



INSTYTUT
BIOWĘGLA

Zleceniodawca:

Jan Kowalski
ul. Torfowa 9
00-004 Warszawa
jan@kowalski.com
tel. 777888777

Kalsk, 06.05.2023

Instytut Biowęgla
Kalsk 122, 66-100 Sulechów
NIP: 5252588099
instytut@iccsa.pl
tel. 666999666

Próbka nr 230119/18-BB2

Raport z TGA

Analizę przeprowadzono z wykorzystaniem symultatywnego analizatora termogravimetrycznego TGA-DSC + TGA-DTA NEXTA STA200 Hitachi

Wprowadzenie i cel badań

Analizę przeprowadzono dnia 05 maja 2023 roku w odniesieniu do normy PN-ISO 1171:200 z wykorzystaniem symultanicznego analizatora termogravimetrycznego TGA-DSC + TGA-DTA NEXTA STA200 marki Hitachi. Analiza termogravimetryczna polega na jednoczesnej ciągłej rejestracji zmiany (ubytku) masy oraz temperatury próbki (transport ciepła do i od próbki) w czasie w atmosferze przepływającego z określoną prędkością gazu obojętnego (azot)

Wynikiem pomiarów termogravimetrycznych jest krzywa termogravimetryczna (krzywa TGA). Wynik przedstawiony graficznie pokazuje ubytek masy przy wzroście temperatury od 30°C do 950°C.

Badana biomasa

Analizie poddano paździerz lniany. Materiał został dostarczony przez Jana Kowalskiego dnia 4 maja 2023 roku. Materiał przed badaniem został wysuszony w temperaturze 40 °C, następnie zmielony w młynku i przesiany przez sito o średnicy oczek 0,125 mm. Wilgotność paździerza lnianego wynosiła 1,2837 %.

Zdjęcie nr 1 przedstawia badaną biomasę. Zdjęcie nr 2 obrazuje przygotowanie próbki do badań.

Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.
Niniejszy raport z badań, bez pisemnej zgody ICC S.A., nie może być powielany inaczej, niż jako zaprezentowana całość.



INSTYTUT
BIOWĘGLA



Zdjęcie 1
Paździerz lniany



Zdjęcie 2
Przygotowanie próbki do badań

Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.
Niniejszy raport z badań, bez pisemnej zgody ICC S.A., nie może być powielany inaczej, niż jako zaprezentowana całość.



Materiały i metody

Analizę termogravimetryczną przeprowadzono w odniesieniu do normy PN-ISO 1171:200 z wykorzystaniem symultatywnego analizatora termogravimetrycznego TGA-DSC + TGA-DTA NEXTA STA200 marki Hitachi.

Badanie próbki przeprowadzono w atmosferze gazu obojętnego tj. azotu (N) z szybkością przepływu 5 l/min.

Zastosowano program temperaturowy z grzaniem od 30 °C do 950 °C z szybkością 10 °C/min w platynowym tyglu. W temperaturze końcowej materiał był przetrzymany 2 minuty. W celu wykonania pomiarów przygotowano naważkę próbki 6,75 mg.

Obserwacje i wnioski

Opadająca krzywa termiczna TGA wskazuje na utratę masy badanej substancji. Masa początkowa próbki wynosiła 6,75 mg, natomiast masa końcowa 0,9531 mg. W trakcie całej analizy nastąpił ubytek masy na poziomie 85,88%. Delta masy wynosi więc 5,7969 mg.

Na krzywej TG widać trzy wyraźne etapy utraty masy badanej próbki. Pierwszy kończy się mniej więcej w 16 min w temperaturze 166 °C. Drugi etap spadku masy kończy się mniej więcej w 50 min w temperaturze 518°C. Za ostatni etap możemy uznać proces zachodzący w temperaturze od 518 do 950 °C. Mając na uwadze powyższe, na otrzymanym wykresie można wyróżnić trzy fazy utraty masy:

1. Pierwszy pik może być związany z efektem wydzielania wody;
2. Pik drugi może dotyczyć rozkładu składników biomasy tj. hemicelulozy, celulozy i ligniny, następuje tutaj proces odgazowania.
3. Etap trzeci powyżej 500 °C obejmuje najprawdopodobniej stały rozkład pozostałych składników z ligniny.

