

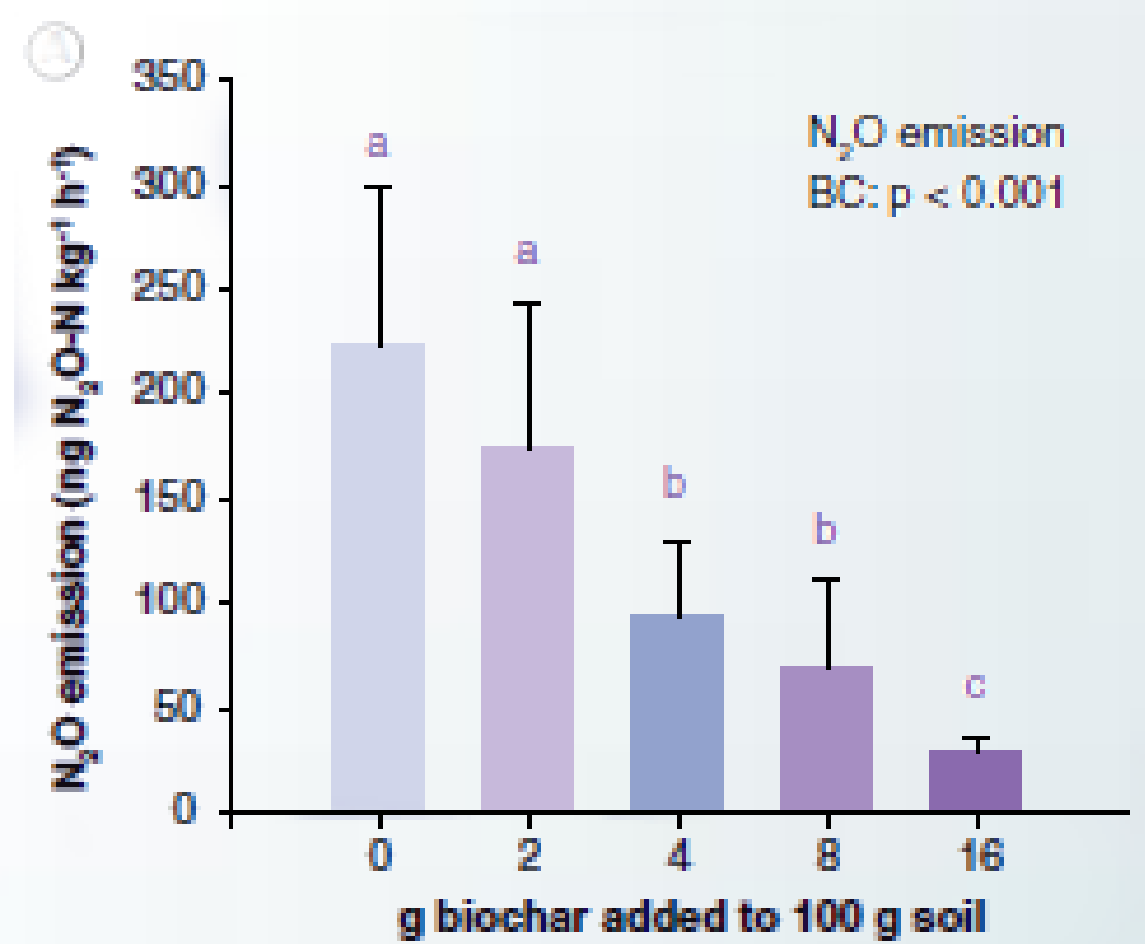
MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA GO JAKO ŹRÓDŁO CZYSTEJ ENERGII I REALNEJ ALTERNATYWY DLA PALIW KOPALNYCH

