

**Politechnika Śląska w Gliwicach
Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki
Instytut Maszyn i Urządzeń Energetycznych**



PRACA DOKTORSKA

**Analiza termodynamiczna i ekonomiczna bloku węglowego
na parametry ultra-nadkrytyczne z turbiną pomocniczą**

Katarzyna Stępczyńska-Drygas

Promotor:

Dr hab. inż. Sławomir Dykas, prof. nzw. w Pol. Śl.

Analiza termodynamiczna i ekonomiczna bloku węglowego na ultra-nadkrytyczne parametry pary z turbiną pomocniczą

Streszczenie

Celem pracy była ocena możliwości dalszego podnoszenia sprawności wytwarzania energii elektrycznej poprzez modyfikację struktury bloku węglowego. Idea obiegu z upustowo-przeciwprężną turbiną pomocniczą TP polega na przeniesieniu wszystkich upustów pary z części SP turbiny do turbiny pomocniczej, zasilanej z wylotu WP. Rozwiązanie to prowadzi do zmniejszenia różnic temperatur w podgrzewaczach regeneracyjnych i redukcji strat związanych z generacją entropii. Przeprowadzono obliczenia dla koncepcyjnego bloku na zaawansowane ultra-nadkrytyczne parametry pary o mocy 900 MW dla konfiguracji z pojedynczym i z podwójnym przegrzewem wtórnym pary i turbiną pomocniczą. Dodatkowo przeprowadzono analizę termodynamiczną dla innych konfiguracji bloku: z równoległym i szeregowym chłodzeniem skraplaczy oraz z zewnętrznymi schładzaczami pary w układzie regeneracji. W pracy zaprezentowano analizę pracy bloku przy zmienionych warunkach obciążenia. Przeprowadzono porównanie różnych konfiguracji napędów pompy wody zasilającej: elektryczny z częstotliwościową regulacją prędkości obrotowej w konfiguracjach 2xSE oraz 3xSE, turbinę kondensacyjną oraz upustowo-przeciwprężną turbiną pomocniczą. Dla rozpatrywanych konfiguracji bloku bez i z TP przeprowadzono analizę wpływu integracji z instalacją wychwytu CO₂ metodą mokrej absorpcji chemicznej MEA. Dla wybranych konfiguracji bloku przeprowadzono analizę ekonomiczną. Wprowadzenie do obiegu turbiny pomocniczej pozwala nieznacznie podwyższyć sprawność wytwarzania energii elektrycznej, ale także zmniejszyć jednostkowe nakłady inwestycyjne. W efekcie obieg z turbiną pomocniczą uzyskuje korzystniejsze wskaźniki ekonomiczne.