Na krzywej DTG wyróżnić można trzy punkty, gdzie ubytek masy jest najszybszy:

1. 56 °C - 0,72 %/min - pik pierwszej pochodnej krzywej utraty wagi.
2. 313 °C - 5,36 %/min.
3. 391 °C - 3,50 %/ min.

Masa próbki maleje ze stałą prędkością od temperatury początkowej do 166 °C (z widocznym pikiem 56 °C), co może być związane ze stałym pozbywaniem się wody. Powyżej 518 °C krzywa DTG stabilizuje się, co z kolei sugeruje związek ze stałym rozkładem pozostałych składników z ligniny.

Na wykresie DTA zaznaczono trzy punkty:

1. 59 °C pik pierwszego procesu endogenicznego.
2. 354 °C pik procesu egzogenicznego.
3. 936 °C pik drugiego procesu endogenicznego.

Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.

Niniejszy raport z badań, bez pisemnej zgody ICC S.A., nie może być powielany inaczej, niż jako zaprezentowana całość.



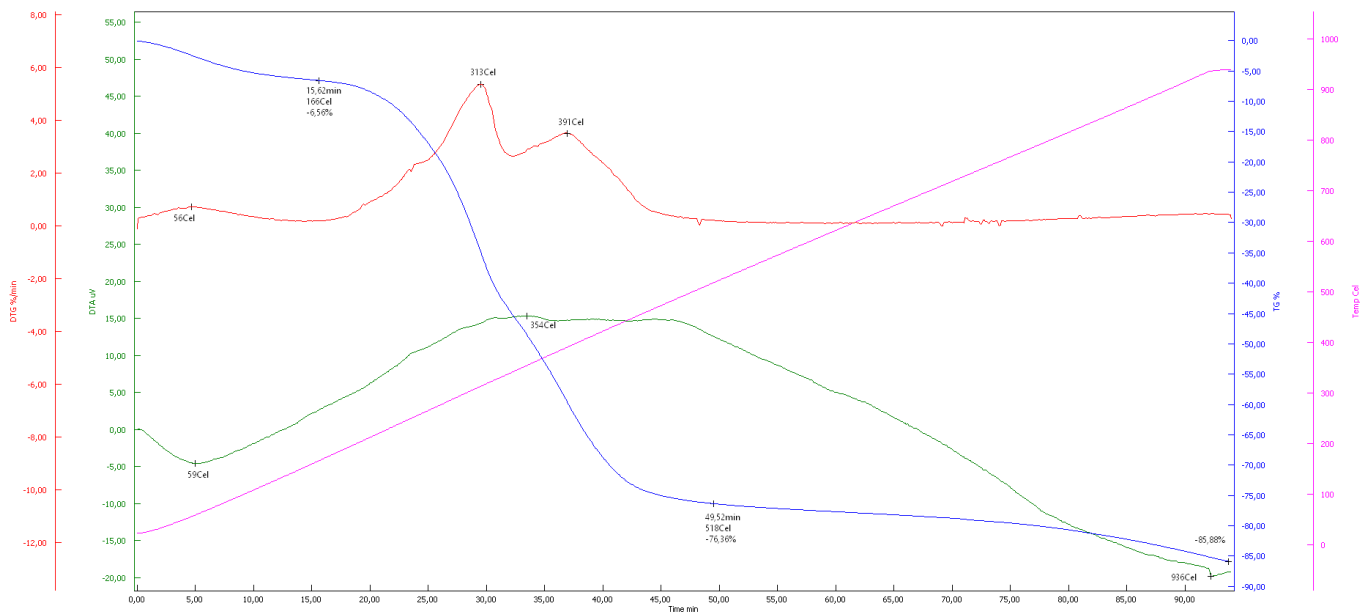
INSTYTUT
BIOWĘGLA

W przypadku procesów endogenicznych ciepło jest pochłaniane przez badany materiał, natomiast procesy egzogeniczne związane są z wydzielaniem ciepła podczas zachodzenia procesu zmiany masy próbki.

Uwagi:

Sporządził/a:
Emilian Kowalski

Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.
Niniejszy raport z badań, bez pisemnej zgody ICC S.A., nie może być powielany inaczej, niż jako zaprezentowana całość.



Rysunek nr 1
Analiza termogravimetryczna

Otrzymane wyniki odnoszą się wyłącznie do badanej próbki.
Niniejszy raport z badań, bez pisemnej zgody ICC S.A., nie może być powielany inaczej, niż jako
zaprezentowana całość.