ABSTRAKT

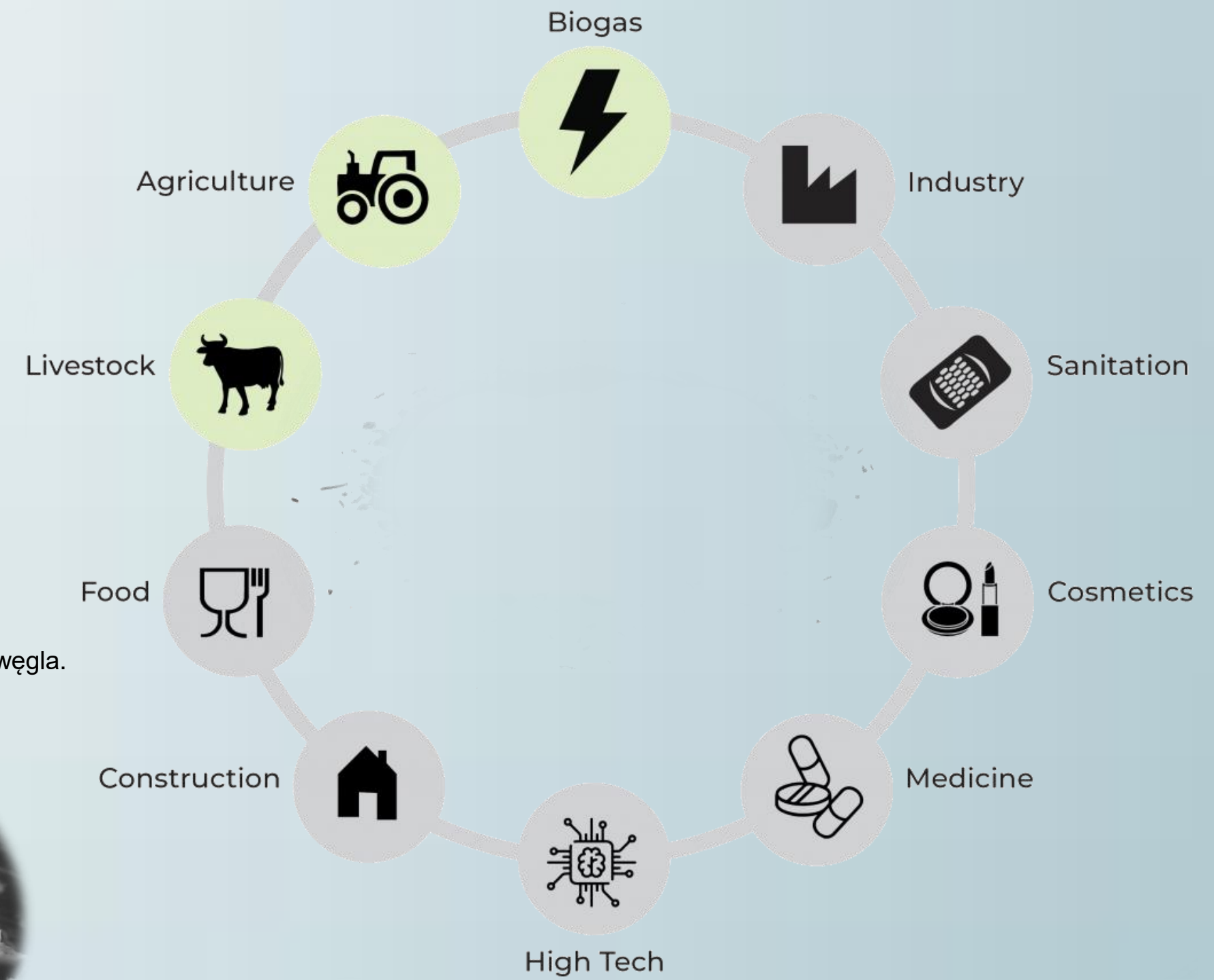
Biowęgiel, jako materiał energetyczny, towarzyszy człowiekowi od wieków. Początkowo, jako produkt długotrwałych reakcji zachodzących w glebie, później powstający w procesach długotrwałej pirolizy, dziś jest materiałem mogącym, przy zastosowaniu nowoczesnych technologii, zrewolucjonizować sektor energetyczny. Dzięki możliwości produkcji biowęglu z odpadów, czy to rolniczych czy komunalnych, jest on materiałem bogatym w węgiel organiczny. Czy zatem zastosowanie go na skalę globalną, do produkcji energii, remediacji gleb, sekwestracji węgla w postaci obiegu zamkniętego jest odpowiedzią na nasilające się zmiany klimatu? Czy jest możliwa produkcja czystego, niezawierającego toksycznych związków, dioksyn czy furanów biowęglu?

