

Wykorzystanie ubocznych produktów spalania (UPS) w gospodarce o obiegu zamkniętym

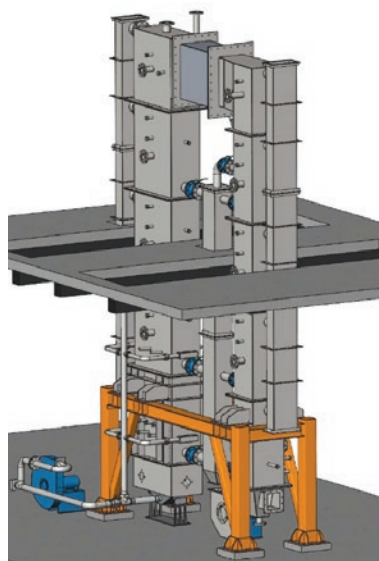
Gospodarka o obiegu zamkniętym (ang. *circular economy*) jest koncepcją zmierzającą do racjonalnego wykorzystania zasobów i ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko wytwarzanych produktów, które, podobnie jak materiały oraz surowce, powinny pozostawać w gospodarce tak długo, jak jest to możliwe, a wytwarzanie odpadów powinno być jak najbardziej zminimalizowane. Dotyczy to także odpadów z procesu spalania, a więc popiołu lotnego i dennego. W odpowiedzi na te problemy Politechnika Śląska w Gliwicach realizuje projekt pt. „Optymalizacja procesu spalania i waloryzacja ubocznych produktów spalania dla wypełnienia założeń gospodarki o obiegu zamkniętym” o akronimie UPS-Plus. Za projekt odpowiada interdyscyplinarny zespół badawczy, który koordynuje dr hab. inż. Sylwester Kalisz, prof. nzw. PŚ – laureat konkursu w ramach programu TEAM-TECH CoreFacility, finansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej (FNP). W projekcie połączono kompetencje z dziedziny energetyki (szczególnie w tematyce kotłów i spalania), inżynierii materiałowej i chemii. Dzięki temu naukowcy stworzyli atrakcyjną rynkowo ofertę badawczą skierowaną do przedsiębiorstw związanych z produkcją, przetwórstwem i wykorzystaniem ubocznych produktów spalania (UPS).



Rys. 2. Próbkę LLDPE z dodatkiem 5% popiołu przed i po badaniu na maszynie wytrzymałościowej

Projekt obejmuje pełen zakres badań identyfikujących wybrane właściwości paliw i UPS-ów, wpływ dodatków paliwowych (np. glinokrzemianów takich jak haloizyt czy kaolin) na proces spalania, zużłowania, zanieczyszczanie powierzchni ogrzewalnych, korozję wysokotemperaturową, a także emisję substancji szkodliwych, np. Hg, HCl, HF. Po określeniu właściwości i potencjału poszczególnych UPS-ów badane są różne ścieżki ich zastosowania w materiałach inżynierskich i budowlanych, takich jak tworzywa sztuczne, geokompozyty czy materiały ceramiczne.

Badania spalania paliw biomasowych i odpadowych prowadzone są z wykorzystaniem technologii rusztu



Rys. 1. Stanowisko badawcze z rusztem wibracyjnym

wibracyjnego na unikalnym w skali kraju stanowisku badawczym. Dzięki temu możliwa jest identyfikacja i rozwiązanie problemów związanych z termiczną utylizacją takich paliw, m.in.:

- badanie zależności między właściwościami (granulacja, skład chemiczny) paliw a charakterystykami powstających UPS-ów,

- określenie wpływu zjawisk zachodzących podczas spalania na osadzanie się popiołu na powierzchniach ogrzewalnych kotłów oraz emisję substancji szkodliwych.

Dodatki paliwowe na bazie glinokrzemianów badane w Projekcie mają pozytywny wpływ na charakterystyczne temperatury przemian fazowych popiołu oraz przyczyniają się do zmniejszenia zużłowania i zanieczyszczania powierzchni ogrzewalnych.

Kolejnym etapem Projektu są badania charakteryzujące właściwości powstałych UPS-ów. Istnieje szeroki potencjalny zakres zastosowania UPS-ów, dlatego bada się ich parametry termiczne, przetwórcze, wytrzymałościowe, optyczne i eksploatacyjne. Są one kluczowe do określenia zastosowania komercyjnego UPS-ów i wybór odpowiedniej ścieżki ich przetwarzania. Badania obejmują wytwarzanie materiałów kompozytowych z wykorzystaniem otrzymanych UPS-ów, a następnie przeprowadzenie prób wytrzymałościowych, sprawdzenia właściwości chemicznych i mechanicznych, a także potencjalnego zagrożenia dla środowiska czy użytkowników.

Projekt obejmuje projektowanie i analizę kolejnych cykli przetwórczych materiałów zawierających UPS-y zgodnie z założeniami Gospodarki Obiegu Zamkniętego. Dodatkowo optymalizacja właściwości materiałów kompozytowych zawierających UPS-y w zastosowaniach komercyjnych na skalę przemysłową jest wspomagana sztuczną inteligencją. Modelowanie bazujące na sztucznych sieciach neuronowych pozwala na analizę potencjału zastosowania profilowanych UPS-ów z wykorzystaniem modelu skalibrowanego na podstawie otrzymanych danych.

Projekt obejmuje projektowanie i analizę kolejnych cykli przetwórczych materiałów zawierających UPS-y zgodnie z założeniami Gospodarki Obiegu Zamkniętego.

Dodatkowo optymalizacja właściwości materiałów kompozytowych zawierających UPS-y w zastosowaniach komercyjnych na skalę przemysłową jest wspomagana sztuczną inteligencją. Modelowanie bazujące na sztucznych sieciach neuronowych pozwala na analizę potencjału zastosowania profilowanych UPS-ów z wykorzystaniem modelu skalibrowanego na podstawie otrzymanych danych.

Źródło: <https://www.ccfpolsl.com/projekt-ups-plus>

Zdefiniowany w ten sposób zestaw kompetencji infrastrukturalnych i eksperckich pod nazwą Core Combustion Facility (CCF) www.ccf.polsl.pl umożliwi świadczenie usług badawczych w kraju i za granicą.

