

Strategia Unii Energetycznej przyjęta przez Komisję Europejską ma ambicję dokonania transformacji europejskiego systemu energetycznego poprzez przejście na inteligentniejsze, bardziej elastyczne, zintegrowane i bezpieczne sposoby dostarczania energii konsumentom. Wymaga to istotnych zmian w istniejącym sektorze energetycznym i paliwowym. Przede wszystkim duży nacisk kładzie się na odnawialne źródła energii (OZE) oraz inteligentne i zróżnicowane systemy energetyczne, a także na koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym. W ostatnim czasie również tak zwana gospodarka wodorowa nabrała szczególnego znaczenia w globalnej i krajowych politykach energetycznych. Powszechnie uznaje się już, że wodór jest niezbędnym elementem zdekarbonizowanych systemów energetycznych i będzie kluczowy dla osiągnięcia celów klimatycznych do 2050 r., tj. ograniczenia globalnego wzrostu temperatury do 2°C lub poniżej. Zastąpienie paliw kopalnych wodorem pozwala na niemal całkowitą eliminację emisji szkodliwych substancji do atmosfery, w tym dwutlenku węgla. Jednak dla szerokiego zastosowania wodoru wymagane są zintegrowane działania po stronie produkcji, transportu, magazynowania i użytkowania tego nośnika energii.

Proponowany projekt dotyczy oceny możliwości wykorzystania biomasy do produkcji wartościowych produktów – biopaliw i nawozów, poprzez wykorzystanie procesów fermentacji beztlenowej lub zgazowania, połączonej z produkcją wodoru w procesie elektrolizy wysokotemperaturowej. Taki rodzaj elektrolizy znajduje się na stosunkowo wczesnym etapie rozwoju. W tym projekcie proponuje się jego integrację z innymi procesami (w celu dostarczania ciepła), aby umożliwić jego szersze zastosowanie. Przeanalizowane zostanie również efektywne wykorzystanie tlenu, będącego ważnym produktem ubocznym elektrolizy. Może to mieć kluczowe znaczenie dla dalszego rozwoju technologii wytwarzania na bazie wodoru, gdyż poprawi efektywność i opłacalność takich systemów. Innowacyjna koncepcja wykorzystania tlenu do poprawy jakości kompostowania zostanie zweryfikowana eksperymentalnie. Cały system do produkcji biopaliw zostanie zamodelowany i zoptymalizowany pod kątem jego wydajności termodynamicznej, środowiskowej i ekonomicznej. Wykorzystanie perspektywicznych metod modelowania pozwoli na ocenę pozycji i zasadności takich systemów w przyszłej gospodarce Polski.

Proponowany projekt łączy aktualne trendy i potrzeby rozwoju systemów energetycznych, łącząc produkcję wodoru w procesie elektrolizy wysokotemperaturowej, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, utylizację dwutlenku węgla oraz magazynowanie energii w postaci paliw płynnych i gazowych. Ponadto proponowane innowacyjne rozwiązanie wpisuje się w koncepcję gospodarki wodorowej, ponieważ produkcja zielonego wodoru jest tutaj procesem kluczowym, oraz gospodarki o obiegu zamkniętym, ponieważ może wykorzystywać odpadowe formy biomasy (obornik, resztki żywności, odpady rolnicze) do wytwarzania wartościowych produktów, takich jak paliwa, ciepło czy nawozy. Pozwala również na użyteczne zarządzanie tlenem wytwarzanym w procesie elektrolizy oraz tzw. ujemną emisję dwutlenku węgla, ponieważ CO₂ jest wychwytywany ze źródeł neutralnych pod względem jego emisji.

Zaproponowane w projekcie rozwiązania pozwalają na:

- 1) Użyteczne zagospodarowanie tlenu będącego wartościowym produktem ubocznym procesu elektrolizy, np. w procesach zgazowania lub spalania tlenowego oraz zagospodarowania odpadów pofermentacyjnych;
- 2) wykorzystanie biomasy, w tym biomasy niskiej jakości (obornik, resztki żywności, osady ściekowe itp.), których niekontrolowany rozkład przyczyniałby się do emisji gazów cieplarnianych;
- 3) zastosowanie elektrolizy wysokotemperaturowej (a tym samym zwiększenie wydajności) oraz efektywna integracja poszczególnych procesów i kaskadowanie ciepła w celu wytworzenia wymaganej ilości ciepła;
- 4) efektywną produkcję nawozów opartą na pozostałościach po procesie fermentacji beztlenowej i utylizację tlenu;
- 5) pozyskiwanie wysokiej jakości nośników energii (np. paliw płynnych w procesie Fischera-Tropscha i/lub biometanu w procesie metanizacji), które mogą być wykorzystane do wytwarzania i magazynowania energii, transportu i przemysłu;
- 6) wytwarzanie użytecznych produktów w technologiach o ujemnej emisji dwutlenku węgla.