PROBLEM BADAWCZY

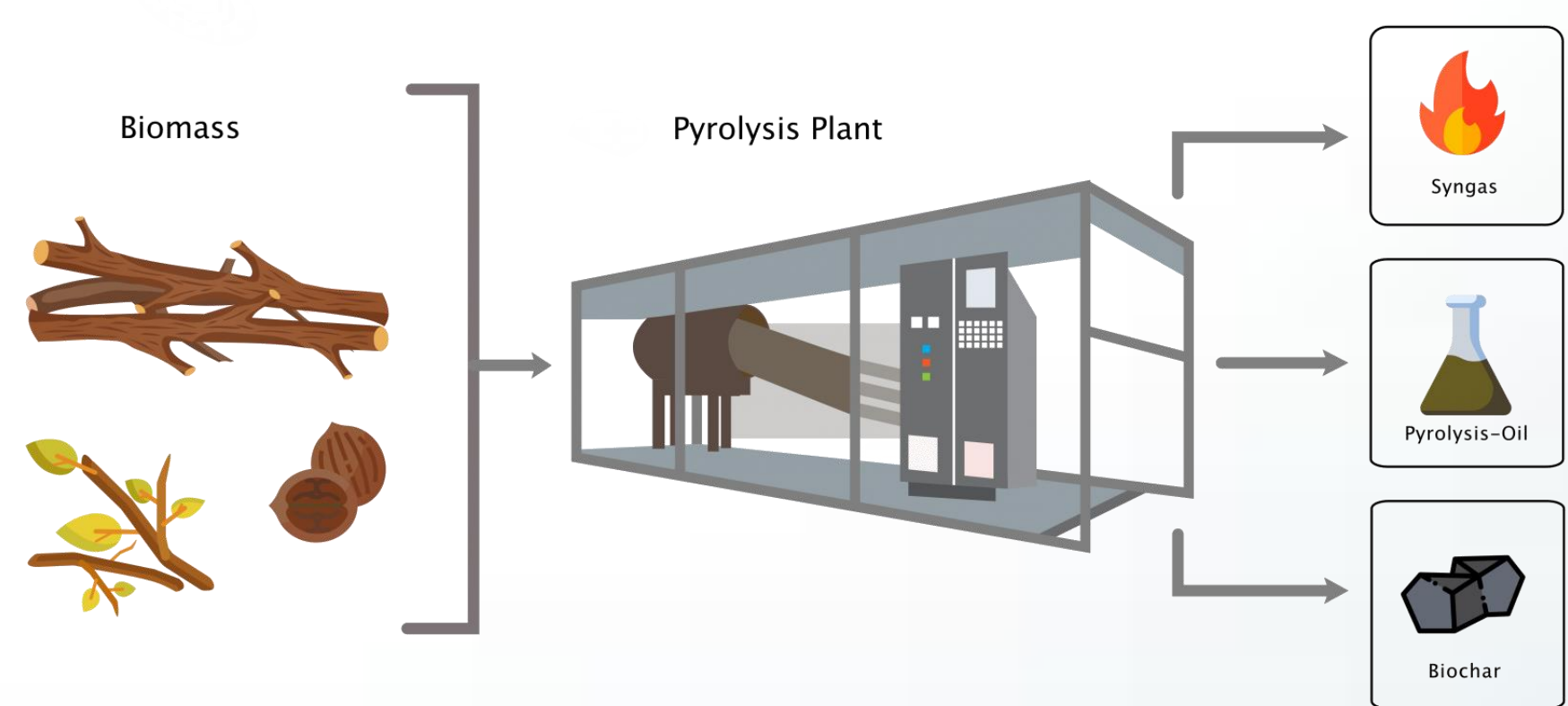
Praca ta skupia się na przeglądzie literatury, której celem jest przeanalizowanie, czy biowęgiel, jako materiał powstający z biomasy stałej ma szansę stać się materiałem zastępującym paliwa kopalne oraz tego jakie niesie to za sobą możliwości, zagrożenia i konsekwencje.



Wykres 3. Zależność emisji tlenku diazotu z gleby od ilości dodanego biowęglu.

