wyłączać linie wysokiego napięcia, wyprowadzające moc z bloków. Było to rozwiązanie technicznie możliwe, jednak z ekonomicznego punktu widzenia – utraconych przychodów z powodu wymuszonego postoju, zupełnie niewskazane. Ponadto wg wstępnych szacunków nakłady inwestycyjne na instalację katalityczną byłyby znacznie wyższe od ww. kombinacji metod pierwotnych i wtórnej niekatalitycznej.

*- Zwracaliśmy się do firm europejskich i amerykańskich o dane, które pomogłyby nam w wyborze metody, gdyż różnica w cenie, wg ówczesnych danych ponad 4-krotna, była bardzo kuszająca. Brakowało nam modelu matematycznego, czy też symulacji komputerowej, jak kocioł może się zachowywać w różnych warunkach, po to by na tej bazie tworzyć rozwiązanie dla naszej firmy. Wniosek był jeden: potrzebowaliśmy danych modelowych o spalaniu w kotłach – powiedział Zbigniew Dziemidowicz, dyrektor strategii i rozwoju PGE Elektrowni Opole SA.*

*- W marcu 2004 r. ogłosiliśmy przetarg na wykonanie modelu matematycznego kotła, analizy procesu spala-*

*nia metodą CFD. Dodatkowym zadaniem miało być sprawdzenie możliwości obniżenia  $\text{NO}_x$  metodami pierwotnymi poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$ . W przetargu tym startowały firmy takie jak Enprima, Alstom Polska, Rafako, Politechnika Śląska oraz Instytut Energetyki, który wygrał przetarg. W maju 2005 r. otrzymaliśmy wyniki, z których wynikało, że na naszych kotłach prawdopodobnie da się osiągnąć zadawalający poziom emisji  $\text{NO}_x$ , lecz trzeba zastosować 4-stopniowe spalanie. Zaproponowano również reburning oraz welon powietrza osłonowego przy ścianach – dodał dyrektor Dziemidowicz.*

Po wykonaniu modelu matematycznego Elektrownia przekazała dane numeryczne kotła do analizy 12 firmom, otrzymując od 9 z nich pozytywne odpowiedzi na zapytanie o prognozę zejścia emisji  $\text{NO}_x$  poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$  metodą niekatalityczną na kotłach w Elektrowni Opole. Trzy firmy twierdziły, że są pewne co do możliwości obniżenia wartości  $\text{NO}_x$  poniżej  $175 \text{ mg/Nm}^3$ . Sześć z nich twierdziło, że na pewno można osiągnąć wynik poniżej  $200 \text{ mg/Nm}^3$ . Jeśli chodzi o konieczność użycia amoniaku, to cztery firmy twierdziły, że efekt mogą uzyskać bez jego dodatku, a 5 – że jednak trzeba. Wszystkie firmy przekazały Elektrowni Opole również estymacje kosztów zabudowy takiej instalacji. Na tej bazie elektrownia przygotowała założenia do przetargu i rozpoczęła uzgodnienia korporacyjne.

*- Założenia były takie, że jeśli wykonamy instalację i po ruchu próbnym okaże się, że wszystko się udało, to na pozostałych blokach będziemy realizować obniżenie emisji  $\text{NO}_x$  z zastosowaniem metod niekatalitycznych. Jeśli się nie uda, to wówczas według metody katalitycznej. Podjęliśmy ryzyko zlecenia zabudowy prototypowej instalacji, gdyż różnica w kosztach wg naszych estymacji była ponad 4-krotna – uzupełnił Dziemidowicz.*

W maju 2007 r. wybrano doradców technicznego i handlowego, którym został Instytut Energetyki i EM&CA S.A. Ich zadaniem było wykonanie SIWZ.

W lipcu 2007 r. ogłoszono wszczęcie postępowania przetargowego - UZP w trybie negocjacji z ogłoszeniem. Elektrownia obniżyła próg wymagań instalacji redukcji do poziomu poniżej 180 mg/Nm<sup>3</sup>, pod klucz, po to aby w późniejszej eksploatacji mieć „zapas” na nieprzewidziane sytuacje.

