

Streszczenie

Polska jest szóstą co do wielkości gospodarką i drugim największym emitentem gazów cieplarnianych (GHG) w Unii Europejskiej (UE). W 2019 r. polski sektor energetyczny odpowiadał za 46,9% krajowych emisji gazów cieplarnianych, a następnie transport (20,04%) i energochłonne sektory przemysłu, takie jak hutnictwo żelaza i stali czy produkcja cementu, które odpowiadały za 9,7% całkowitej emisji GHG. Ponadto udział paliw kopalnych w krajowej produkcji energii elektrycznej brutto wyniósł około 84,02%. Co więcej, spalanie paliw odpowiada za około 92,1% emisji CO₂ w całkowitej emisji netto (z wyłączeniem LUC). Zależność kraju od paliw kopalnych i duży wpływ sektora energetycznego na krajowe emisje GHG sprawiają, że jest to interesujący kraj do studium przypadku dla wdrażania technologii dekarbonizacyjnych, takich jak technologie wychwytywania, utylizacji i składowania CO₂ (CCUS) z energetyki i innych gałęzi przemysłu. Technologia CCUS ma na celu wychwytywanie CO₂ z procesów przemysłowych (takich jak wytwarzanie energii w elektrowniach) i transportowanie go do miejsca docelowego składowania lub jego utylizację w procesach produkcyjnych. CCUS jest jedną z kluczowych technologii w łagodzeniu zmian klimatycznych, ponieważ może znacznie zmniejszyć emisję CO₂ i wspierać przejście na gospodarkę niskoemisyjną. Analiza cyklu życia (Life Cycle Assessment) to metodologia charakteryzująca się holistycznym, kompleksowym podejściem do oceny wpływu produktu lub usługi na środowisko na wszystkich etapach lub w całym cyklu życia. LCA pozwala na dogłębne zrozumienie, w jaki sposób wpływ na środowisko jest powiązany i może zmienić jego wyniki wraz z wdrożeniem łańcucha dostaw CCUS. Celem rozprawy doktorskiej jest zbadanie poprzez zastosowanie analizy LCA, korzyści środowiskowych z zastosowania łańcucha dostaw CCUS w energetyce i przemyśle cementowym, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości utylizacji poprzez produkcję dimetyloeteru (DME), metanolu (MeOH) oraz karbonatyzowanego betonu. Wybrano trzy studia przypadku: (1) analizę porównawczą elektrowni z i bez CCS zlokalizowaną w Polsce, (2) analizę porównawczą elektrowni i cementowni z CCUS, (3) analizę porównawczą elektrowni na gaz ziemny we Włoszech i Polsce, z i bez CCUS. Jak udowodniono w badaniach, istnieje możliwość zmniejszenia wpływu na środowisko przebadanych obiektów, chociaż technologia składowania CO₂ oferuje większe korzyści środowiskowe od wybranych technologii utylizacji CO₂.