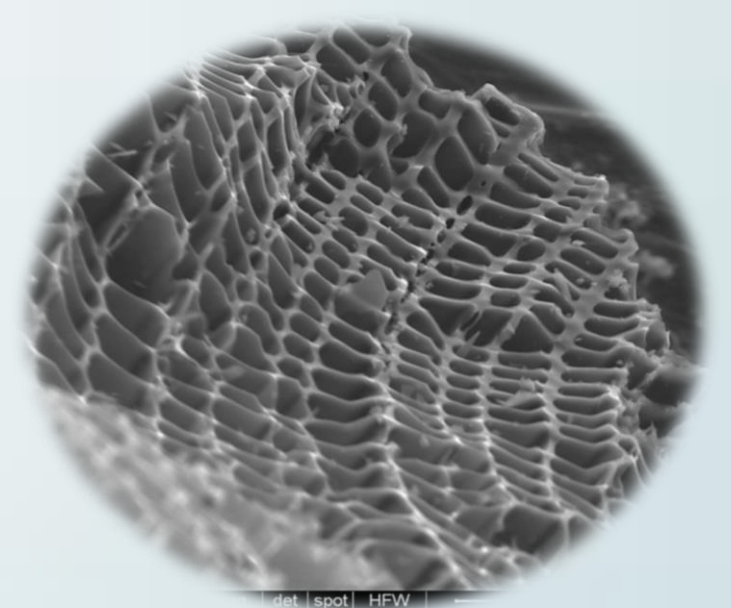


Dodatkowo, biowęgiel znajduje zastosowanie jako dodatek do asfaltu a także jako składnik materiałów budowlanych. Możliwość te wydają się być obiecującymi, ze względu na możliwość rozwoju infrastruktury drogowej, czy też budynków, poprawiających jakość powietrza w miastach. W dobie wprowadzania niskoemisyjnych obiegów zamkniętych obecność takiej infrastruktury tylko zmniejsza ten bilans.



METODY PRODUKCJI:

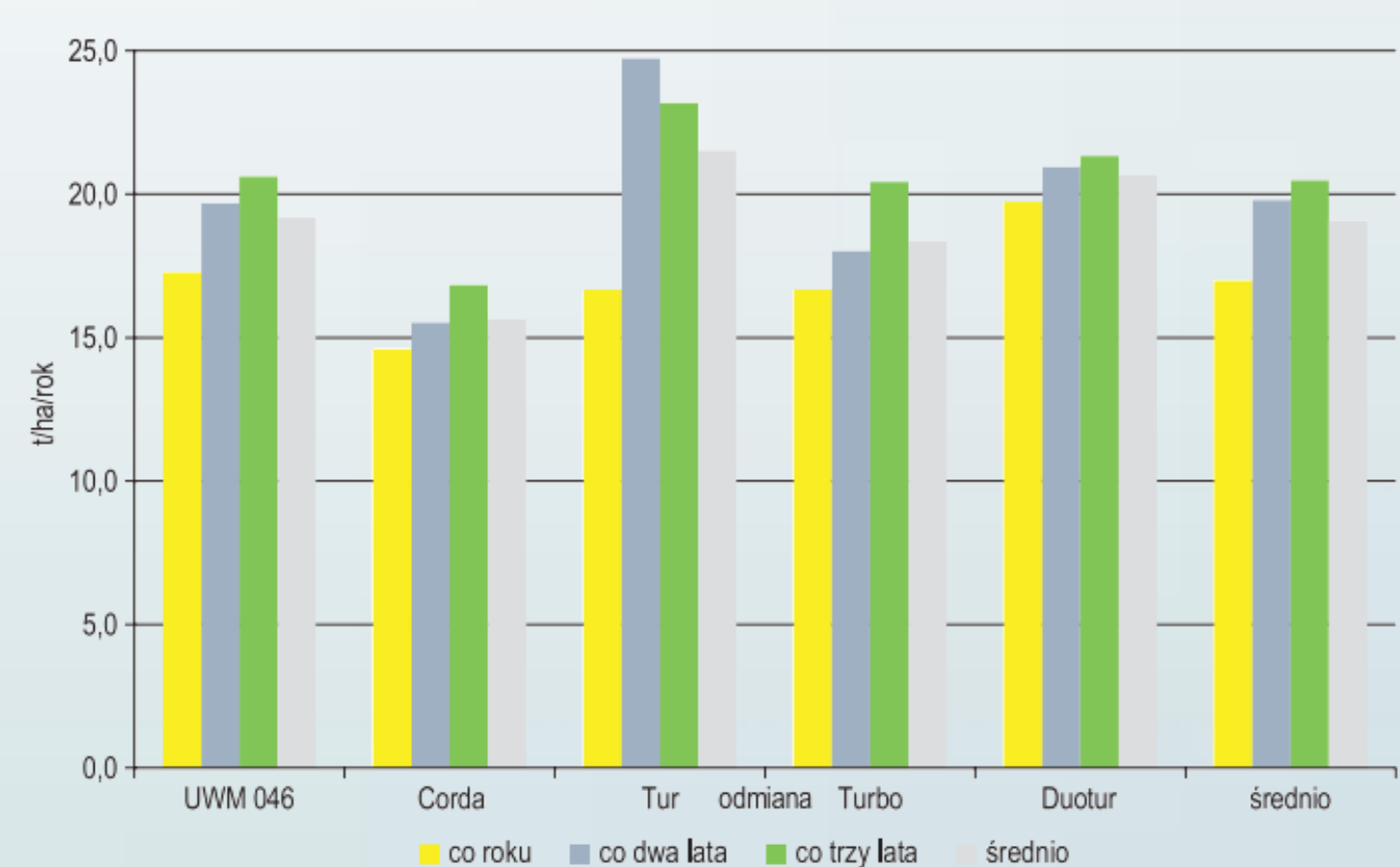
- Toryfikacja
- Zgazowanie
- Piroliza
- Hydrotermalna karbonizacja



