

Eugeniusz Białoń, dyrektor Projektu Budowy
Bloku 460 MW, PKE SA Elektrownia Łagisza

DOŚWIADCZENIA

Z ORGANIZACJI I PRZEBIEGU BUDOWY BLOKU 460 MW
W PKE ELEKTROWNI ŁAGISZA

Niemal 60% mocy wytwórczych naszego kraju wybudowano w latach 70. i 80. ubiegłego wieku. Oznacza to, że jednostki te pracują w oparciu o przestarzałe, nieekonomiczne na dzień dzisiejszy technologie. Co gorsza, czas pracy bloków wskazuje, że ich żywotności dobiega końca. Analiza techniczna polskich bloków energetycznych wykazała zużycie zasobów technicznych pracy urzędów blokowych w ponad 50%. Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy oraz podpisany Traktat Akcesyjny i zawarte w nim limity emisji gazów dają jednoznaczny sygnał o konieczności przyspieszenia wycofywania nie spełniających nałożonych wymogów, krajowych mocy wytwórczych. W polskim systemie elektroenergetycznym niezbędna jest więc odbudowa mocy wytwórczych.

■ Strategia odtworzeniowa

Po wielu analizach techniczno-ekonomicznych Południowy Koncern Energetyczny przyjął odtworzeniową strategię odbudowy mocy. Wynika z niej, że na zliberalizowanym rynku energii konkurować mogą przede wszystkim jednostki nowoczesne, budowane w oparciu o najnowocześniejsze technologie, gwarantujące najwyższą sprawność wytwarzania. Analizy wykazały, że inwestycje te powinny być realizowane w przedsiębiorstwach mających jednoznacznie zdefiniowane potrzeby modernizacyjno-odtworzeniowe mocy wytwórczych, będącymi jednocześnie obiektami ważnymi strategicznie i społecznie zarówno dla regionu, jak i państwa. Głównym założeniem strategii PKE było utrzymanie mocy wytwórczych na poziomie ok. 5000 MW mocy zainstalowanej.

■ Dobór wielkości bloku

Na podstawie wielowariantowej analizy technicznej popartej analizami

ekonomicznymi dokonanych dla Elektrowni Łagisza uznano, że najbardziej optymalnym rozwiązaniem będzie wybór bloku o mocy 460 MW na parametry nadkrytyczne „w czystej technologii węglowej”. Zgodnie z przyjętymi założeniami w skład bloku wszedł m. in. kocioł fluidalny opalany węglem kamiennym, turbina parowa kondensacyjna oraz układ chłodzenia oparty o nową chłodziącą kominową. Podstawowe zakładane parametry bloku to ciśnienie pary świeżej na wlocie do turbiny 27,50 MPa, temperatura pary świeżej na wlocie do turbiny 560°C i temperatura pary wtórnej na wlocie do turbiny 580°C. Zakładana sprawność brutto bloku to 45%.

■ Dlaczego wybrano kocioł fluidalny CFB?

Decyzję o wyborze kotła CFB podjęto po wielu analizach techniczno-ekonomicznych popartych opiniami najlepszych w kraju specjalistów w tej dziedzinie. Zarówno zespół specjalistów Centrum Zarządzania PKE, zespół specjalistów biura projektowego Energo-



Fot. NE

projekt Katowice, zespół ekspertów pod kierownictwem prof. T. Chmielniaka z Politechniki Śląskiej, jak i zespół ekspertów pod kierownictwem prof. W. Nowaka z Politechniki Częstochowskiej wydali jedną, zgodną opinię. Optymalnym rozwiązaniem zaproponowanym przez dostawców kotłów dla nowo budowanego bloku w PKE Elektrowni Łagisza jest propozycja budowy kotła z cyrkulacyjnym złożem fluidalnym (CFB) na parametry nadkrytyczne. Główne zalety kotła fluidalnego CFB to przede wszystkim: elastyczność paliwowa, wyrównany profil temperatury wzdłuż wysokości komory paleniskowej, stosunkowo niska temperatura w komorze paleniskowej, unikatowy system zewnętrznego wymiennika ciepła typu INTREX, niskie emisje SO₂, NO_x (poniżej 200 mg/Nm³) i pyłu (poniżej 30 mg/Nm³). Ponadto zakładane nakłady inwestycyjne na budowę



kotła CFB były ponad 15% niższe niż nakłady na budowę kotła pyłowego wraz z niezbędną instalacją odsiarczania spalin.

■ Turbozespół

Do realizacji bloku w zakresie maszynowni w Elektrowni Łagisza został wybrany turbozespół składający się z turbiny reakcyjnej 28K460 i generatora 50WT23E-104 produkcji Alstom Power. Głównymi zaletami przyjętego turbozespołu są: zwarta budowa (tylko 5 łożysk nośnych), spiralny układ zasilania parą w części wysoko i średnioprężnej, wysokosprawny układ przepływowy (zastosowanie łopatek w wykonanych w technologii 3D), niskie jednostkowe zużycie ciepła - < 7500 kJ/kWh, elektrohydrauliczny (EHR) układ regulacji turbiny. Turbozespół wyposażony został w układy forsowania mocy zgodnie z warunkami IRIESP.

■ Wyprowadzenie mocy

Początkowo blok miał być podłączony do sieci 220 kV. W wyniku przeprowadzonych rozmów i analiz techniczno-ekonomicznych ostatecznie wy-

dano warunki przyłączenia do KSE na napięciu 400 kV do linii relacji Rokitnica-Tuczna. W konsekwencji wymagało to budowy odcinka 8 km sieci przesyłowej od SE Łagisza do wcięcia w linię relacji Rokitnica - Tuczna. Teren pod budowę linii składał się z wyodrębnionych własności fizycznych i prawnych należących do niemal 360 podmiotów. Z każdym z nich należało zawrzeć umowę i uzgodnić warunki budowy. Wszystkie związane z tym formalności prowadzone były za pośrednictwem zatrudnionej przez nas specjalistycznej firmy.