- *Warunkiem uczestniczenia w ogłoszonym przez nas przetargu było wykazanie, że ma się instalację obniżającą poziom NO<sub>x</sub> poniżej 300 mg/Nm<sup>3</sup> na kotle o mocy powyżej 150 MWth. Z racji tego, że w poprzednich okresach nie budowano zbyt wiele instalacji niekatalitycznych, aby zapewnić konkurencyjność w postępowaniu, rozszerzyliśmy okres referencji, którymi firmy mogły się pochwalić, do 7 lat. Żeby negocjacje przebiegły w miarę sprawnie, ograniczyliśmy ilość firm wytypowanych do drugiej rundy do 5 sztuk. Wprowadziliśmy również punkty za niskie zużycie mediów. W wymaganiach umownych z kolei skoncentrowaliśmy się na dwóch szczegółach. Poziom NO<sub>x</sub> ma być poniżej 180 mg/Nm<sup>3</sup>, a pozostałość amoniaku w spalinach poniżej 5 ppm, co zapewnia odpowiednią czystość popiołu i gipsu, który w całości sprzedajemy – dodał dyrektor ds. strategii i rozwoju Elektrowni Opole.*

Pojawiło się 7 oferentów z Polski, Europy i Stanów Zjednoczonych, z 19 referencjami z przedziału 148-250 mg/Nm<sup>3</sup>. W październiku 2008 r. elektrownia podpisała kontrakt z konsorcjum: Remak-Rozruch SA, Nalco-Mobotec oraz Sefako SA. Wejście w życie kontraktu nastąpiło w listopadzie 2008 r., po załatwieniu wszystkich gwarancji dobrego wykonania. W marcu 2009 r. powstał projekt budowlany, a w maju 2009 r. elektrownia otrzymała pozwolenie na budowę dla całego zakresu. 29 sierpnia 2009 r. nastąpiło odstąpienie bloku nr 3 do remontu i jednocześnie podpisanie umowy na dofinansowanie z NFOŚiGW na kwotę ok. 17 mln zł.

- *Pieniądze otrzymamy dopiero w 2011 r., kiedy to nastąpi rozliczenie korzyści ekologicznych i udowodnimy, że jesteśmy w stanie uzyskać pożądane*

*parametry pracy instalacji – uzupełnił Dziemidowicz.*

W grudniu 2001 r. nastąpiło włączenie docelowych układów redukcji NO<sub>x</sub>, a w styczniu 2010 r. optymalizacja pracy instalacji – I etap. W lutym br. przeprowadzono ruch próbny. Do końca maja zaplanowana jest optymalizacja instalacji, a na czerwiec zaplanowane są wszystkie pomiary gwarancyjne. W lecie powinno nastąpić rozliczenie kontraktu.

- *Przyjemnym zaskoczeniem okazało się, że nowa instalacja mimo dobudowania dodatkowego, dużego wentylatora powietrza, nie powoduje zwiększenia zużycia energii elektrycznej. Zabieramy część powietrza z istniejących wentylatorów tłoczących powietrze, co powoduje, że są one mniej obciążone, a ponadto dzięki lepszemu wymieszaniu w komorze paleniskowej możemy pracować z mniejszym nadmiarem powietrza, co skutkuje mniejszą ilością spalin i mniejszym obciążeniem wentylatorów spalin. Dlatego też nie przewiduje się wzrostu zużycia energii elektrycznej na potrzeby własne – kontynuował Dziemidowicz.*

W sumie w przygotowaniu i realizacji projektu do tej pory było zaangażowanych około 1000 osób i około 50 firm. W 2013 i 2014 r. Elektrownię Opole czekają podobne inwestycje na kolejnych 3 blokach.

Instalacja DeNO<sub>x</sub> w PGE Elektrowni Opole ma przełomowe znaczenie. Zostało udowodnione, że można metodą niekatalityczną osiągnąć poziom NO<sub>x</sub> poniżej 200 mg/Nm<sup>3</sup>. Jest to pierwsza tego typu instalacja w Europie lub nawet być może pierwsza w świecie. Zastosowana metoda może być na pewno realną alternatywą dla metod katalitycznych, które są znacznie droższe.

- *Udowodnienie, na przykładzie instalacji w Elektrowni Opole, że jest możliwe na tak dużych kotłach, spełnienie zastrzonych wymagań metodami niekatalitycznymi, spowoduje dalszy postęp technologiczny oraz z pewnością będzie więcej ofert i firm, które będą mogły zaoferować podobne techno-*

*logie. Ułatwi to wypełnienie celów środowiskowych przez polską energetykę i nie tylko. Można przewidywać, że nastąpi obniżenie kosztów dostosowania do wymogów redukcji NO<sub>x</sub> energetyki opartej na węglu kamiennym – podsumowuje Dziemidowicz.*

Stosując metodę niekatalityczną, zamiast katalitycznej, ograniczymy wzrost kosztów stałych wytwarzania energii elektrycznej, wynikających z obowiązku ograniczania emisji NO<sub>x</sub> do 2016 r. Wskaźnikowo, wzrost nastąpi nie o ok. 8%, lecz tylko o ok. 2% ceny bloku. W skali polskiej energetyki, przyjmując, że zabudowa tego typu instalacji nastąpiłaby tylko na połowie istniejących bloków energetycznych, oznaczać może kwotę na poziomie około 10 mld zł, która zostanie zaoszczędzona przez klientów końcowych. Będzie to znaczący impuls dla gospodarki kraju. □

