

## **Biorefinerie zintegrowane z pirolizą do holistycznego upcyklingu odpadów**

Akronim: PyroUP

Ziemia stoi przed palącym problemem rosnącej ilości odpadów, których znaczna część pochodzi z materiałów organicznych. Aby temu przeciwdziałać, biorafinerie pełnią rolę „centrów recyklingu”, przekształcających odpady w produkty użyteczne, w tym paliwo. Chociaż stanowi to pozytywny trend, duża część bioodpadów nie została jeszcze wykorzystana. Niezwykle ważne jest udoskonalenie metod gospodarowania odpadami i czerpanie większych korzyści z marnowanych zasobów, zgodnie z zasadą „zero waste”. Chociaż potencjał tych obiektów został już rozpoznany, dalsze udoskonalenia można osiągnąć poprzez integrację z pirolizą, czyli termochemiczną konwersję materiałów organicznych w podwyższonych temperaturach przy braku lub ograniczonym dostępie tlenu. Głównym celem tej propozycji badawczej jest zrozumienie potencjalnych korzyści, wyzwań i postępu technologicznego wymaganych do bezproblemowej integracji pirolizy z istniejącymi lub nowatorskimi projektami biorafinerii.

**Korzyści z integracji:** Oprócz konwencjonalnych produktów biorafinerii, integracja z pirolizą umożliwi produkcję biooleju, biowęgla i gazu syntezowego, poszerzając zakres zastosowań komercyjnych. W wyniku pirolizy pozostałości lignocelulozowe, które w wielu procesach biorafinacji są zwykle uważane za odpady, można przekształcić w produkty użyteczne. Piroliza może zaspokoić potrzeby energetyczne biorafinerii poprzez wykorzystanie gazu syntezowego – produktu ubocznego – do wytwarzania energii i ciepła.

**Aspekty techniczne do zbadania:** Zbadanie i opracowanie projektów reaktorów przeznaczonych do szybkiej i wydajnej pirolizy pozostałości biomasy, z uwzględnieniem unikalnych właściwości surowców z biorafinerii. Badania katalizatorów, które mogą poprawić jakość produkowanego biooleju, koncentrując się na zmniejszeniu kwasowości, zwiększeniu stabilności i zwiększeniu wartości opałowej. Szczegółowa analiza techniczno-ekonomiczna w celu określenia najbardziej efektywnych punktów integracji z uwzględnieniem bilansów energetycznych, odzysku ciepła i przekierowania strumienia odpadów. Zbadanie potencjalnego zastosowania biowęgla do ulepszenia gleby, sekwestracji węgla i jako adsorbentu w oczyszczaniu ścieków. Opracowanie metod oczyszczania gazu syntezowego i zbadanie jego potencjału w zakresie wytwarzania energii elektrycznej, ciepła lub jako surowca do produkcji substancji chemicznych, w procesach takich jak synteza Fischera-Tropscha.

**Wyzwania, którym należy sprostać:** Ze względu na różnorodny charakter wsadu biomasy do biorafinerii, zasadnicze znaczenie ma sprostanie wyzwaniom wynikającym ze zróżnicowanego składu surowców. Chociaż piroliza jest dobrze poznana w skali laboratoryjnej, mogą pojawić się wyzwania związane ze zwiększaniem skali i integracją z dużymi biorafineriami komercyjnymi. Zapewnienie stałej jakości produktu, zwłaszcza bio-oleju, w obecności różnych surowców.

**Oczekiwane wyniki:** Po pomyślnym zakończeniu badań stworzony zostanie zaawansowany model biorafinerii, która w sposób holistyczny podda recyklingowi strumień odpadów, ograniczy ślad środowiskowy i stworzy nowe możliwości komercyjne. Może to zrewolucjonizować procesy konwersji biomasy, oferując zrównoważoną drogę do spełnienia wymagań energetycznych, materiałowych i środowiskowych.

**Słowa kluczowe:** Integracja pirolizy; Biomasa; Odpady z biorafinerii; Konwersja odpadów; Produkty użyteczne; Zrównoważona energia i materiały