■ Wyspowa realizacja bloku

Realizacja bloku w PKE Elektrowni Łagisza była specyficzna. Już w fazie przygotowania inwestycji założono, że budowa bloku składać się będzie z realizacji tzw. wysp. Wykonawcą wyspy kotłowej zostało konsorcjum Foster Wheeler Energia Polska i Foster Wheeler Energia OY, wyspy turbinowej (z układem chłodzenia) - Alstom Power, wyspy elektrycznej - Elektrobudowa Katowice. Za układy odpopielania i sorbentu odpowiadało konsorcjum Mostostal Kraków Centrum oraz Energo-Eko-System Katowice, za realizację układu nawęglania - konsorcjum Ciepło-Serwis Będzin oraz PURE Jaworzno. Nadrzędny system automatyki wykonało konsorcjum Metso Automation Finlandia oraz Metso Automation Polska.

Oprócz 6 podstawowych kontraktów - wysp, w ramach projektu zrealizowanych zostało szereg instalacji pomocniczych, m. in. wykonano instalację oleju rozpałkowego, zmodernizowany został układ gospodarki wodnej, wybudowano nową instalację sprężonego powietrza.

Podczas budowy bloku skupiliśmy się na dwóch głównych problemach: realizacji zadań poszczególnych wysp wraz z ich wzajemną koordynacją prac oraz kompletacji wszystkich elementów bloku. Całość zadania inwestycyjnego koordynowana była przez Pion Bu-

dowy Bloku 460 MW PKE S.A. Prace Pionu wspomagał Inżynier Kontraktu, którą to funkcję pełnił gliwicki ENERGOPOMIAR.

■ Zalety i wady realizacji w układzie wyspowym

Podstawową zaletą przyjętego przez nas układu były przede wszystkim niższe koszty inwestycyjne. Naszym zdaniem koszty realizacji w systemie wyspowym były niższe w porównaniu do systemu Generalnego Wykonawstwa. Nie bez znaczenia był fakt, że w tym układzie mieliśmy dużo większy wpływ na dobór urzędników, poddostawców oraz podwykonawców. Miało to duże znaczenie biorąc pod uwagę jakość wykonanych prac. Dysponowaliśmy większą wiedzą na temat problemów wykonawców poszczególnych wysp. Ten system niósł ze sobą jeszcze jedną, bardzo ważną zaletę. Zdobyliśmy tą drogą ogromne doświadczenie, które z pewnością zaprocentuje podczas realizacji kolejnych projektów.

System wyspowy niósł ze sobą również wady. Największą z nich było dużo większe ryzyko, w porównaniu do generalnego wykonawstwa, które musiał ponieść inwestor.

Na pewno trudnością była także konieczność zapewnienia koordynacji poszczególnych wysp i kompletacja całego projektu. Dla tego celu został utworzony pewien dokument, tzw. tabela punktów styku, na której każdy styk poszczególnych wysp został wyraźnie określony poszczególnymi parametrami. Były to nie tylko parametry termodynamiczne, ale również wymiary i lokalizacja. Do tego opisu dodaliśmy również element czasoprzestrzeni - termin wykonywania prac w miejscu styku. Tabela punktów styku obejmowała zarówno stronę mechaniczną, elektryczną, jak również automatykę.

■ Nakłady inwestycyjne

Nakłady ogółem poniesione na realizację bloku to nieco ponad 1,9 mld



Fot. NE

zł. Z tej kwoty ok. 1,7 mld to nakłady bezpośrednie (kocioł, turbina, część elektryczna, wyprowadzenie mocy, urządzenia pomocnicze), a pozostała część obejmuje nakłady pośrednie (ubezpieczenia, obsługa zadłużenia i koszty doradców, koszty uruchomienia i obsługa projektu). W strukturze finansowania projektu 44% to środki własne, 33% - środki komercyjne (obligacje) oraz 23% - środki preferencyjne: kredyty NFOŚiGW, WFOŚiGW, BOŚ.

■ Podsumowanie

W czasie realizacji projektu spotkał się z problemami natury makroekonomicznej. Na pewno nie pomógł znaczny wzrost cen, jak i ograniczony dostęp do materiałów i to zarówno specjalistycznych, dedykowanych energetyce zawodowej, jak i materiałów ogólnobudowlanych.

Nie bez znaczenia był również światowy kryzys finansowy, który dotknął projekt w ostatniej fazie jego realizacji. Wszystkie prace udało się jednak pomyślnie doprowadzić do szczęśliwego zakończenia. 27 czerwca 2009 r. blok 460 MW w PKE Elektrowni Łagisza został przekazany do eksploatacji. Jak na nowoczesne jednostki energetyczne przystało osiąga on bardzo wysoką sprawność. Blok spełnia wymogi Najlepszych Dostępnych Technologii (BAT). Planowane efekty ekologiczne są zgodne z celami określonymi m. in. w Dyrektywach UE: 2001/80 (LCP), 2003/87 (ETS), 96/01 (IPPC) i innymi. Technologia fluidalna jest zalecana w materiałach referencyjnych UE dla dużych źródeł spalania, jako spełniająca wymogi BAT. Jest ona wysoce efektywna, czysta ekologicznie i racjonalizująca zużycie energii i surowców.

Zgodnie z opiniami Ministerstwa Środowiska, Ministerstwa Gospodarki i Polityki Społecznej, Ministerstwa Skarbu oraz Urzędu Regulacji Energetyki nowy blok wpisuje się w ramy określone w Polityce Energetycznej Polski. □