Fot. 1. Struktura biowęglu z odpadów drzewnych

CZYM JEST BIEWĘGIEL

International Biochar Initiative definiuje biowęgiel jako drobnoziarnisty karbonizat o wysokiej zawartości węgla organicznego i nieznacznej podatności na degradację, otrzymywany w procesie pirolizy. Według Unii Europejskiej biowęgiel, z zasady, jest odpadem. Jeśli jednak skład tego odpadu zawiera się w ramach wymogów produktów nawozowych, przestaje nim być i można wytwarzać go na skalę masową w procesach technologicznych. Ogólnie, biowęgiel jest produktem termochemicznych procesów takich jak piroliza, powstającym z biomasy. Może być ona pozyskiwana z odpadów rolniczych i komunalnych, ale również ze specjalnie w tym celu prowadzonych upraw.



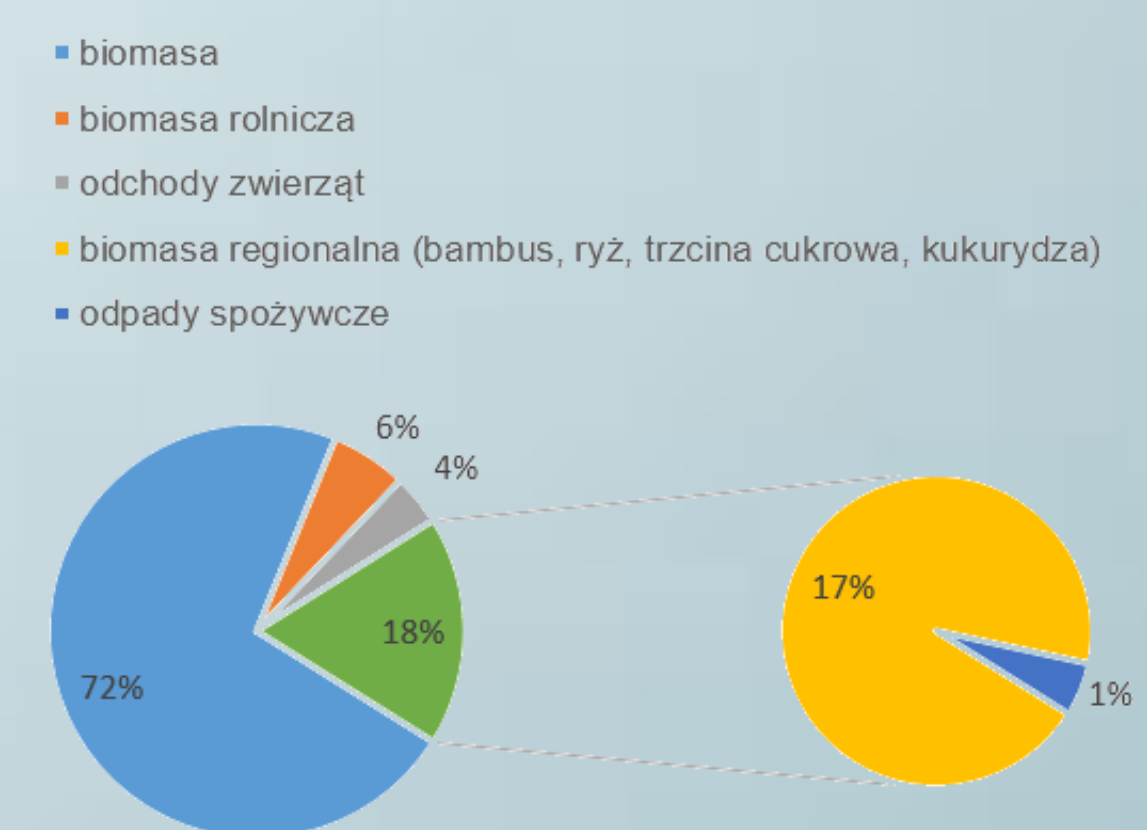
Wykres 2. Płon suchej biomasy odmian Salix spp. w zależności od cyklu zbioru, uprawy do produkcji biowęglu.

