

# Praca dyplomowa inżynierska

## Analiza własności i metod wykorzystania karbonizatu ze zgazowania biomasy

**Autor: Krzysztof Ząbek**

Nr albumu: 234974

Promotor: dr inż. Bogumiła Wrzesińska

Rok akademicki: 2013/2014

### Wprowadzenie

Zainteresowanie rozwojem systemów zgazowania biomasy wynika z ich wysokich sprawności i niskiej emisji zanieczyszczeń. Ponadto konwersja biomasy w gaz, zapewnia dużą elastyczność wykorzystania paliwa, umożliwiając produkcję energii elektrycznej i ciepła lub magazynowanie gazu do późniejszego użytku. Nie jest to jednak technologia bezodpadowa. Produktem zgazowania biomasy jest nie tylko biogaz, ale i substancje stałe jak popiół i żużel. Rozwój technologii zgazowania biomasy, wdrażanie oraz użytkowanie nowych instalacji zgazowujących przyczyni się do produkcji większej ilości stałych pozostałości z procesu zgazowania, nazywanych karbonizatem.

### Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy była analiza własności i możliwości wykorzystania karbonizatu (stałej pozostałości) pochodzącego ze zgazowania biomasy.

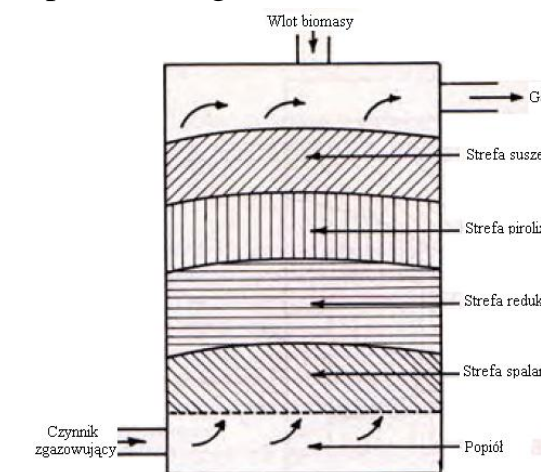
Zakres pracy obejmował

- charakterystykę własności biomasy oraz określenie potencjału jej wykorzystania w procesie zgazowania;
- objaśnienie podstaw procesu zgazowania biomasy i omówienie typowych konstrukcji aparatów przystosowanych do zgazowania biomasy;
- analizę wpływu konstrukcji aparatu i rodzaju wykorzystywanej biomasy na ilość i jakość produkowanego karbonizatu;
- określenie możliwych sposobów wykorzystania karbonizatu pochodzącego ze zgazowania biomasy.

### Podstawy procesu zgazowania biomasy

Zgazowanie jest to proces wysokotemperaturowy, polegający na przemianie ciała stałego lub ciekłego w gaz. Proces wywołany jest poprzez podawanie do aparatu z biomasa utleniającego czynnika zgazowującego w ilości podstechiometrycznej.

W procesie zgazowania biomasy można wyróżnić następujące etapy przetwarzania surowca: suszenie wsadu, piroliza i zgazowanie właściwe (reakcje redukcji i utleniania węgla pirolitycznego).



Rys.1. Schemat ideowy zgazowarki górniczowej ze złożem stałym

W zgazowaniu biomasy obecnie znane jest wykorzystanie drewna o sortymencie grubym i drobnym, mieszanin drzewnych i słomy, osadów ściekowych i odpadów komunalnych.

### Analiza własności i metod wykorzystania karbonizatu

Składnikami karbonizatu są przede wszystkim związki mineralne, które stanowiły pierwotnie część przetwarzanego surowca oraz węgiel. Część mineralna karbonizatu ma taki sam skład jakościowy oraz podobny skład ilościowy, jak popioły ze spalania biomasy.

Karbonizat ze zgazowania słomy zawiera znaczne ilości alkaliów oraz tlenku krzemu. Natomiast zastosowanie osadów ściekowych i mączki zwierzęcej skutkuje otrzymaniem popiołów o dużej zawartości tlenków fosforu i wapnia. Użycie drewna w procesie zgazowania powoduje powstawanie karbonizatu o dużej zawartości tlenku wapnia. Obecnie wykorzystywane są trzy główne metody utylizacji popiołów ze spalania i zgazowania biomasy. Są to produkcja nawozów, materiałów budowlanych oraz energii.

### Wnioski

Przeprowadzona analiza własności karbonizatu wykazała, że jest to surowiec o bardzo zróżnicowanych własnościach. Na własności karbonizatu wpływa tak wiele czynników, że ich dokładne przewidzenie jest praktycznie niemożliwe. Dlatego konieczne jest prowadzenie kontroli jakości każdej kolejnej partii tego odpadu.

Podobieństwo składów odpadów stałych ze spalania i zgazowania biomasy skłania do rozpatrzenia możliwości utylizacji karbonizatu poprzez wykorzystanie metod stosowanych w przypadku popiołów. Jednakże wiele z nich nie zostało jak dotąd przetestowanych przy wykorzystaniu karbonizatu.