

Popularnonaukowe streszczenie projektu

Dążenie do bardziej zrównoważonych i przyjaznych środowisku technologii produkcji nośników energii spowodowane jest przez zmiany klimatyczne, które są efektem działalności ludzkiej (głównie emisji gazów cieplarnianych z różnych sektorów przemysłu). Proponowane jest wiele ścieżek, w zależności od polityki energetycznej i klimatycznej w danym kraju, niemniej jednak kilka punktów pojawia się w większości opracowań i są to m.in. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej i dekarbonizacja gospodarki. Zaproponowana w ramach projektu tematyka dotyczy wszystkich tych trzech punktów, jako że zakłada wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (biomasy oraz energii petrotermicznej), zwiększenie efektywności energetycznej (poprzez kogenerację energii elektrycznej i ciepła) oraz dekarbonizację (poprzez zastosowanie technologii wychwytu, składowania i utylizacji CO₂) w sektorze energetycznym. W Polsce wszystkie te trzy aspekty poruszane są zarówno w *Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku* jak również w *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*.

Celem zaproponowanego projektu jest dobór struktury elektrociepłowni spalającej biomasę z wychwytem CO₂ zintegrowanej z instalacją geotermalną poprzez wykorzystanie modelowania matematycznego oraz zaawansowanej analizy energetyczno-ekologicznej i techniczno-ekonomicznej. Zaproponowane podejście do oceny koncepcji zintegrowanego układu energetycznego ma na celu wskazanie pozytywnych efektów ekonomicznych i ekologicznych wynikających z synergii pomiędzy technologią kogeneracji (ciepła i energii elektrycznej), wykorzystania odnawialnych źródeł energii (biomasy i energii petrotermicznej) oraz wychwytu, składowania i utylizacji CO₂. Rezultatem proponowanego projektu będą praktyczne rekomendacje dotyczące struktury i parametrów analizowanego zintegrowanego układu energetycznego (z nastawieniem na warunki krajowe) wraz z wynikami analiz energetycznych, energetycznych, ekologicznych i ekonomicznych.

Metodyka badawcza zaproponowana w projekcie wpisuje się w obszar badań stosowanych obejmując metody analityczne z zakresu termodynamiki, modelowania matematycznego zjawisk cieplno-przepływowych, zaawansowanej analizy termo-ekologicznej i termo-ekonomicznej z uwzględnieniem zastosowania osiągniętych wyników w praktyce. Obejmuje ona szczegółowo: (i) opracowanie modeli termodynamicznych poszczególnych komponentów zintegrowanego układu energetycznego (elektrociepłowni biomasowej z wychwytem CO₂ i instalacji naziemnych części geotermalnej), (ii) opracowanie modelu złoża geotermalnego oraz przeprowadzenie obliczeń symulacyjnych dla jego pracy z wykorzystaniem CO₂ jako nośnika energii, (iii) uzupełnienie modeli termodynamicznych układów energetycznych o szczegółowe modele zjawisk cieplno-przepływowych występujących w złożach geotermalnych z wykorzystaniem zaawansowanych metod modelowania, (iv) zastosowanie zaawansowanej analizy energetycznej, ekologicznej i ekonomicznej dla doboru struktury i optymalizacji parametrów układu oraz (v) przeprowadzenie analizy technologicznej.

Zaproponowany cel i zakres projektu pozwala na przeprowadzenie złożonych analiz dla zaproponowanej koncepcji, co prowadzi nie tylko do upowszechnienia metodologii, ale również pozyskania nowej wiedzy w zakresie zrównoważonych układów energetycznych. To może prowadzić do zwiększenia świadomości w zakresie korzyści płynących z synergii pomiędzy wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, kogeneracji i technologii usuwania CO₂, a dalej może mieć wpływ na poprawę stopnia zrównoważenia systemów energetycznych i w efekcie na społeczeństwo.

Zaproponowana w ramach projektu metodyka pozwoli na rozpowszechnienie wiedzy w zakresie układów elektrociepłowni biomasowych z wychwytem CO₂ zintegrowanych z instalacjami geotermalnymi. Zaawansowana analiza energetyczno-ekologiczna, z wykorzystaniem podejścia systemowego powinna wykazać swoją przydatność do tego typu analiz, w tym również z dalszą jej aplikacją do analiz techniczno-ekonomicznych.