

### **Streszczenie w języku nietechnicznym**

Jednym z produktów ubocznych torfikacji i pirolizy jest biowęgiel. Biowęgiel to produkt bogaty w węgiel, otrzymywany, w trakcie termicznego rozkładu biomasy, głównie w procesie torfikacji/pirolizy. Piroliza to rozkład materii organicznej w warunkach beztlenowych. Torfikacja jest uważana za pirolizę niskotemperaturową, często nazywaną prażeniem biomasy i bioodpadów. Ostatnie badania wykazały, że biowęgiel może być wykorzystywany do poprawy właściwości gleby, do remediacji zanieczyszczonych gleb, do zastąpienia paliw kopalnych. Często biowęgiel jest uważany za środek o dużym znaczeniu dla zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Dodatkowa opcja, koncepcja „Waste to Carbon” to konwersja bioodpadów organicznych do cennych materiałów, w tym w paliwa o wysokiej zawartości węgla. Piroliza i torfikacja zamieniają biomasę i bioodpady w biowęgiel o kaloryczności osiągającej podobne wartości do węgla kamiennego. Oprócz pozytywnych efektów biowęgla, odnotowano również pewne negatywne skutki. Biowęgiel może zawierać potencjalnie szkodliwe i toksyczne substancje w tym lotne związki organiczne. Zawartość tych zanieczyszczeń i emisja z biowęgla zależą od właściwości surowca i temperatury torfikacji/pirolizy. Zastosowanie biowęgla w rolnictwie i jako cenne paliwo wymaga oceny zagadnień związanych z przechowywaniem, transportem i wykorzystaniem biowęgla. Dlatego zapewnić należy, aby biowęgiel nie stwarzał nadmiernego ryzyka dla ludzi poprzez narażenie na wdychanie szkodliwych lotnych związków organicznych. Szczegółowe zrozumienie przyczyn takich negatywnych skutków nie zostało jeszcze dokładnie zbadane. Zanieczyszczenia w biowęgla mogą stanowić zagrożenie dla środowiska. Dodatkowo może wystąpić emisja zanieczyszczeń organicznych z biowęgla, powodując zagrożenie dla zdrowia ludzkiego. Niestety, istnieją ograniczone informacje na temat wpływu różnych warunków torfikacji/pirolizy na właściwości chemiczne biowęgla wytwarzanych z tego samego rodzaju surowca. Dlatego celem proponowanych badań jest ocena wpływu temperatury torfikacji/pirolizy oraz zawartości składników biomasy, tj. ligniny, celulozy i hemicelulozy na jakościową i ilościową emisję lotnych związków organicznych z biowęgla. Celami naukowymi tego projektu są (1) jakościowa i ilościowa charakterystyka powstawania i emisji z biowęgla lotnych związków organicznych w odniesieniu do temperatury torfikacji/pirolizy oraz zawartości składników biomasy (2) wyznaczenie modelu opisującego potencjalny wpływ biowęgla na zdrowie ludzkie.

Projekt ma charakter interdyscyplinarny i obejmuje następujące zadania:

**Zadanie 1. Generowanie biowęgla ze składników biomasy** - celem zadania będzie produkcja biowęgla z składników biomasy: lignina, celuloza, hemiceluloza i ich mieszanek w kontrolowanych warunkach torfikacji/pirolizy 200°C – 600°C.

**Zadanie 2. Określenie właściwości fizycznych i chemicznych składników biomasy i wygenerowanych biowęgla** - celem zadania będzie fizyczna i chemiczna charakterystyka surowców i biowęgla do oceny zjawiska transformacji zanieczyszczeń podczas obróbki termicznej.

**Zadanie 3. Badanie emisji LZO z biowęgla** - celem zadania będzie charakterystyka emisji zanieczyszczeń z biowęgla do powietrza oraz ocena wpływu biowęgla na człowieka.

**Zadanie 4. Określenie modelu wpływu parametrów technologicznych produkcji biowęgla na emisję LZO z biowęgla** - celem badania będzie zbudowanie modelu matematycznego, który może być przydatny do prognozowania potencjalnego ryzyka stwarzanego przez biowęgiel na zdrowie ludzkie.

**Zadanie 5 - Walidacja modelu wpływu parametrów technologicznych produkcji biowęgla na emisję LZO z biowęgla** – celem zadania jest ocena poprawności predykcji emisji lotnych związków organicznych poprzez porównanie z rzeczywistymi pomiarami.

Efektom proponowanych badań będzie określenie danych dotyczących potencjalnego wpływu na pracowników biowęgla wytwarzanego w trakcie torfikacji/pirolizy biomasy. Badania te mogą wykazać potencjalny wpływ na środowisko pracy ludzi w trakcie torfikacji/pirolizy biomasy i ponownego wykorzystania biowęgla w środowisku już na wczesnym etapie badań podstawowych. Przedstawione problemy związane z potencjalnym negatywnym wpływem biowęgla na ludzkie zdrowie są nowe i otwierają nową niszę dla badań i eksperymentów. Oczekuje się, że wyniki uzyskane na jednym, jednorodnym rodzaju surowca – lignina, celuloza, hemiceluloza i ich mieszanek, wyznaczą procedurę oceny jakości biowęgla i ryzyka narażenia na lotne związki organiczne w miejscu pracy, która może zostać wykorzystana do badania biowęgla uzyskanych z innych rodzajów bioodpadów. Proponowany projekt obejmuje oryginalne, eksperymentalne i teoretyczne, a także interdyscyplinarne badania podjęte w celu opracowania nowej wiedzy na temat zjawiska emisji zanieczyszczeń z biowęgla wytwarzanych z biomasy, przy różnych temperaturach torfikacji/pirolizy. Badania skupią się na identyfikacji i lepszym zrozumieniu powstawania i uwalniania zanieczyszczeń z biowęgla, wpływu czynników zewnętrznych i wewnętrznych na emisję oraz potencjalnego wpływu na zdrowie ludzi. Spełnienie przez biowęgiel wartości progowych norm zanieczyszczenia zostało przetestowane wcześniej, w sposób niewystarczający, co może mieć duże znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi. Proponowane badania mają ogromny potencjał publikacyjny, głównie z tego powodu, iż jest to temat nowy, a podobne prace zostały wykonane w sposób niesystematyczny.