

# Praca dyplomowa inżynierska

## Proces pirolizy odpadów gumowych.



**Autor: Renata Marta Olton**

Nr albumu: 244554

Promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Molga

Rok akademicki: 2014/2015

### Wprowadzenie

Dzisiejszy rozwój techniki sprzyja niekorzystnie na ilość wytwarzanych odpadów przez przeciętnego człowieka. Jednym z działów, który prężnie się rozwija jest motoryzacja. Z jej wzrostem rośnie problem z gumowymi odpadami. Aby zniwelować negatywny wpływ odpadów gumowych na środowisko, opracowano i wprowadzono wiele różnych metod utylizacji i ich recyklingu. Największe zainteresowanie budzi obróbka zużytych opon z wykorzystaniem metod beztlenowego rozkładu termicznego, czyli technologii pirolizy w różnego rodzaju odpowiednio przystosowanych i dobranych reaktorach.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy dyplomowej inżynierskiej jest zapoznanie się z kinetyką procesu pirolizy odpadów gumowych oraz wykonanie podstawowych pomiarów wraz z ich analizą.

Zakres pracy obejmuje:

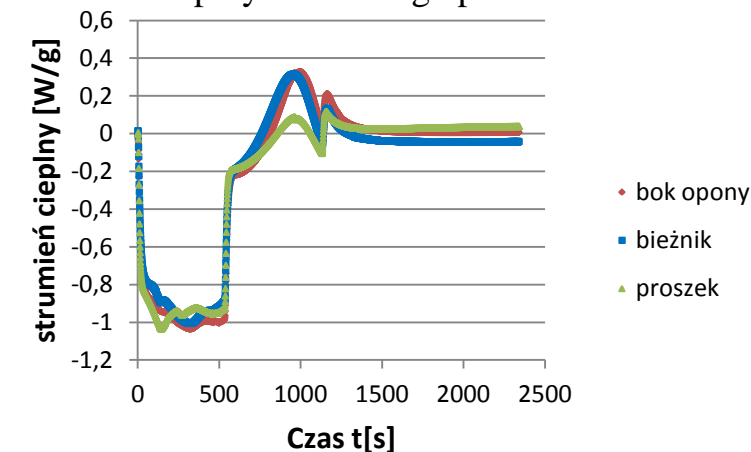
- przegląd literatury dotyczącej procesu pirolizy oraz zastosowania różnicowego kalorymetru skaningowego (DSC),
- wykonanie pomiarów doświadczalnych dla różnych parametrów pracy urządzenia z użyciem opon samochodowych,
- analizę otrzymanych wyników badań,
- sformułowanie wniosków końcowych,

### Proces pirolizy

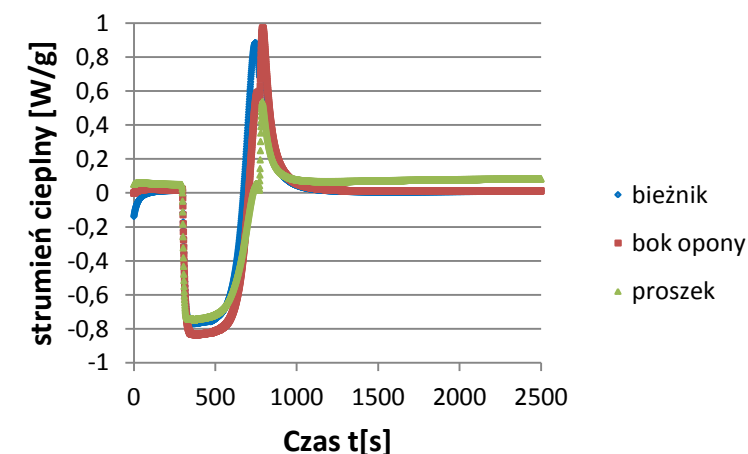
Najbardziej interesująca i rozwijająca się metoda recyklingu odpadów gumowych to rozkład termiczny. Prowadzony jest on w warunkach beztlenowych w różnych przedziałach temperatury. Metoda beztlenowa polega na wprowadzeniu całych lub rozdrobnionych na kawałki opon do komory grzejnej, w której pośrednio odpady są podgrzewane do ustalonej temperatury. Po pewnym czasie składniki organiczne opon ulegają termicznemu rozkładowi i większość z nich opuszcza reaktor w formie gazowej. Powstałe produkty można wykorzystać w innych gałęziach przemysłu – najczęściej w dziale paliwowo-energetycznym.

### Wyniki pomiarów

W rozdziale poświęconym pracy doświadczalnej została zaprezentowana seria pomiarów wykonanych z użyciem kalorymetru DSC dla opon samochodowych różnego pochodzenia. Badania były prowadzone w odmiennych warunkach, które bezpośrednio wpływały na otrzymane produkty. Rezultaty pomiarów przedstawiono na krzywych kalorymetrycznych, a podstawowa analiza bazuje na ubytku badanej substancji i efektach cieplnych badanego procesu.



**Rys. 1.** Krzywa strumienia ciepła w funkcji czasu z przetrzymaniem próbki w temperaturze 400°C przez 20 minut



**Rys. 2.** Krzywa strumienia ciepła w funkcji czasu z przetrzymaniem próbki w temperaturze 400°C przez 30 minut

### Wnioski

Z otrzymanych wyników pomiarowych wynika, że prowadzenie procesu przy dużych temperaturach powoduje największy ubytek masy, który jest pożądanym. Analiza końcowych pomiarów wykazała, że przetrzymanie próbki w niższej temperaturze, ale przez dłuższy czas prowadzi również do większego deficytu masy co może obniżyć koszty przy produkcji na dużą skalę. Badania udowodniły również, że forma wprowadzanej opony ma także znaczenie na ilość otrzymanej masy. Dla zmielonej opony w postaci proszku końcowa masa była najmniejsza, co sugeruje, że efektywność technologii można polepszyć przez zmianę postaci wprowadzanych opon do reaktora.

Otrzymane wyniki dla wybranych pomiarów.

Rodzaj próbki	Ubytek masy
Rys. 1.	
Bok opony	31,69 %
Bieżnik	43,25 %
Proszek	50,00 %
Rys. 2.	
Bok opony	38,30 %
Bieżnik	47,50 %
Proszek	53,49 %