

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA I ENERGETYKI

Dyscyplina naukowa: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Rozprawa doktorska

mgr inż. Mirosław Syta

Optymalizacja struktury układów technologicznych do wykorzystania ciepła produkowanego przez wysokotemperaturowe reaktory jądrowe HTR na potrzeby produkcji energii elektrycznej i ciepła z wysokosprawnej kogeneracji w istniejących polskich elektrowniach i elektrociepłowniach

Promotor

Prof. dr hab. inż. Andrzej Szlęk

Promotor pomocniczy

dr inż. Tomasz Bury

GLIWICE 2022

Streszczenie

Energetyka i ciepłownictwo zawodowe w Polsce przez wiele lat były gwarancją bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej. Zmieniające się otoczenie, konieczność dostosowania do nowych warunków rynkowych, sytuacji geopolitycznej i polityki Unii Europejskiej chwieją ugruntowaną stabilnością i pozycją krajowych wytwórców energii. Polska posiada największy udział paliw kopalnych w wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła w Unii Europejskiej i ma najtrudniejsze ze wszystkich krajów członkowskich zadanie w zakresie dekarbonizacji energetyki i ciepłownictwa. Duże koncerny energetyczne w Polsce takie jak TAURON, poszukują rozwiązań które umożliwiłyby przyspieszenie procesu dekarbonizacji i jak najszybsze obniżenie wskaźników emisyjności dwutlenku węgla, a co za tym idzie obniżenie kosztów wytwarzania energii. Dekarbonizacja dla dużych przedsiębiorstw energetycznych w kraju nie musi oznaczać likwidacji posiadanych aktywów wytwórczych. Przy zastosowaniu nowoczesnych technologii jądrowych istnieje możliwość zamiany kotła węglowego na modułowy reaktor jądrowy, który będzie dostarczał parę o odpowiednich parametrach do istniejącej turbiny parowej. Grupa TAURON analizuje możliwości posadowienia obiektów jądrowych w celu wykorzystania ich na potrzeby zabezpieczenia rynków ciepła, które obsługuje. W ramach niniejszej pracy rozważono możliwość połączenia technologicznego istniejącej infrastruktury elektrociepłowni w Tychach i elektrociepłowni w Katowicach z projektem reaktora wysokotemperaturowego HTGR o mocy 180 MWt. Wyniki analizy pokazują w jaki sposób należy dostosować układy technologiczne istniejących instalacji do parametrów czynnika dostarczanego przez reaktor jądrowy. Przeprowadzono obliczenia bilansowe energetyczne i masowe takich układów. Rozważono również możliwość wykorzystania nadmiarowej energii pochodzącej z reaktora wysokotemperaturowego do zasilania urządzeń wytwarzających chłód, co umożliwia zamianę typowych układów kogeneracyjnych o układy trigeneracyjne mogące dostarczać ciepło i chłód oraz energię elektryczną w tym samym czasie lub w zależności od sezonu, ciepło lub chłód osobno. Zmiana klasycznej elektrowni polegająca na zastosowaniu bezemisyjnego źródła ciepła i wdrożeniu poligeneracji poprawia jej parametry eksploatacyjne szczególnie w zakresie środowiskowym jak również efektywnościowym. Instalacja poligeneracyjna dysponuje wysokim wskaźnikiem oszczędności energii paliwa pierwotnego poprzez wysokie skojarzenie wytwarzania energii elektrycznej, ciepła i chłodu, co umożliwia jej ubieganie się i korzystanie z dostępnego systemu wsparcia jakim jest premia kogeneracyjna.