CHARAKTERYSTYKA

Biowęgiel jest drobnoziarnistym materiałem hydrofobowym. Jest uznawany za materiał neutralny w kontekście emisji dwutlenku węgla. Podczas jego spalania do atmosfery dostaje się 15 razy mniej siarki, 10 razy mniej chloru w porównaniu do zwykłego węgla. Przy zachowaniu bardzo podobnej, do węgla kamiennego, kaloryczności jego spalanie powoduje wydzielanie się kilkukrotnie mniejszych ilości popiołów.

Wybrane paliwa	Wartość opałowa MJ/kg	Węgiel %	Substancje lotne %	Popiół %
Paliwa kopalne				
Gaz ziemny	48,0	75,0	100,0	0,0
Węgiel kamienny	25,0	60,0	25,0	12,0
Węgiel brunatny	7,5-21,0	66,0-73,0	40,0-60,0	10,0-20,0
Biomasa				
Drewno	10,5	35,0	55,0	1,0
Słoma	15,0	43,0	73,0	3,0
Rzepak	15,3	44,7	78,7	7,3
Słonecznik	15,7	17,2	74,5	8,3
Biowęgiel				
Biowęgiel z rzepaku	23,4	72,7	13,6	21,8
Biowęgiel ze słonecznika	20,5	63,4	13,4	28,9
Biowęgiel firmy FLUID	25,0	> 70,0	< 0,01	< 6,0
Biowęgiel z pozostałości owoców olejowca	17,1	53,8	81,9	3,1
Biowęgiel z drewna czereśniowego	27,7	59,5	22,2	9,1

Tabela 1. Porównanie parametrów fizykochemicznych różnego rodzaju paliw.



Wykres 3. Struktura wykorzystywanych na świecie surowców do wytwarzania biowęglu

PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

Biowęgiel z pewnością jest materiałem, którego możliwości zastosowania wydają się być obiecującymi w kontekście walki ze zmianami klimatycznymi. Może być on produkowany w każdym miejscu na ziemi, gdzie produkowana jest , w postaci upraw czy też odpadów, biomasa. Udoskonalanie technologii produkcji, takich jak hydrotermalna karbonizacja, może w przyszłości poskutkować opatentowaniem warunków i metody produkcji biowęglu o wyższej, niż węgiel kamienny, kaloryczności. Wizja możliwości produkcji takiego materiału węglowego, o zerowym, a nawet ujemnym, bilansie emisyjnym powinna być motorem napędowym do prowadzenia badań i prób technologicznych. Powstanie zamkniętego obiegu, w którym beneficjentami właściwości biowęglu byłyby sektory energetyczne, technologiczne, budowlane czy farmaceutyczne niesie za sobą wiele innych zalet. Cały cykl produkcyjno-transportowy zostałby uproszczony, koszty energii mogłyby być niższe a miasta niskoemisyjne. Zastosowanie biowęglu na skalę globalną, wiąże się oczywiście z ogromnymi kosztami związanymi z technologią i przystosowaniem zakładów do nowoczesnych rozwiązań. Jednak patrząc na to, jak na rozwiązanie znacząco zmniejszające emisję CO2 do atmosfery, trzeba zadać sobie pytanie, czy zmiana technologiczna nie jest mniejszym kosztem niż kupowanie praw do emisji i dalsze pogłębianie kryzysu klimatycznego.

ŹRÓDŁA:
Dębowski i in. (2016), Kufka (2016), EBI Whitepaper (2020), Malińska (2012), Dębowski i in. (2016), Olsztyńska i Rozkosz (2020), Malińska i Dach (2015), Libra i in. (2011),